



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ,
ΤΟΜΕΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ
ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Ανάγκες Ειδικού Χειρισμού Γεωσυσχετισμένης
Πληροφορίας σε Συστήματα Διαχείρισης Κρίσεων
και Παρακολούθησης και Ελέγχου Επιχειρησιακών
Χειρισμών

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
Γεώργιος Τσαβδαρίδης

Επιβλέπων: Ηλίας Κουκούτσης
Επικ. Καθηγητής Σ.Η.Μ.Μ.Υ

Αθήνα, Μάρτιος 2013



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΦΥΣΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ,
ΤΟΜΕΑΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ, ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ
ΣΤΙΣ ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΚΑΙ ΣΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ

Ανάγκες Ειδικού Χειρισμού Γεωσυσχετισμένης
Πληροφορίας σε Συστήματα Διαχείρισης Κρίσεων
και Παρακολούθησης και Ελέγχου Επιχειρησιακών
Χειρισμών

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
Γεώργιος Τσαβδαρίδης

Επιβλέπων: Ηλίας Κουκούτσης
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 5^η Μαρτίου 2013.

.....
Ηλίας Κουκούτσης
Επικ. Καθηγητής ΣΗΜΜΥ

.....
Κωνσταντίνος Παπαοδυσσεύς
Καθηγητής ΣΗΜΜΥ

.....
Ανδρέας-Γεώργιος Σταφυλοπάτης
Καθηγητής ΣΗΜΜΥ

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

.....

Λγός (ΠΒ) Γεώργιος Τσαβδαρίδης
Απόφοιτος Αξιωματικός Πυροβολικού Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων (Σ.Σ.Ε)
Διατμηματικό – Διεπιστημονικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών
«Μαθηματική Προτυποποίηση στις Σύγχρονες Τεχνολογίες και την Οικονομία»
Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών Επιστημών και Φυσικών Επιστημών

Copyright © 2013 Γεώργιος Τσαβδαρίδης
Copyright © 2013 Ηλίας Κουκούτσης
Copyright © 2013 Ευάγγελος Φωτόπουλος

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και τις απόψεις του Επιβλέποντα Καθηγητή και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εκπονήθηκε στον Τομέα Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής και Συστημάτων Πληροφορικής της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών (ΣΗΜΜΥ) του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (Ε.Μ.Π) υπό την επίβλεψη του Επίκουρου Καθηγητή κ. Ηλία Κουκούτση, ο οποίος μου ανέθεσε το αντικείμενο της εργασίας αφού έλαβε εκ των προτέρων υπόψη τα ειδικά επαγγελματικά μου ενδιαφέροντα.

Με την παρούσα εργασία περατώνονται οι σπουδές μου στο Διατμηματικό – Διεπιστημονικό Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών με τίτλο

«Μαθηματική Προτυποποίηση στις Σύγχρονες Τεχνολογίες και την Οικονομία»

με επισπεύδουσα τη Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Από τη θέση αυτή οφείλω να ευχαριστήσω θερμά τους ανθρώπους που συνέβαλλαν καθοριστικά στην ολοκλήρωσή της Διπλωματικής Διατριβής και συγκεκριμένα:

1. Πρώτα από όλα την σύζυγό μου Ειρήνη Παπάρα και τα τέκνα μου Άγγελο και Αναστασία για την ατέρμονη υπομονή που επέδειξαν κατά την διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας διότι εκ των πραγμάτων ήμουν υποχρεωμένος να θυσιάσω αρκετό από τον οικογενειακό μου χρόνο ώστε να ολοκληρώσω επιτυχώς τις ακαδημαϊκές σπουδές μου.
2. Τον Επίκουρο καθηγητή κ. Ηλία Κουκούτση της Σχολής ΗΜΜΥ, ως επιβλέπων, για την εμπιστοσύνη που επέδειξε στο πρόσωπό μου να ενασχοληθώ με την Εφαρμοσμένη Τεχνολογική Έρευνα. Πρόκειται για μία σπάνια προσωπικότητα καθηγητή ΕΜΠ, απίστευτου επιστημονικού βεληνεκούς, με βαθύ ακαδημαϊκό υπόβαθρο και είναι ιδιαίτερα ευγενής και ηθικός και κοσμεί την επιστημονική κοινότητα με την παρουσία του. Η δε συμπαράστασή καθώς και η καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας μου υπήρξε πολύτιμη και καθοριστική και επί της ουσίας συντέλεσε να αποκτήσω το κατάλληλο υπόβαθρο ώστε το τέλος της εργασίας να είναι ο προάγγελος και η αρχή για περαιτέρω έρευνα και ανάπτυξη σε διδακτορικό επίπεδο.
3. Επιπλέον δε, αισθάνομαι την ανάγκη να εκφράσω τη βαθιά μου ευγνωμοσύνη στον Βαγγέλη Φωτόπουλο, ο οποίος είναι μέλος της ερευνητικής ομάδας του Εργαστηρίου του, διότι μη φειδόμενος κόπου και χρόνου, καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας μου, με διαρκή ενασχόληση, με ατέρμονη σχολαστικότητα, με τις επιμέρους διορθώσεις του, μου παρείχε τεχνικές γνώσεις, οι οποίες συνέβαλλαν καθοριστικά στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας. Ιδιαίτερα δε, τον συγχαίρω για το ήθος, τον ρηξικέλευθο χαρακτήρα του, το θάρρος της γνώμης του καθώς και για το ευρύτερο ακαδημαϊκό του υπόβαθρο και ειλικρινά του εύχομαι ένα λαμπρό ακαδημαϊκό και επαγγελματικό μέλλον και να συναντά πάντα χαρές στη ζωή του.
4. Τον καθηγητή Πληροφορικής της Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων κ. Καραδήμα Νικόλαο για τις επαγγελματικές συμβουλές και τη γενικότερη κατεύθυνση που μου παρείχε στον τομέα του καθ' όλη την διάρκεια της ακαδημαϊκής εξέλιξης μου, καθώς και για τις εκπαιδευτικές ευκαιρίες που μου έδωσε σε κατάλληλο χρόνο.

Η παρούσα εργασία θα ήταν δύσκολο να περατωθεί χωρίς την βοήθεια ορισμένων συναδέλφων από τον ευρύτερο χώρο των Σωμάτων Ασφαλείας, οι οποίοι, με την

επαγγελματική κατάρτιση και την ειδική εκπαίδευσή τους σε επιχειρησιακές αποστολές περιπτώσεων διαχείρισης κρίσης και αντιμετώπισης έκτακτων και επειγουσών αναγκών, δέχθηκαν με προθυμία να συνεργαστούν και να παρέχουν τις εξειδικευμένες γνώσεις τους προς όφελος της ακαδημαϊκής κοινότητας:

1. Ο κ. Θεόδωρος Παπαγεωργίου, Αξιωματικός Ειδικών Δυνάμεων, Ειδικός σε NATO Operational Procedures συστημάτων υποβοήθησης λήψης απόφασης.
2. Η κα. Άννα Πέππα Αξιωματικός Ιατρός Στρατιωτικής Σχολής Αξιωματικών Σωμάτων και απόφοιτος Νοσηλευτικής Σχολής.
3. Ο κ. Ηρακλής Πατεράκης, Αστυνομός ΓΑΔΑ, Ειδικός σε Επιχειρησιακές Διαδικασίες μεταφοράς και φύλαξης υλικών, εγκαταστάσεων και μέσων.
4. Ο κ. Ιωαννίδης Αργύρης Αστυνομός ΓΑΔΑ, Ειδικός σε επιχειρησιακές αποστολές μεταφοράς προσώπων, καθώς και ασφάλειας κτηριακών εγκαταστάσεων.
5. Ο κ. Κωνσταντίνος Ιορδανόπουλος, Αξιωματικός Πολεμικού Ναυτικού, Ειδικός στην Ασφάλεια Λιμενικών Εγκαταστάσεων και πλεύση πολεμικών πλοίων.
6. Ο κ. Βασίλειος Φώτιος Product Manager της εταιρείας GI Security Greece International, Ειδικός στις εγκαταστάσεις Συστημάτων Ασφαλείας.
7. Ο κ. Χρήστος Μαυρομάτης, Αστυνομικός Ασφάλειας, Ειδικός σε επιχειρησιακές αποστολές μεταφοράς προσώπων «υψηλής σημασίας» (VIP) και «ευαίσθητων» - επικίνδυνων φορτίων.
8. Ο κ. Δημήτριος Γρίβας, Αστυνομός Πολεμικής Αεροπορίας, Ειδικός στη διαφύλαξη προσώπων «ιδιαιτέρως» σημασίας.
9. Ο κ. Κωνσταντίνος Γιαβής, Αξιωματικός Πολεμικού Ναυτικού, Ειδικός στις θαλάσσιες και εναέριες μεταφορές τραυματία.
10. Ο κ. Κωνσταντίνος Κανάρης, πλήρωμα του ΕΚΑΒ, Ειδικός στη μεταφορά Ασθενών.

Θα ήθελα, επίσης, να ευχαριστήσω τους Καθηγητές ΣΗΜΜΥ κ. Ανδρέα-Γεώργιο Σταφυλοπάτη και κ. Κωνσταντίνο Παπαοδυσσέα, για την τιμή που μου έκαναν να συμμετέχουν στη διαδικασία κρίσης της διπλωματικής εργασίας μου, ως μέλη της εξεταστικής επιτροπής.

Κλείνοντας, θα ήθελα να ευχαριστήσω την μητέρα μου Αναστασία, διότι με ενθάρρυνε να συνεχίσω περαιτέρω ακαδημαϊκές σπουδές στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, μου παρείχε διαρκή ψυχολογική υποστήριξη και πλήθος συμβουλών και ήταν (και είναι) αρωγός και συμπαράστατης σε κάθε επιτυχία ή αποτυχία μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στην εργασία αυτή εξετάζεται η δυνατότητα ανάπτυξης πυρήνων πληροφορίας για την υποστήριξη επιχειρησιακών διαδικασιών (αποστολών) και τη διαχείριση κρίσεων στους τομείς Πολιτικής και Αμυντικής Προστασίας, καθώς και σε ευρύτερους τομείς κοινωνικών, διοικητικών και οικονομικών δραστηριοτήτων. Για τον σκοπό αυτό, εξετάστηκαν περιπτώσεις χαρακτηριστικών και αντιπροσωπευτικών αποστολών και ελήφθη πληροφορία από σχετικούς, έμπειρους και ειδικά εκπαιδευμένους Αξιωματούχους και Αξιωματικούς μέσω σειράς συνεντεύξεων και συνεργασιών με αυτούς. Παράλληλα, εξετάστηκε εκτενώς η βιβλιογραφία που αφορά τη σχεδίαση και οργάνωση Πληροφοριακών Συστημάτων που σχετίζονται με τα θέματα αυτά, όπως Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών, Συστήματα Υποβοήθησης Λήψης Αποφάσεων, Συστήματα Υποστήριξης Επειγουσών Αναγκών, Συστήματα Υποστήριξης Διαχείρισης Κρίσεων και Συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου. Για να γίνει αντιληπτή σε ικανοποιητικό βάθος η ανάγκη δεδομένων τυπικών συστημάτων υποστήριξης επιχειρησιακών διαδικασιών και διαχείρισης κρίσεων, σχεδιάστηκε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποστολής και εκτελέστηκε εικονικά. Από τη διαδικασία αυτή, προέκυψε ένα σύνολο αναγκαίων δεδομένων, αναμενόμενα ογκωδών, πολύπλοκων και σε συντριπτικό ποσοστό γεωσυσχετισμένων. Ανιχνεύτηκαν δε σαφή και καθοριστικά (έως και απαγορευτικά) προβλήματα στην προσπάθεια οργάνωσης των δεδομένων αυτών σε ένα συγκροτημένο πυρήνα εσωτερικά συνεπών και διαλειτουργικών δεδομένων. Διαπιστώθηκε, επί πλέον, ότι τα προβλήματα αυτά επιτείνονται από τον γεωσυσχετισμένο χαρακτήρα των δεδομένων, κυρίως λόγω της επικρατούσας αρχιτεκτονικής οργάνωσης των δεδομένων αυτών. Προκειμένου να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα αυτά προτάθηκε ένας νέος τρόπος οργάνωσης και λειτουργίας των αντίστοιχων πληροφοριακών συστημάτων, ο οποίος στηρίζεται στην κατάλληλη χρήση μιας δομής μεταδεδομένων που ονομάζεται «Χάρτης Περιεχομένων» ή «Τελεολογική Δομή» ενός συστήματος. Παράλληλα, προτάθηκε νέος τρόπος οργάνωσης μεγάλου όγκου γεωσυσχετισμένης πληροφορίας, ο οποίος κάνει, επίσης, χρήση του Χάρτη Περιεχομένων. Τα συστήματα που οργανώνονται με βάση τον Χάρτη Περιεχομένων και τον νέο τρόπο οργάνωσης της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας μπορούν να τηρήσουν ιδιαίτερα μεγάλους όγκους πολυθεματικών, πολύπλοκων και πολύμορφων δεδομένων, χωρίς να καταστούν ανεξέλεγκτα. Μπορούν ακόμα να επικαιροποιούνται, αναβαθμίζονται, υπόκεινται σε θεματικές στροφές και υπόκεινται σε αυξήσεις ή μειώσεις του περιεχομένου τους με συστηματικό τρόπο, χωρίς απώλεια της εσωτερικής τους συνέπειας και χωρίς απώλεια του ελέγχου τους. Με τον προτεινόμενο τρόπο λειτουργίας και τη νέα αρχιτεκτονική, τα συστήματα αυτά καθίστανται βιώσιμα και θεματικά εξελίξιμα. Επί πλέον, ο νέος τρόπος οργάνωσης των γεωσυσχετισμένων δεδομένων επιτρέπει πιο ευέλικτο και αποτελεσματικό χειρισμό της πληροφορίας, ακόμα και όταν χρειάζεται ταυτόχρονος χειρισμός πληροφορίας από χάρτες με καθοριστικά διαφορετική κλίμακα. Τέλος δε, προτείνονται μεθοδολογίες για την ορθολογιστική ανάθεση προτεραιοτήτων κατασκευής πληροφοριακών συστημάτων υποστήριξης επιχειρησιακών διαδικασιών σε τομείς μείζονος σημασίας, καθώς και τρόποι αντιμετώπισης ελλείψεων δεδομένων.

Λέξεις-Κλειδιά: Επιχειρησιακές διαδικασίες, συστήματα υποστήριξης διαχείρισης κρίσεων, οργάνωση γεωσυσχετισμένης πληροφορίας, Χάρτης Περιεχομένων, Τελεολογική Δομή, βιωσιμότητα πληροφοριακών συστημάτων

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

TITLE: Special needs for acquisition and organization of Georeferenced data in Crisis Management Systems and monitoring and control of operational procedures

ABSTRACT

In this work, we examined the possibility of developing information cores, suitable for the support of operational procedures (and missions) and crises management in the sectors of Civil Protection and National Defense, as well as in the broader domains of social, administrative and financial activities. To this end, we examined several characteristic cases of operational procedures and organized a series of interviews with specialists, both civil officials and officers, in order to better understand the respective standard operating procedures. On the other hand, we performed an extensive study of the State of Art concerning the development of specific systems, such as Geographical Information Systems, Decision Support Systems, Emergencies Support Systems, Crises Management Systems and Command and Control Systems. In order to better understand the data needs for supporting operational procedures and crisis management in the aforementioned domains, a pilot mission was designed and virtually executed. This experiment provided us with an estimate of the needed data, which were expectedly bulky, complex and mostly georeferenced. When we attempted to organize these data in an internally consistent core of interoperable information, we did detect a series of decisive (even inhibiting) problems. Moreover, we found out that the georeferenced character of the data created additional problems, mainly due to the dominant today, level-oriented way of handling georeferenced data. In order to tackle these problems, we used a novel way of organizing data and managing the operations of the corresponding Information Systems (IS), based on a Metadata Structure called «Content Map» or «Teleological Structure» of an IS. We also used a new methodology for better organizing georeferenced information, based again on the use of the Content Map of an IS. Basing the design, implementation and management of an IS on the concept of the Content Map, makes this IS able to efficiently handle very large volumes of multi-thematic, complex and polymorph data, without becoming unmanageable. Moreover, such an IS can be easily updated and upgraded, and can cope with thematic changes and volume increases or decreases, again without becoming unmanageable. In fact, the use of this architecture and the corresponding way of managing operations makes an IS sustainable and thematically evolvable. In addition, the new methodology for organizing georeferenced information permits a more flexible and effective way of handling this information, even when maps with dramatically different scales are concurrently used. Finally, methodologies are introduced for the proper assignment of priorities in building systems for supporting operational procedures and crisis management in vital domains, as well as for coping with data gaps.

Keywords: Operational procedures, crises management, organizing georeferenced information, Content Map, Teleological Structure, sustainable Information Systems

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας και Δομή της Παρουσίασης αυτής	19
1.1 Εισαγωγικά.....	19
1.2 Δομή της παρουσίασης της Διπλωματικής Εργασίας.....	20
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο Προσκήνιο της Έρευνας και της Τεχνολογικής Ανάπτυξης που επηρεάζει τη σχεδίαση, κατασκευή και τήρηση Συστημάτων Υποβοήθησης Διαχείρισης Κρίσεων και Συστημάτων Διαχείρισης Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας.....	23
2.1 Τεχνολογικό προσκήνιο υλικού και λογισμικού σύγχρονων υπολογιστών	23
2.1.1 Υλικό υπολογιστών	23
2.1.1.A Περιγραφή ενός σύγχρονου PC.....	23
2.1.1.B Περιγραφή σύγχρονου σταθμού εργασίας (workstation) και σύγχρονου εξυπηρετητή (server)	24
2.1.1.Γ Συστήματα πολύ υψηλών επιδόσεων.....	24
2.1.1.Δ Σημερινοί υπερυπολογιστές	25
I. Cray Titan	26
II. IBM Sequoia	28
III. Fujitsu K Computer	29
2.1.2 Λογισμικό των υπολογιστών – Βασικά εργαλεία λογισμικού.....	30
2.2 Ολοκληρωμένα συστήματα ειδικών τύπων	31
2.2.1 Συστήματα Υποβοήθησης Λήψης Απόφασης (Decision Support Systems - DSS)	31
2.2.1.1 Σύντομη ιστορική αναδρομή.....	31
2.2.1.2 Προσπάθειες Κατηγοριοποίησης των DSS.....	32
2.2.1.3 Πρακτικός, μορφολογικός διαχωρισμός των DSS	33
2.2.1.4 Μια διαφορετική προσέγγιση στην αντιμετώπιση των αναγκών για δεδομένα των Συστημάτων Υποβοήθησης Λήψης Απόφασης.....	34
2.2.1.5 Μια καινοτόμος μεθοδολογία και μια νέα αρχιτεκτονική για την σχεδίαση και υλοποίηση ενός DSS.....	35
2.2.2 Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών – GIS.....	36
2.2.2.1 Συνοπτική περιγραφή των GIS	36
2.2.2.2 Σύντομη ιστορία των GIS.....	37
2.2.2.3 Ενδεικτικές περιοχές Εφαρμογών των GIS κατηγορίες εφαρμογών.....	38
2.2.2.4 Φορείς που αναπτύσσουν (και χρησιμοποιούν) τέτοιου είδους πληροφορία	39
2.2.3 Συστήματα Ελέγχου Διαδικασιών (Process Control).....	42
2.2.4 Συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (CC)	42
2.3 Σύντομη Αναφορά στα σημερινά Συστήματα Διαχείρισης Κρίσης και τα Συστήματα Υποστήριξης Πολύπλοκων Επιχειρησιακών Διαδικασιών – Σχετική Βιβλιογραφία.....	45
2.3.1 Ανάγκες που οδήγησαν στην κατασκευή συστημάτων διαχείρισης κρίσης.....	45
2.3.2 Ανάπτυξη και υλοποίηση συστημάτων διαχείρισης κρίσης σε ευρωπαϊκό επίπεδο	46

2.3.3	Ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης κρίσης στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα.....	47
2.3.4	Μελέτη πραγματικών περιπτώσεων κρίσης (case studies).....	48
2.3.5	Προβλήματα και αδυναμίες των σημερινών συστημάτων διαχείρισης κρίσης, σύμφωνα με την επιστημονική κοινότητα	48
2.3.6	Με ποιο τρόπο επιχειρείται από τους επιστήμονες η επίλυση των προβλημάτων των σημερινών συστημάτων διαχείρισης κρίσης.....	49
2.3.7	Χρήση συστημάτων προσομοίωσης για τη διαχείριση και αντιμετώπιση κρίσεων	50
2.4	Τι δεν βρήκαμε στο σύγχρονο τεχνολογικό και ερευνητικό προσκίνηιο - Στόχος της εργασίας.....	51
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο Εξέταση Αναγκών Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας και Τρόπου Χειρισμού αυτής σε Συστήματα Διαχείρισης Κρίσεων και Παρακολούθησης και Ελέγχου Επιχειρησιακών Χειρισμών.....		
3.1	Εισαγωγή.....	53
3.2	Πληροφοριακές ανάγκες κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών – Σχετική επιχειρησιακή ορολογία.	54
3.3	Χαρακτηριστικά παραδείγματα συστημάτων διαχείρισης κρίσεων και παρακολούθησης και ελέγχου επιχειρησιακών διαδικασιών.....	58
3.4	Περιγραφή μιας αποστολής που μπορεί να αποτελέσει ένα περιορισμένο, αλλά αντιπροσωπευτικό παράδειγμα.	60
3.4.1	Αρχικές ενέργειες διασφάλισης και, έκτοτε, διαρκής εσωτερική και εξωτερική διαφύλαξη των διαβαθμισμένων εγγράφων και της κατοικίας του πολιτικού αξιωματούχου.....	61
3.4.2	Απρόοπτο συμβάν, στο οποίο απαιτείται κατάλληλη αντίδραση	63
3.4.3	Παραλαβή πολιτικού αξιωματούχου και διαβαθμισμένων εγγράφων	65
3.4.4	Ασφαλής μεταφορά από την κατοικία έως το λιμάνι της Αίγινας	67
3.4.5	Εξασφάλιση της διαφύλαξης του ασθενούς και των εγγράφων εντός του πλοίου.....	69
3.4.6	Πλεύση από Αίγινα μέχρι Πειραιά.....	71
3.4.7	Ασφαλής μεταφορά του ασθενούς αξιωματούχου από το λιμάνι μέχρι το Νοσοκομείο.....	73
3.4.8	Ασφαλής μεταφορά διαβαθμισμένων εγγράφων από το λιμάνι του Πειραιά μέχρι το Υπουργείο.	75
3.5	Περαιτέρω εξέταση των αναγκών για την αποστολή γεωσυσχετισμένων δεδομένων και των σχετικών απαιτήσεων των χρηστών του συστήματος.....	77
3.5.1	Γενική κατηγορία δεδομένων: Προστασία και Διαφύλαξη Οικίας και Περιβάλλοντος Χώρου.....	77
3.5.2	Γενική κατηγορία: Κίνηση οχήματος ή πομπής από ένα σημείο ενός χάρτη σε ένα άλλο (συμπεριλαμβανόμενου του περιβάλλοντος χώρου της οικίας, των περιοχών των λιμένων Αίγινας και Πειραιά και της ευρύτερης μητροπολιτικής περιοχής Αθήνας και Πειραιά)	79
3.5.3	Πρώτες γενικές παρατηρήσεις σχετικά με την ήδη περιγραφείσα γεωσυσχετισμένη πληροφορία	82
3.6	Σοβαρά προβλήματα που προκύπτουν κατά την προσπάθεια λήψης, εναρμόνισης, οργάνωσης και χρήσης της εξετασθείσας πληροφορίας	85

3.6.1	Πρώτες σημαντικές διαπιστώσεις – Αντίστοιχα προβλήματα	85
3.6.2	Κατηγοριοποίηση των προβλημάτων και των συνεπειών τους – Θέματα προς αντιμετώπιση.....	87
3.6.2.1	Για ποιες περιπτώσεις πρέπει να αναπτυχθούν πυρήνες δεδομένων (και αντίστοιχα συστήματα υποστήριξης);	88
3.6.2.2	Πότε πρέπει να αναπτυχθούν πυρήνες δεδομένων (και συστήματα υποστήριξης);	89
3.6.2.3	Συνέπειες της χρήσης πολλών ανεξάρτητων πηγών πληροφορίας.....	90
3.6.2.3	Κενά (έλλειψη) τμημάτων πληροφορίας	93
3.6.2.4	Συνέπειες του μεγάλου όγκου, της εσωτερικής πολυπλοκότητας και της πολυμορφίας της πληροφορίας.....	93
3.6.2.5	Επί πλέον προβλήματα που οφείλονται στον γεωσυσχετισμένο χαρακτήρα των επιθυμητών συνόλων πληροφορίας και τον τρόπο οργάνωσης των σημερινών GIS.....	95
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο Πρόταση για μια Νέα Μεθοδολογία Εργασίας και μια Νέα Σύνθετη Υπολογιστική Δομή για τη σχεδίαση, υλοποίηση και τήρηση Συστημάτων Υποστήριξης Διαχείρισης Κρίσεων και Παρατήρησης και Ελέγχου Επιχειρησιακών Χειρισμών		
4.1	Εισαγωγή.....	97
4.2	Η γενική μορφή ενός συστήματος υποστήριξης διαχείρισης κρίσεων ή υποστήριξης της σχεδίασης, της παρατήρησης και του έλεγχου επιχειρησιακών χειρισμών.....	98
4.3	Διαφοροποίηση Δεδομένων και Πληροφορίας – Σχετικοί Ορισμοί.....	100
4.4	Το νόημα και η χρήση του <i>Χάρτη Περιεχομένων</i> ή <i>Τελεολογικής Δομής</i> του Συστήματος	101
4.4.1	Μορφή του <i>Χάρτη Περιεχομένων</i> (ή <i>Τελεολογικής Δομής</i>) του συστήματος	102
4.4.2	Τρόπος Χρήσης του <i>Χάρτη Περιεχομένων</i> (ή <i>Τελεολογικής Δομής</i>) του συστήματος - Βασικές Αρχές Σχεδίασης του αντίστοιχου Πληροφοριακού Συστήματος	107
4.4.3	Περαιτέρω Ανάγκες Μεταδεδομένων για τον <i>Χάρτη Περιεχομένων</i> ή <i>Τελεολογική Δομή</i>	109
4.4.4	Ειδικός Τρόπος Συμπερίληψης Γεωσυσχετισμένων Δεδομένων στο Πληροφοριακό Σύστημα – Η Αρχιτεκτονική « <i>Θέματα Υπεράνω Χαρτών</i> ».....	111
4.4.5	Πλεονεκτήματα και Ιδιαίτερες Δυνατότητες ενός Πληροφοριακού Συστήματος που στηρίζεται στη χρήση του <i>Χάρτη Περιεχομένων</i> (ή <i>Τελεολογικής Δομής</i>) και την Αρχιτεκτονική « <i>Θέματα Υπεράνω Χαρτών</i> ».....	118
4.5	Ανάθεση Προτεραιοτήτων στις Ανάγκες για Κατασκευή Πυρήνων Δεδομένων και Συστημάτων Υποστήριξης - Επιλογή Δειγμάτων ή Υποσυνόλων εργασίας.....	120
4.6	Κάλυψη Κενών (Ελλείψεων) Δεδομένων	123
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5^ο Συμπεράσματα, Προτάσεις Έγκαιρης Δράσης και Προτάσεις για συνέχιση της Εργασίας.....		
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α» Ερευνητική και Αναπτυξιακή Ομάδα Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας		
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Β» Συνεντεύξεις με ειδικούς στη Σχεδίαση και Εκτέλεση Επιχειρησιακών Διαδικασιών (Αποστολών)		
B.1	Σκοπός Παραρτήματος	132
B.2	Πληροφορίες από αποστολές εντός μητροπολιτικών περιοχών	132
B.2.1	Αναγκαίες πληροφορίες για την ασφάλεια εσωτερικών χώρων	132

B.2.2	Συστήματα ασφάλειας εσωτερικού χώρου και γενικότερη εναρμόνιση.....	133
B.2.3	Τι χρειάζεται ένας εσωτερικός χώρος από πλευράς ασφάλειας	134
B.2.4	Προβληματικές Περιπτώσεις	135
B.2.5	Τρωτά Σημεία και διαβλητότητα «Vulnerability».....	135
B.2.6	Παρακολούθηση μέσω CCTV	136
B.3	Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με την ασφάλεια κτηριακών εγκαταστάσεων	136
B.3.1	Αναγκαίες πληροφορίες για την ασφάλεια εξωτερικών χώρων	137
B.4	Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με μεταφορά ασθενή.	138
B.4.1	Αναγκαίες πληροφορίες για την μεταφορά ασθενή από πλευράς τεχνική και τεχνολογικής υποστήριξης.....	138
B.4.2	Η ιατρική κατάσταση και μία πρώτη γενική περιγραφή του ασθενή	139
B.4.3	Βασική αρχή διακομιδής.....	139
B.4.4	Μετάβαση σε Νοσοκομείο	139
B.4.5	Αεροδιακομιδές	140
B.4.6	Προβλήματα και Δυσχέρειες κατά την μεταφορά ασθενή	141
B.5	Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με τη μεταφορά «σημαντικών» προσώπων (Very Important Person – VIP)	141
B.5.1	Αναγκαίες πληροφορίες για την μεταφορά «σημαντικών» προσώπων	142
B.5.2	Κατηγοριοποίηση Προσώπων και τακτική μεταφοράς	142
B.5.3	Σχεδιασμός Αποστολής μεταφοράς.....	143
B.5.4	Αναγκαίες πληροφορίες σχετικές με εξωτερικούς χώρους πριν την μεταφορά	143
B.5.5	Αναγκαίες πληροφορίες σχετικές με εσωτερικούς χώρους πριν και κατά την διάρκεια μεταφοράς	143
B.6	Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με την επιλογή του καταλληλότερου δρομολογίου	144
B.6.1	Αναγκαίες πληροφορίες σχετικά με τις διαδικασίες επιλογής κατάλληλου δρομολογίου κίνησης.....	144
B.7	Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με μεταφορά και διαφύλαξη υλικών και εγκαταστάσεων.....	145
B.7.1	Αναγκαίες πληροφορίες σχετικές με την ασφάλεια υλικών και εγκαταστάσεων	145
B.8	Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με ασφάλεια λιμενικών εγκαταστάσεων και μεταφοράς υλικών και ανθρώπων με πλοία.	146
B.8.1	Πληροφορίες σχετικά με την ασφάλεια λιμενικών εγκαταστάσεων & μεταφορά, φύλαξης υλικών, μέσω ανθρώπων με πλοία.....	146
B.8.1.1	Σημεία Ιδιαίτερου Ενδιαφέροντος	146
B.8.1.2	Τρωτά σημεία πέριξ της περιμέτρου του λιμανιού.....	147
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Γ»	Τυποποιημένες Επιχειρησιακές Διαδικασίες (Standard Operating Procedures) Σχεδίασης και Εκτέλεσης Αποστολών	148
Γ.1	Θεμελιώδεις «υποσυνείδητοι» κανόνες κατά την σχεδίαση και εκτέλεση αποστολών.....	148

Γ.2	Διαδικασία Σχεδιάσεως	149
Γ.2.1	Λήψη της αποστολής.....	151
Γ.2.2	Διερεύνηση Αποστολής	151
Γ.3	Πληροφοριακές Ανάγκες Αξιωματικών Επιχειρήσεων για τη σχεδίαση και εκτέλεση αποστολών.....	153
Γ.4	Καθορισμός Προτεραιοτήτων Αποστολής.....	157
Γ.4.1	Ενδεικτικά Παραδείγματα Ευπαθών Περιοχών	158
Γ.5	Προσδιορισμός επιβαλλόμενων, απορρέουσων και βασικών υποχρεώσεων	159
Γ.6	Εκτίμηση κινδύνου.....	159
Γ.7	Ανάπτυξη των Τρόπων Ενεργείας (ΤΕ).....	159
Γ.8	Περιγραφή Επιχειρησιακών κριτηρίων	160
Γ.9	Εκλογή δρομολογίου	160
Γ.10	Λογικά βήματα αναζήτησης κατάλληλου δρομολογίου και βασικές αρχές εκλογής κατάλληλου δρομολογίου	161
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Δ» Όργανα Εθνικού Σχεδιασμού Πολιτικής και Αμυντικής Προστασίας Εμπλεκόμενοι Φορείς στη Διαχείριση Κρίσης και Αντιμετώπιση Εκτάκτων και Επείγουσών Αναγκών.....		
Δ.1	Εισαγωγή.....	162
Δ.2	Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (Νόμος 3013/02)	162
Δ.2.1	Τα επιχειρησιακά μέσα της Γ.Γ.Π.Π	163
Δ.3	Όργανα Εθνικού Σχεδιασμού Πολιτικής Προστασίας.	163
Δ.3.1	Συντονιστικό Νομαρχιακό Όργανο (Σ.Ν.Ο)	163
Δ.3.2	Δήμαρχοι και Πρόεδροι Κοινοτήτων - Συντονιστικό Τοπικό Όργανο (Σ.Τ.Ο.).....	164
Δ.3.3	Εθελοντικές οργανώσεις.....	165
Δ.4	Συμβούλια και Κέντρα Επιχειρήσεων διαχείρισης κρίσης	165
Δ.4.1	Κέντρο Επιχειρήσεων Πολιτικής Προστασίας «ΚΕΠΠ»	165
Δ.4.2	Εθνικό Συμβούλιο Χειρισμού Κρίσεων (Ε.Σ.Χ.Κ).....	166
Δ.4.3	Κέντρο Επιχειρήσεων Ενόπλων Δυνάμεων	166
Δ.4.4	Μονάδα Διαχείρισης Κρίσεων του Υπουργείου Εξωτερικών (ΥΠΕΞ)	166
Δ.4.5	Συμβούλιο Διαχείρισης Κρίσεων της Αστυνομίας.....	167
Δ.4.6	Συντονιστικό Επιχειρησιακό Κέντρο Υπηρεσιών Πυροσβεστικού Σώματος «199 Σ.Ε.Κ.Υ.Π.Σ»	167
Δ.5	Επιχειρησιακά Σχέδια Δράσης και Διαχείρισης Κρίσεων	168
Δ.5.1	Σχέδιο «ΣΩΣΤΡΑΤΟΣ».....	168
Δ.5.2	Επιχειρησιακό Σχέδιο «ΑΡΤΕΜΙΣ»	168
Δ.5.3	Επιχειρησιακό Σχέδιο «ΦΙΛΟΚΤΗΤΗΣ».....	169
Δ.5.4	Επιχειρησιακό σχέδιο «ΠΕΡΣΕΑΣ».....	169
Δ.5.5	Επιχειρησιακό σχέδιο «ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ»	169

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Ε» Σχεδίαση και Εκτέλεση Επιχειρησιακών Αποστολών εντός Μητροπολιτικών Περιοχών.....	171
Ε.1 Σκοπός Παραρτήματος.....	171
Ε.2 Ιδιαίτερης σημασίας χαρακτηριστικά αστικών περιοχών	171
Ε.3 Προβλήματα κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών εντός αστικών περιοχών	172
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «ΣΤ» Επίδραση Περιβαλλοντικών συνθηκών και ιδιαίτερων Εδαφικών χαρακτηριστικών κατά τη Σχεδίαση και Εκτέλεση Επιχειρησιακών Διαδικασιών.....	175
ΣΤ.1 Περιβαλλοντικές συνθήκες και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά εδάφους κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών.....	175
ΣΤ.2 Παράγοντες καιρού που λαμβάνονται υπόψη κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών.	176
ΣΤ.3 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εδάφους που λαμβάνονται υπόψη κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών.....	181
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Ζ» Μεθοδολογίες Εγκατάστασης Συστημάτων Ασφαλείας για τη διασφάλιση προσώπων και τη διαφύλαξη υλικών.....	183
Ζ.1 Σκοπός του Παραρτήματος	183
Ζ.2 Προστασία σε βάθος και γενικές αρχές ασφάλειας	183
Ζ.3 Σχεδιασμός ενός συστήματος ασφάλειας	184
Ζ.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την σχεδίαση και εκτέλεση ενός συστήματος ασφάλειας.	185
Ζ.5 Πιθανές απειλές - Περιοχές Ασφάλειας	185
Ζ.5.1 Είδη απειλών.....	185
Ζ.5.2 Τρόποι αντιμετώπισης απειλών	186
Ζ.6 Σύστημα Ασφάλειας.....	186
Ζ.7 Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφαλείας	188
Ζ.7.1 Δυνατότητες των Ηλεκτρονικών Συστημάτων Ασφάλειας	189
Ζ.7.2 Κριτήρια εγκατάστασης Ηλεκτρονικών Συστημάτων Ασφάλειας.	189
Ζ.8 Φωτισμός κατά την τοποθέτηση κάμερας	190
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	191

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΑΥΤΗΣ

1.1 Εισαγωγικά

Η ραγδαία πρόοδος του υλικού των Υπολογιστών (συμπεριλαμβανομένου και του αποθηκευτικού χώρου) και των δυνατοτήτων των εργαλείων λογισμικού είχε, τις τελευταίες δύο δεκαετίες, ως αποτέλεσμα την προσπάθεια ανάπτυξης υπολογιστικών συστημάτων μεγάλης κλίμακας σε πολλές επιστημονικές και επιχειρησιακές θεματικές περιοχές. Χαρακτηριστικά συστήματα του τύπου αυτού είναι κάποια από τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS), ή από τα Συστήματα Υποβοήθησης Λήψης Αποφάσεων (DSS), ή από τα Συστήματα Υποστήριξης Επείγουσών Αναγκών (Emergency Support Systems), ή από τα Συστήματα Υποστήριξης Διαχείρισης Κρίσεων (Crisis Management Systems), ή από τα Συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (Command and Control) κτλ. Γενικά, έχουμε εισάγει τον όρο **Συστήματα Υποστήριξης Επιχειρησιακών Διαδικασιών** ως κοινό χαρακτηρισμό των συστημάτων που περιλαμβάνουν υποστήριξη της σχεδίασης, προσομοίωσης, παρακολούθησης και ελέγχου οποιουδήποτε τύπου επιχειρησιακών διαδικασιών (ή αποστολών όπως ονομάζονται σε κάποιους από τους επιχειρησιακούς τομείς). Η δημιουργία συστημάτων του τύπου αυτού παρουσιάζει σαφές τεχνολογικό ενδιαφέρον, αλλά, ταυτόχρονα, θεωρείται μείζονος σημασίας για τον Εθνικό Σχεδιασμό Πολιτικής και Αμυντικής Προστασίας.

Ιδιαίτερα μεγάλος αριθμός Συστημάτων Υποστήριξης Επιχειρησιακών Διαδικασιών χρησιμοποιεί πληροφορία που είναι είτε άμεσα, είτε έμμεσα γεωσυσχετισμένη. Στην παρούσα εργασία με τίτλο «Ανάγκες Ειδικού Χειρισμού Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας σε Συστήματα Διαχείρισης Κρίσεων και Παρακολούθησης και Ελέγχου Επιχειρησιακών Χειρισμών»:

1. Εξετάζονται οι ειδικές ανάγκες σε γεωσυσχετισμένα δεδομένα των συστημάτων του τύπου αυτού.
2. Προτείνεται ειδικός τρόπος χειρισμού των δεδομένων αυτών και σχετική, καινοτομική αρχιτεκτονική των αντίστοιχων συστημάτων, ώστε να αντιμετωπιστούν καθοριστικά πολύ σοβαρά προβλήματα που έχουν ήδη εμφανιστεί σε περιπτώσεις της πράξης.
3. Προτείνεται συστηματική μεθοδολογία για την ανάπτυξη **ευέλικτων** και **βιώσιμων** συστημάτων με μεγάλο όγκου, πολυθεματικό πυρήνα (γεωσυσχετισμένων και μη) δεδομένων και προγραμμάτων.

Επί πλέον, στην παρούσα εργασία γίνεται μία οριζόντια παρουσίαση των αποτελεσμάτων της ερευνητικής και αναπτυξιακής εργασίας των μελών του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας (στο οποίο ανήκει ο εκπονήσας την παρούσα Διπλωματική Εργασία). Αυτά, τα οποία παρουσιάζονται στην παρούσα Διπλωματική Εργασία, έχουν προκύψει από τη συνεργασία του συγγραφέα με άλλα μέλη του Εργαστηρίου (Δείτε Παράρτημα Α) και βασίζονται και στην πρότερη εργασία των μελών του Εργαστηρίου.

Ουσιαστικά, η παρούσα εργασία καταλήγει στην πρόταση προτυποποίησης της εσωτερικής δομής και του τρόπου λειτουργίας των προαναφερθέντων συστημάτων, προκειμένου να αποφεύγονται πολύ σοβαρά προβλήματα που διαπιστώθηκαν σε αντίστοιχα συστήματα της πράξης και να κατασκευάζονται πληροφορικά συστήματα μεγάλης κλίμακας, τα οποία είναι ευέλικτα θεματικά και βιώσιμα.

1.2 Δομή της παρουσίασης της Διπλωματικής Εργασίας

Το Κεφάλαιο 1 είναι το παρόν κεφάλαιο.

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται μελέτη του διεθνούς προσκηνίου της έρευνας και της τεχνολογικής ανάπτυξης (State of Art) για ό,τι είναι σχετικό με τη δημιουργία Συστημάτων Υποστήριξης Επιχειρησιακών Διαδικασιών, καθώς και για τους σύγχρονους τρόπους χειρισμού της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας. Έτσι, εξετάστηκαν η διεθνής βιβλιογραφία για τα Συστήματα Υποβοήθησης Λήψης Αποφάσεων (DSS), για τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS), για τα Συστήματα Ελέγχου Διαδικασιών (Process Control), για τα Συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (Command and Control), για τα Συστήματα Υποστήριξης Επείγουσών Αναγκών (Emergency Support Systems) και για τα Συστήματα Υποστήριξης Διαχείρισης Κρίσεων (Crises Management Systems). Επί πλέον δε, εξετάστηκαν οι εθνικοί και διεθνείς φορείς που παράγουν ή/και διαχειρίζονται γεωσυσχετισμένη πληροφορία.

Στο Κεφάλαιο 3, κατ' αρχήν, εξετάζονται οι πληροφοριακές ανάγκες επιχειρησιακών Αξιωματούχων και Αξιωματικών και παρουσιάζεται σχετική επιχειρησιακή ορολογία. Στη συνέχεια εξετάζονται τυπικές περιπτώσεις πραγματικών αποστολών, με σκοπό να γίνει μία πρώτη εκτίμηση για το εάν υπάρχει ανάγκη κοινών συνόλων γεωσυσχετισμένης πληροφορίας. Προκειμένου να σχηματιστεί μια ακριβέστερη εικόνα της ανάγκης γεωσυσχετισμένων δεδομένων, έγινε σχεδίαση και εικονική εκτέλεση ενός περιορισμένου, αλλά χαρακτηριστικού παραδείγματος αποστολής. Για την ακριβέστερη σχεδίαση και εικονική εκτέλεση της αποστολής αυτής, χρησιμοποιήθηκε επί πλέον επαγγελματική, επιχειρησιακή εμπειρία που αποκτήθηκε μέσω εκτεταμένης σειράς συνεντεύξεων και συνεργασιών με επιχειρησιακούς ειδικούς διαφόρων τομέων. Τα αποτελέσματα της σχεδίασης και της εικονικής εκτέλεσης της αποστολής εξετάστηκαν σε μεγαλύτερο βάθος, οπότε και ανιχνεύτηκε μία σειρά από προβλήματα που είναι σχεδόν βέβαιο ότι θα παρουσιαστούν, εάν επιχειρηθεί να σχηματιστεί ένας πυρήνας εσωτερικά συνεπών και διαλειτουργικών γεωσυσχετισμένων δεδομένων. Επί πλέον δε, ανιχνεύτηκαν προβλήματα στον επικρατούντα σήμερα τρόπο οργάνωσης της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας.

Στο Κεφάλαιο 4, προτάθηκε μια καινοτομική αρχιτεκτονική πληροφοριακών συστημάτων και μία νέα μέθοδος οργάνωσης δεδομένων μεγάλου όγκου, οι οποίες δίνουν λύσεις στα προβλήματα που εντοπίστηκαν στο Κεφάλαιο 3. Οι λύσεις αυτές στηρίζονται στην κατάλληλη χρήση μιας ειδικής δομής μεταδεδομένων που ονομάζεται **«Χάρτης Περιεχομένων»** ή **«Τελεολογική Δομή»** ενός Πληροφοριακού Συστήματος (ΠΣ). Η δομή αυτή αναλύθηκε σε ικανοποιητικό βάθος και παρουσιάστηκε ο τρόπος χρήσης της σε ένα ΠΣ. Παρουσιάστηκαν ακόμη τα ειδικού τύπου μεταδεδομένα, τα οποία χρησιμοποιούνται στη δομή αυτή, καθώς και τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει ένα ΠΣ, εάν οργανωθεί με βάση την προταθείσα αρχιτεκτονική δομή. Επί πλέον, δόθηκε μία καινοτομική μέθοδος χειρισμού και οργάνωσης γεωσυσχετισμένης πληροφορίας μεγάλου όγκου με σαφή πλεονεκτήματα. Τέλος δε, προτάθηκε μία επέκταση του συνήθους τρόπου σχεδίασης μιας αποστολής, προκειμένου να αντιμετωπιστούν πιθανές ελλείψεις αναγκαίων δεδομένων και, γενικότερα, να διευκολυνθεί

η επανασχεδίαση μιας αποστολής, εάν αυτό κρίνεται αναγκαίο.

Στο Κεφάλαιο 5, συνοψίζονται τα αποτελέσματα της παρούσας εργασίας και διατυπώνονται τα σχετικά συμπεράσματα. Γίνονται δε προτάσεις για συγκεκριμένες κατευθύνσεις συνέχισης της παρούσας εργασίας σε θέματα σημαντικά για τον Εθνικό Σχεδιασμό Πολιτικής και Αμυντικής Προστασίας.

Η συνολική εργασία συνοδεύεται από μια σειρά Παραρτημάτων, στα οποία περιέχεται η πληροφορία που ήταν αποτέλεσμα των συνεντεύξεων, καθώς και πληροφορία που έχει σχέση με τυποποιημένες επιχειρησιακές διαδικασίες στην σχεδίαση και εκτέλεση αποστολών, με αντίστοιχες πληροφορίες από αποστολές σε μητροπολιτικές περιοχές, με την επίδραση του καιρού και του εδάφους σε αποστολές, με θέματα συστημάτων ασφαλείας για την διασφάλιση προσώπων και τη διαφύλαξη εγκαταστάσεων και υλικών, καθώς και με θέματα σχετικά με την εμπλοκή δημόσιων φορέων σε περιπτώσεις κρίσεων.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο

ΠΡΟΣΚΗΝΙΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΡΕΑΖΕΙ ΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΒΟΗΘΗΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΡΙΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΓΕΩΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αποτυπωθούν με σύντομο τρόπο οι σύγχρονες εξελίξεις στην έρευνα και την τεχνολογία τόσο στον τομέα της επιστήμης των υπολογιστών σε επίπεδο υλικού και λογισμικού, όσο και στα συστήματα διαχείρισης κρίσεων και τα συστήματα διαχείρισης γεωσυσχετισμένης πληροφορίας.

2.1 Τεχνολογικό προσκήνιο υλικού και λογισμικού σύγχρονων υπολογιστών

2.1.1 Υλικό υπολογιστών

Αρχικά, θα γίνει σύντομη ενδεικτική παρουσίαση των εξελίξεων στο τεχνολογικό προσκήνιο του υλικού των σημερινών υπολογιστών. Θα αναφερθούμε σε σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα από τους προσωπικούς υπολογιστές έως τα πλέον ισχυρά συστήματα υπερυψηλών επιδόσεων.

2.1.1.A Περιγραφή ενός σύγχρονου PC

Με τον όρο **PC** εννοούμε τον υπολογιστή γενικής χρήσης, του οποίου το μέγεθος, οι δυνατότητες και η τιμή τον καθιστούν ιδανικό για προσωπική χρήση. Αν και ο ορισμός φαντάζει απλοϊκός, η πραγματικότητα είναι εντελώς διαφορετική, καθώς **ένας προσωπικός υπολογιστής σήμερα έχει εντυπωσιακές δυνατότητες.**

Ένα σύγχρονο τυπικό PC υψηλών επιδόσεων μπορεί να φέρει επεξεργαστή τεχνολογίας αντίστοιχης με τον i7 της Intel Corp., οκτώ πυρήνων χρονισμένων στα 3GHz, αρχιτεκτονικής ανάλογης με την Westmere ή Sandy Bridge-E ή Ivy Bridge και 8GB μνήμης DDR3 χρονισμένης στα 1333MHz. Ο αποθηκευτικός χώρος κυμαίνεται γύρω στα 2TB (7200 rpm), ενώ ακόμη μπορεί να έχει και 120GB υπερταχέως δίσκου στερεάς κατάστασης (SSD).

Από τα προηγούμενα άμεσα προκύπτει ότι ακόμα και οι προσωπικοί υπολογιστές είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για σοβαρή επαγγελματική χρήση, παρέχοντας μεγάλη υπολογιστική ισχύ στις εφαρμογές που την χρειάζονται, ενώ ταυτόχρονα διαθέτουν ικανότητα αποθήκευσης ιδιαίτερα μεγάλου όγκου πληροφορίας.

2.1.1.B Περιγραφή σύγχρονου σταθμού εργασίας (workstation) και σύγχρονου εξυπηρετητή (server)

Όπως συνέβη με τους σημερινούς προσωπικούς υπολογιστές, τα σημερινά συστήματα εξυπηρετητών/διακομιστών και οι σταθμοί εργασίας έχουν παρουσιάσει σημαντική, αντίστοιχη πρόοδο.

Οι **σταθμοί εργασίας (workstations)** είναι συστήματα με κατάλληλη αρχιτεκτονική, ώστε να παρέχουν αυξημένες επιδόσεις και μεγαλύτερη ανοχή σε ηλεκτρονικά σφάλματα. Η βελτιωμένη αρχιτεκτονική και η χρήση επαγγελματικών συνιστωσών έχουν αυξημένο κόστος, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα οι σταθμοί εργασίας σπάνια να χρησιμοποιούνται για προσωπική εργασία, αλλά μόνον για επαγγελματική χρήση.

Οι **εξυπηρετητές (servers)** είναι συστήματα που συνήθως έχουν ειδική αρχιτεκτονική, κατάλληλη για την ταυτόχρονη εξυπηρέτηση πολλών διαφορετικών χρηστών, ο καθένας εκ των οποίων μπορεί να έχει διαφορετικές ανάγκες εκτέλεσης προγραμμάτων. Ακόμη, στους εξυπηρετητές δίνεται έμφαση στην πολύ αποτελεσματική και ασφαλή δυνατότητα αποθήκευσης πληροφορίας, ενώ συνήθως απουσιάζουν κάποιες συνιστώσες των προσωπικών υπολογιστών, όπως αυτές που προσδίδουν αυξημένες δυνατότητες γραφικών.

2.1.1.Γ Συστήματα πολύ υψηλών επιδόσεων

Τη σημερινή εποχή, όμως, γίνεται λόγος για συστήματα υπολογιστών πολύ υψηλών επιδόσεων. Πρόκειται για συστήματα, τα οποία μπορεί να φέρουν χιλιάδες επεξεργαστές, π.χ. (n×)4×18 blades επεξεργαστών (δηλαδή ειδικών μητρικών πλακετών, που συνήθως έχουν τέσσερεις έως έξι επαγγελματικούς επεξεργαστές και αρκετή μνήμη). Το n της προηγούμενης σχέσης μπορεί να φτάσει σε τιμές αρκετών χιλιάδων. Κάθε blade φέρει δύο επεξεργαστές των 8 πυρήνων τεχνολογίας Xeon ή Opteron ή αντίστοιχους, καθώς και μνήμη με δυνατότητα διόρθωσης σφαλμάτων και τυπικό σημερινό μέγεθος τα 768 GB, τεχνολογίας DDR3. Αυτό πρακτικά σημαίνει τη δυνατότητα χρήσης αρκετών χιλιάδων σύγχρονων επεξεργαστών τύπου i7 ή Opteron ή αντίστοιχων και χιλιάδων terabytes μνήμης.

Επιπλέον, ένα σύγχρονο τέτοιο μηχάνημα μπορεί να περιέχει αρκετές εκατοντάδες ή ακόμα και χιλιάδες σκληρούς δίσκους, χωρητικότητας 3TB (7200 rpm) ή 900GB (15000 rpm) ή 400GB (SSD δίσκοι).

Οι υπεραυξημένες δυνατότητες αυτών των συστημάτων πολύ υψηλών επιδόσεων είναι αξιοποιήσιμες μόνον όταν οι αλγόριθμοι που επιλύουν τα προβλήματα που μας ενδιαφέρουν είναι παραλληλοποιήσιμοι, και μάλιστα σε πολύ μεγάλο βαθμό. Αλλιώς, οι επιδόσεις των συστημάτων αυτών μειώνονται τραγικά.

Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζονται αναλυτικότερα τα τρία ισχυρότερα, αυτή τη στιγμή, συστήματα πολύ υψηλών επιδόσεων.

2.1.1.Δ Σημερινοί υπερυπολογιστές

Με τον όρο «υπερυπολογιστής» (supercomputer) εννοούμε ένα είδος υπολογιστή πολύ υψηλών επιδόσεων, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες του οποίου βρίσκονται στην αιχμή της σύγχρονης τεχνολογίας υπολογιστών. Οι υπερυπολογιστές στηρίζονται, κατά κανόνα, σε χιλιάδες επεξεργαστές και έχουν πολύ αυξημένη δυνατότητα παράλληλης επεξεργασίας δεδομένων. Χρησιμοποιούνται σε ερευνητικά κέντρα για πολύ απαιτητικές υπολογιστικά εφαρμογές, όπως είναι η προσομοίωση κλιματικών μοντέλων, οι προσομοιώσεις πυρηνικών δοκιμών και οι προσομοιώσεις φαινομένων μεγάλης κλίμακας (π.χ. της συμπεριφοράς των αστεριών ενός γαλαξία). Μονάδα αξιολόγησης της ταχύτητας των υπερυπολογιστών είναι τα FLOPS (Floating-point Operations Per Second). 1 FLOPS σημαίνει ότι ο υπολογιστής εκτελεί έναν υπολογισμό κινητής υποδιαστολής ανά δευτερόλεπτο. Η υπολογιστική ικανότητα των σημερινών υπερυπολογιστών έχει ξεπεράσει τα 10 PetaFLOPS, δηλαδή τα 10^{16} FLOPS.

Ο πρώτος υπερυπολογιστής παρουσιάστηκε από τον Seymour Cray, που ίδρυσε την Cray Research, το 1976. Δεν ήταν άλλος από τον Cray-1, ο οποίος πωλήθηκε έναντι περίπου 8,8 εκατομμυρίων δολαρίων και είχε 8 MB RAM, ενώ επιτύγχανε επεξεργαστικές ταχύτητες μέχρι 160 MegaFLOPS (σε σύγκριση με τα 109 GigaFLOPS ενός σύγχρονου επεξεργαστή τύπου Xeon, αρχιτεκτονικής i7), και ψυχόταν με ένα καινοτομικό, ειδικά σχεδιασμένο σύστημα ψύξης με χρήση Freon. Είχε σχήμα “C”, όχι λόγω του ονόματός του, αλλά της προσπάθειας όλα τα κυκλώματά του να απέχουν μικρές αποστάσεις μεταξύ τους, με αποτέλεσμα η μακρύτερη σύνδεση να μην ξεπερνά τα τέσσερα πόδια σε μήκος.

Έκτοτε, έχουν ακολουθήσει πολλά μοντέλα υπερυπολογιστών από αρκετά ερευνητικά εργαστήρια και εταιρείες όπως η IBM, η HP και η Fujitsu Siemens, τα οποία πρακτικά εξαντλούν κάθε φορά τα όρια της τεχνολογίας. Αυτή η αύξηση του αριθμού των διαφορετικών υπερυπολογιστών με την πάροδο του χρόνου έδωσε την ευκαιρία σε μία ομάδα εξειδικευμένων επιστημόνων να δημιουργήσουν το έργο (project) TOP500. Σκοπός αυτού του έργου, που ξεκίνησε το 1993, είναι η πιστοποιημένη κατάταξη των πλέον ταχέων 500 σύγχρονων υπερυπολογιστών κατά σειρά δυνατοτήτων. Ο προκύπτων κατάλογος ενημερώνεται δύο φορές ετησίως και η πρώτη έκδοση πάντα συμπίπτει με το International Supercomputing Conference (Παγκόσμιο Συνέδριο Υπερυπολογιστών) τον Ιούνιο, ενώ η δεύτερη παρουσιάζεται το Νοέμβριο στο ACM/IEEE Supercomputing Conference (Συνέδριο Υπερυπολογιστών των ACM/IEEE).

Την τρέχουσα περίοδο, την πρώτη τριάδα κορυφαίων, σε σχέση με την ταχύτητα, υπερυπολογιστών απαρτίζουν, κατά φθίνουσα σειρά, οι Cray Titan, IBM Sequoia και Fujitsu K Computer. Στη συνέχεια θα αναφέρουμε σύντομα τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τριών αυτών υπερυπολογιστών^[SC.1 έως SC.11].

I. Cray Titan



Εικόνα 2.1.1: «Cray Titan»

Πηγή: <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Titan1.jpg>

Ο Titan είναι ο τελευταίος γενιάς υπερυπολογιστής της εταιρείας Cray Inc. και είναι η εξέλιξη του προηγούμενου υπερυπολογιστή της εταιρείας, του Jaguar. Κάθε κόμβος του φέρει Κεντρική Υπολογιστική Μονάδα (CPU) AMD Opteron σε συνδυασμό με Μονάδα Επεξεργασίας Γραφικών (GPU) NVidia Tesla, για την εκτέλεση πολύπλοκων υπολογισμών. Ο Titan είναι το πρώτο υβριδικό σύστημα του τύπου αυτού που ξεπερνά τα 10 petaFLOPS σε απόδοση. Η υβριδική του κατασκευή επιτρέπει την συγκράτηση της ενεργειακής κατανάλωσης σε αποδεκτά επίπεδα, ενώ ταυτόχρονα η υπολογιστική ισχύς αυξάνεται σημαντικά σε σχέση με τις υλοποιήσεις με έναν τύπο CPU. Η αιτία της αύξησης της επίδοσης οφείλεται στο γεγονός ότι οι GPU μπορούν να διαχειριστούν ταυτόχρονα πολύ περισσότερα νήματα υπολογισμών (threads) από αυτά που μπορούν οι CPU να διαχειριστούν. Για να αποδώσει, βεβαίως, αυτή η υβριδική σχεδίαση τα μέγιστα, χρειάστηκε οι σχεδιαστές να αυξήσουν το επίπεδο παραλληλοποίησης σε σχέση με αυτόν που είχε ο προηγούμενος Jaguar.

Τα τεχνικά του χαρακτηριστικά παρουσιάζονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα:

Αρχιτεκτονική	18.688 AMD Opteron 6274 16-πυρήνα CPUs 18.688 NVidia Tesla K20X GPUs
Μνήμη	710 TB (598 TB CPU και 112 TB GPU)
Αποθηκευτική Ικανότητα	40 PB, 1.4 TB/s IO
Λειτουργικό	Cray Linux Environment (UNICOS)
Θεωρητική Απόδοση	27 petaFLOPS
Μέγιστη Μετρημένη Απόδοση μέσω του εργαλείου αξιολόγησης LINPACK	17,59 petaFLOPS
Έκταση	404 m ²
Κατανάλωση	8,2 MW
Κόστος Ανάπτυξης	97 εκατομμύρια δολάρια

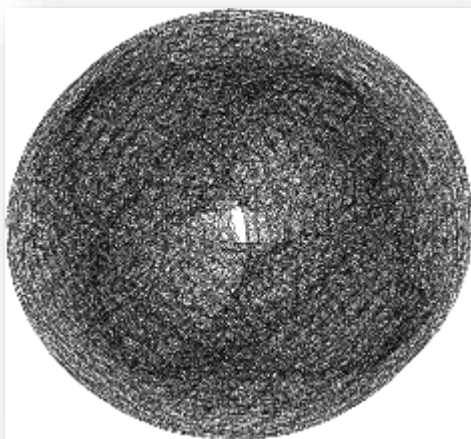
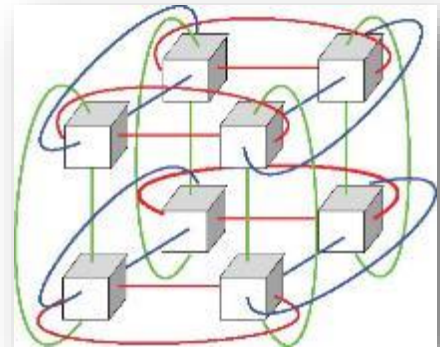
Σκοπός Ανάπτυξης	Επιστημονική Έρευνα
Κατάταξη	TOP500: #1, Νοέμβριος 2012
Ιστοσελίδα	www.olcf.ornl.gov/titan/

Στο σημείο αυτό θα πρέπει, για λόγους πληρότητας της παρουσίασης, να αναφέρουμε τη μέθοδο εσωτερικής διασύνδεσης των πυρήνων του Titan Cray, η οποία του επιτρέπει παραλληλοποίηση σε πολύ μεγάλο βαθμό και βασίζεται στην τοπολογία ενός **τριδιάστατου τόρου (3-D torus)**. Ο τόρος είναι ένα είδος πλέγματος, στο οποίο κάθε κόμβος συνδέεται με όλους τους διπλανούς του, σα να ήταν ένα τεράστιο δίκτυο, αλλά σε τρεις διαστάσεις, όπως σχηματικά φαίνεται στην Εικόνα **2.1.2**. Το τελικό αποτέλεσμα της διασύνδεσης όλων των πυρήνων του Cray Titan αποδίδεται οπτικά στην Εικόνα **2.1.3**.

Εικόνα 2.1.2: Παράδειγμα Τριδιάστατου Τόρου Διασυνδέσεων Κεντρικών Υπολογιστικών Μονάδων

Πηγή:

http://en.wikipedia.org/wiki/Torus_interconnect



Εικόνα 2.1.3: Όλες οι δυνατές διασυνδέσεις πυρήνων του Cray Titan

Πηγή:

<http://www.unixer.de/research/topologies/>

II. IBM Sequoia



Εικόνα 2.1.4: Εξωτερική όψη του IBM Sequoia

Πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Sequoia

Ο IBM Sequoia είναι ο πιο σύγχρονος υπερυπολογιστής της IBM, βασισμένος στην αρχιτεκτονική Blue Gene/Q της εταιρείας. Τον Ιούνιο του 2012 είχε ανακηρυχθεί ως ο ταχύτερος υπερυπολογιστής, εκθρονίζοντας τον Fujitsu K Computer, για να εκθρονιστεί με τη σειρά του τον Νοέμβριο του 2012 από τον Cray Titan. Ο IBM Sequoia βρίσκεται στο Lawrence Livermore National Laboratory στη Βόρεια Καρολίνα των Ηνωμένων Πολιτειών.

Τα τεχνικά του χαρακτηριστικά είναι^[SC.12]:

Αρχιτεκτονική	98.304 IBM PowerPC A2 1.6 GHz, 16 πυρήνες ανά κόμβο
Μνήμη	1.6 PB
Λειτουργικό	CNK (Compute Node Kernel) Linux Based OS
Θεωρητική Απόδοση	20 petaFLOPS
Μέγιστη Μετρημένη Απόδοση μέσω του εργαλείου αξιολόγησης LINPACK	16,32 petaFLOPS
Έκταση	280 m ² (3422 ft ²)
Κατανάλωση	7,9 MW
Σκοπός Ανάπτυξης	Προσομοίωση πυρηνικών όπλων και επιστημονικές έρευνες σχετικά με την αστρονομία, τις κλιματικές αλλαγές και το ανθρώπινο γονιδίωμα.
Κατάταξη	TOP500: #2, Νοέμβριος 2012 TOP500: #1, Ιούνιος 2012 TOP500: #17, Νοέμβριος 2011
Ιστοσελίδα	www.llnl.gov/

III. Fujitsu K Computer



Εικόνα 2.1.5: Εξωτερική όψη του FUJITSU K-Computer

Πηγή: <http://www.fujitsu.com/global/about/tech/k/>

Ο Fujitsu K (Keisoku) Computer ανακηρύχθηκε ως ο ταχύτερος υπερυπολογιστής για δύο συνεχόμενες περιόδους, τον Ιούνιο 2011 και τον Νοέμβριο 2011, πριν ξεπεραστεί από τον IBM Sequoia τον Ιούνιο του 2012. Ο K Computer βρίσκεται στο RIKEN Advanced Institute for Computational Science της Ιαπωνίας.

Τα τεχνικά του χαρακτηριστικά έχουν ως εξής:

Αρχιτεκτονική	88.128 2GHz SPARC64 VIIIfx 8-πύρηνους επεξεργαστές
Μνήμη	1,6 TB
Λειτουργικό	Linux Based OS
Μέγιστη Μετρημένη Απόδοση μέσω του εργαλείου αξιολόγησης LINPACK	10,51 petaFLOPS
Κατανάλωση	12,6 MW
Σκοπός Ανάπτυξης	Έρευνα σχετικά με το ενεργειακό πρόβλημα, την υγεία, τις κλιματικές αλλαγές, τη βιομηχανία και το διάστημα
Κατάταξη	TOP500: #3, Νοέμβριος 2012 TOP500: #2, Ιούνιος 2012 TOP500: #1, Νοέμβριος 2011 TOP500: #1, Ιούνιος 2011
Ιστοσελίδα	http://www.fujitsu.com/global/about/tech/k/

2.1.2 Λογισμικό των υπολογιστών – Βασικά εργαλεία λογισμικού

Σημαντική πρόοδος έχει σημειωθεί και στο λογισμικό των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι σύγχρονες βάσεις δεδομένων έχουν τη δυνατότητα αποθήκευσης τεράστιου όγκου πληροφορίας, ενώ οι σύγχρονες μέθοδοι δημιουργίας ευρετηρίων (indexing) με χρήση ν-αδικών ισορροπημένων δέντρων έχουν καταστήσει την αναζήτηση εγγραφών αποτελεσματικότερη (record search) και την προσπέλαση των δεδομένων (data access) από το χρήστη ταχύτερη.

Ως παράδειγμα, ας θεωρήσουμε ότι σε μία υποθετική βάση δεδομένων έχουμε τόσες εγγραφές, όσες δείχνει ο αριθμός του Avogadro:

$$N_A = 6,022... \times 100.000.000.000.000.000.000.000 = 6,022... \times 10^{23} \text{ εγγραφές}$$

Στην περίπτωση αυτή, **μία αναζήτηση** στη βάση δεδομένων, ή **μία προσθήκη μιας νέας εγγραφής** σε αυτήν, **θα διαρκούσε μονάχα κάποια χιλιοστά του δευτερολέπτου**.

Επομένως, τα στοιχειώδη εργαλεία για την αποτελεσματική οργάνωση πολύ μεγάλου όγκου δεδομένων υπάρχουν ήδη σήμερα. Στα επόμενα κεφάλαια θα εξηγήσουμε γιατί, ενώ υπάρχουν τόσο αποτελεσματικά εργαλεία προσπέλασης δεδομένων, παρουσιάζονται σχεδόν πάντα σοβαρά προβλήματα στην οργάνωση πυρήνων δεδομένων πολύ μεγάλου όγκου και πολυπλοκότητας.

2.2 Ολοκληρωμένα συστήματα ειδικών τύπων

2.2.1 Συστήματα Υποβοήθησης Λήψης Απόφασης (Decision Support Systems - DSS)

2.2.1.1 Σύντομη ιστορική αναδρομή

Στο σημείο αυτό θα παρουσιαστεί το προσκήνιο της έρευνας και τεχνολογίας των σύγχρονων Συστημάτων Υποστήριξης Λήψης Απόφασης (Decision Support Systems – DSS).^[DSS.1 έως DSS.4]

Οι **θεωρητικές βάσεις** για την ανάπτυξη συστημάτων υποβοήθησης λήψης απόφασης (Decision Support Systems – DSS) τέθηκαν για πρώτη φορά στα τέλη της δεκαετίας του '50 στο Ινστιτούτο Τεχνολογίας Carnegie στο Pittsburg των Η.Π.Α. Με την παράλληλη πρόοδο της έρευνας και τεχνολογίας στα **διαδραστικά (interactive) υπολογιστικά συστήματα**, φτάσαμε, στα τέλη της δεκαετίας του '60, σε πρωτολεικά DSS, όπως το σύστημα που προέκυψε από το Project MAC (1960) του Ινστιτούτου Τεχνολογίας της Μασαχουσέτης (M.I.T) και το SAGE (Semi-Automatic Ground Environment) που δημιουργήθηκε για την υποβοήθηση της αντιαεροπορικής άμυνας των Η.Π.Α.^[DSS.2]

Το 1979 οι John Rockart και Micheal Treacys από το πανεπιστήμιο του Harvard παρουσίασαν τα πρώτα επιτελικά (διοικητικά) συστήματα υποστήριξης (**Executive Support Systems – ESS**)^[DSS.5].

Γύρω στο 1982, αναπτύχθηκε μία νέα κατηγορία DSS, τα GDSS (**Group Decision Support Systems**), για την υποστήριξη ομάδων εργασιών σε θέματα επικοινωνίας, βελτίωσης οργάνωσης και υποστήριξης λήψης αποφάσεων, τα οποία αργότερα εξελίχθηκαν σε εμπορικά προϊόντα όπως το PLEXSYS (Αριζόνα), το SAMM (Πανεπιστήμιο Μινεσότα) και το NEGO (για υποβοήθηση λήψης απόφασης σε περιπτώσεις διαπραγματεύσεων)^[DSS.6 έως DSS.11].

Στις αρχές του '90, υπήρξε πρόοδος στις βάσεις δεδομένων που είχε ως αποτέλεσμα την δυνατότητα αποθήκευσης σημαντικού όγκου πληροφοριών στις λεγόμενες αποθήκες πληροφοριών (**data warehouses**)^[DSS.13]. Παράλληλα αναπτύχθηκε το πρωτόκολλο **OLAP (On Line Analytical Processing)**^[DSS.14, DSS.15] για να διευκολύνει την ανάλυση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

Σήμερα, ο τελικός χρήστης, μέσω του Διαδικτύου (Internet) και ενός απλού φυλλομετρητή ιστοσελίδων (browser), έχει τη δυνατότητα να προσπελάσει οποιοδήποτε DSS ή βάση ή αποθήκη δεδομένων, με σκοπό να λάβει πληροφορίες, οι οποίες μπορούν να τον βοηθήσουν στη λήψη αποφάσεων (**Web- based DSS**)^[DSS.16].

Παράλληλα, με την ανάπτυξη και εξέλιξη των γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών (GIS), στα οποία θα αναφερθούμε εκτενέστερα στα επόμενα, εμφανίστηκε ένα νέο είδος DSS, τα λεγόμενα «**Χωρικά Συστήματα Υποβοήθησης Λήψης Απόφασης**» (**Spatial DSS**)^[DSS.17, DSS.18], τα οποία χρησιμοποιούν υπολογιστικά εργαλεία των GIS για να προβούν σε διαχείριση και ανάλυση γεωγραφικών και χωρικών δεδομένων και να υποβοηθήσουν τη λήψη αποφάσεων σε προβλήματα με χωρική διάσταση.

Συστήματα του τύπου αυτού κατασκευάστηκαν για την αντιμετώπιση έκτακτης ανάγκης στην περίπτωση διαφυγής τοξικών αερίων^[DSS.19, DSS.20], για τον περιβαλλοντικό σχεδιασμό και τη διαχείριση υδάτινων πόρων^[DSS.21 έως DSS.23], για την υποβοήθηση αντιμετώπισης πυρκαγιών^[DSS.24] και έκτακτων ιατρικών περιστατικών^[DSS.25], για τη διαχείριση γεωργικών εκτάσεων^[DSS.26 έως DSS.28], για τη διαχείριση στόλου οχημάτων^[DSS.29], για την αντιμετώπιση της

μόλυνσης που προέρχεται από τη βιομηχανική δραστηριότητα^[DSS.30] και σε άλλες αντίστοιχες περιπτώσεις.

Τονίζεται ότι τα Χωρικά Συστήματα Υποστήριξης Απόφασης (SDSS) δεν είναι Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών, αλλά χρησιμοποιούν τα GIS ως υπολογιστικά εργαλεία για να προτείνουν λύσεις σε προβλήματα με χωρικά και γεωγραφικά δεδομένα.

2.2.1.2 Προσπάθειες Κατηγοριοποίησης των DSS

Όσον αφορά την ταξινόμηση των DSS, η πρώτη σοβαρή προσπάθεια που έγινε δεκτή από την επιστημονική κοινότητα, σημειώθηκε από τον Alter το 1980, ο οποίος εξέτασε 56 συστήματα της εποχής του και κατέληξε στις εξής επτά κατηγορίες^[DSS.31]:

- **Συστήματα προσπέλασης αρχείων** (File drawer systems), τα οποία παρέχουν πρόσβαση σε δεδομένα, π.χ. συστήματα επιτήρησης σε πραγματικό χρόνο, συστήματα που δίνουν απαντήσεις σε απλά ερωτήματα των χειριστών.
- **Συστήματα ανάλυσης δεδομένων** (Data analysis systems), τα οποία διαχειρίζονται δεδομένα με υπολογιστικά εργαλεία για να επιτελούν μία συγκεκριμένη εργασία πχ συστήματα ανάλυσης οικονομικών μεγεθών.
- **Πληροφοριακά συστήματα ανάλυσης** (Analysis information systems), τα οποία χρησιμοποιούν συγκεκριμένες (*oriented*) βάσεις δεδομένων, προκειμένου να παρέχουν πληροφορίες, π.χ. συστήματα που αναλύουν τον ανταγωνισμό στην αγορά εργασίας, συστήματα πρόβλεψης πωλήσεων βασισμένα σε υπάρχουσες βάσεις δεδομένων που αφορούν την αγορά.
- **DSS βασισμένα σε λογιστικά και οικονομικά μοντέλα** (accounting and financial models), τα οποία εκτιμούν κατά προσέγγιση τις συνέπειες πιθανών πράξεων πχ συστήματα εκτίμησης κέρδους ενός προϊόντος.
- **DSS βασισμένα σε μοντέλα αναπαράστασης** (representational models), τα οποία εκτιμούν τις συνέπειες πράξεων με υπολογιστικά και σχεσιακά μοντέλα, πχ μοντέλα ανάλυσης κινδύνου.
- **DSS βασισμένα σε μοντέλα βελτιστοποίησης** (optimization models), τα οποία παρέχουν τη βέλτιστη λύση σε προβλήματα, πχ συστήματα προγραμματισμού και διαχείρισης χρόνου και συστήματα διαχείρισης πόρων.
- **DSS παροχής προτάσεων δράσης** βασισμένα σε **λογικά μοντέλα** (logic models), τα οποία με λογικούς αλγορίθμους καταλήγουν σε συγκεκριμένη προτεινόμενη λύση για ένα ορθά δομημένο πρόβλημα.

Με την πρόοδο της τεχνολογίας και την εμφάνιση νέων συστημάτων υποβοήθησης λήψης απόφασης, το 1997, ο Daniel Power πρότεινε μία καινούργια κατηγοριοποίηση των DSS, ως εξής:

- **DSS βασισμένα σε μοντέλα** (Model-driven DSS). Στα συστήματα αυτά παρέχεται πρόσβαση σε δεδομένα και δυνατότητα διαχείρισης των δεδομένων αυτών με χρήση στατιστικών και οικονομικών μοντέλων, καθώς και μοντέλων βελτιστοποίησης ή προσομοίωσης. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν και τα DSS που βασίζονται σε **χωρικά μοντέλα** (Spatial models)^[DSS.32].

- **DSS** βασισμένα σε **δεδομένα ή σε δομές δεδομένων** (Data-driven DSS), τα οποία παρέχουν πρόσβαση σε ή/και διαχειρίζονται χρονοσειρές δεδομένων μίας επιχείρησης ή οργανισμού. Στην κατηγορία αυτή, κατά τον Power, ανήκουν τα συστήματα προσπέλασης αρχείων (File drawer systems), τα συστήματα ανάλυσης δεδομένων (Data analysis systems), τα επιτελικά (διοικητικά) συστήματα υποστήριξης (Executive Support Systems – ESS) και τα συστήματα ανάλυσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (On Line Analytical Processing - OLAP).
- **DSS** βασισμένα στις **επικοινωνίες** (Communication-driven DSS), τα οποία χρησιμοποιούν σύγχρονες τεχνολογίες επικοινωνιακών δικτύων και δικτύων υπολογιστών, προκειμένου να διευκολύνουν την συνεργασία και την επικοινωνία μεταξύ δύο ή περισσότερων ανθρώπων, την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ τους και το συντονισμό των δραστηριοτήτων τους. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων είναι συστήματα διαχείρισης ηλεκτρονικών μηνυμάτων, διαδικτυακών συσκέψεων (web conferencing) και ανταλλαγών εγγράφων.
- **DSS** βασισμένα **σε έγγραφα** (Document-driven DSS), τα χρησιμοποιούν αποθήκες δεδομένων και υπολογιστικές μεθόδους για την ανάκτηση και ανάλυση εγγράφων. Αυτές οι βάσεις δεδομένων είναι ογκώδης και μπορεί να περιλαμβάνουν σαρωμένα έγγραφα, ηλεκτρονικά έγγραφα με υπερσυνδέσεις, εικόνες, ήχους και βίντεο. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων συναντώνται συχνά σε βιβλιοθήκες.
- **DSS** βασισμένα στη **γνώση** (Knowledge-driven DSS), τα οποία μπορούν να προτείνουν στους χειριστές λύσεις σε συγκριμένα προβλήματα. Τα συστήματα αυτά ονομάζονται «έμπειρα» (expert) ή «ευφυή» (intelligent) διότι σε αυτά ενσωματώνεται ανθρώπινη γνώση για συγκεκριμένες θεματικές ενότητες, καθώς και λογικοί κανόνες, αναπτυγμένοι από ειδικούς, για την επίλυση ορισμένων προβλημάτων στις αντίστοιχες θεματικές ενότητες^[DSS.33-DSS.37]. Ουσιαστικά είναι τα DSS παροχής προτάσεων βασισμένα σε λογικά μοντέλα (logic models)^[DSS.38, DSS.39]. (Οι κατασκευαστές αυτών των DSS ονομάζουν την ανάπτυξη λογικών κανόνων αντίληψη κατάστασης και επίλυσης προβλημάτων ως «κατανόηση» των προβλημάτων από τους υπολογιστές. Ο χαρακτηρισμός αυτός είναι, προφανώς, από υπερβολικός έως ατυχής. Σε έναν υπολογιστή μπορεί να ενσωματωθεί ανθρώπινη εμπειρία και λογικοί κανόνες λειτουργίας, επομένως μπορεί να βελτιωθεί καθοριστικά η λειτουργία του, αλλά ποτέ ο ίδιος ο υπολογιστής δεν αποκτά πραγματική γνώση ή ικανότητα κρίσης).

2.2.1.3 Πρακτικός, μορφολογικός διαχωρισμός των DSS

Ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας και η ομάδα του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας θεωρούν ότι οι **προηγούμενες κατηγοριοποιήσεις** των DSS έχουν προκύψει από τη θεματική ποικιλία και πολυπλοκότητα των σύνθετων DSS, και δεν εξυπηρετούν κάποιες πραγματικές ανάγκες των χρηστών των DSS (τονίζεται ότι *οι κατηγοριοποιήσεις δεν εξυπηρετούν πραγματικές ανάγκες και όχι τα DSS ως συστήματα*, τα οποία όντως αντιστοιχούν σε ανάγκες των χρηστών). Εξ άλλου, τα προηγμένα, σημερινά DSS συνήθως έχουν συνιστώσες που ανήκουν σε περισσότερες από μία από τις κατηγορίες αυτές. Για το λόγο αυτό, η ομάδα του Εργαστηρίου κατατάσσει τα DSS σε δύο μόνον, μορφολογικά διαφορετικές ομάδες.

- A. Υπολογιστικές πλατφόρμες πάνω στις οποίες υλοποιούνται μαθηματικά ή αλγοριθμικά μοντέλα**, τα οποία παράγουν ποσότητες, οι οποίες βοηθούν ειδικούς στο να πάρουν συγκεκριμένες αποφάσεις σε ποικίλους τομείς της επιστήμης και της τεχνολογίας.

Σήμερα έχει ήδη αναπτυχθεί πολύ μεγάλος αριθμός από συστήματα τέτοιου είδους για διάφορους σκοπούς. Σοβαρός αριθμός από τα προαναφερθέντα μοντέλα είναι πολύ επιτυχημένα στην πράξη και αποτελούν πλέον δόκιμα εργαλεία για την εργασία στις αντίστοιχες επιστημονικές και τεχνολογικές εφαρμογές [TRA.1 έως TRA.7] όπως ανατρέξατε στη βιβλιογραφία.

Ένας αριθμός από δημοσιεύσεις αφορά μεθοδολογίες ανάπτυξης και εφαρμογής DSS, με δυνατότητα εξέλιξης όσον αφορά τα μοντέλα και τις τεχνικές αντιμετώπισης προβλημάτων που χρησιμοποιούν [όπως οντολογίες, ασαφής λογική, γεωμετρίες με χρήση fractals, εξόρυξη δεδομένων (data mining)]^[DSS.40 έως DSS.47]. Όμως, διαπιστώθηκε ότι οι μέθοδοι αυτές δεν είναι οι βέλτιστες για την ανάπτυξη των συστημάτων που αναλύονται στην παρούσα εργασία.

- B. Συστήματα που ελέγχουν διαδικασίες, στα οποία έχει ενσωματωθεί λογική και γνώση** επιστημόνων, τεχνικών και επιχειρησιακών ειδικών, με αποτέλεσμα να καθίστανται τα συστήματα αυτά κατά ένα μέρος «ευφυή». Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί, ξανά, ότι η έννοια του όρου «ευφυές σύστημα» (**intelligent system**), κατά την άποψη του συγγραφέως και της ομάδας του Εργαστηρίου, αφορά την ενσωμάτωση στο σύστημα λογικής και κανόνων που αναπτύχθηκαν από ανθρώπους. Αυτός, κατά την άποψη της ομάδας Εργαστηρίου είναι ο μόνος τρόπος να επιτευχθεί σε ένα βαθμό η επιθυμητή τεχνητή νοημοσύνη (**artificial intelligence**). Τα συστήματα αυτά μοιάζουν μορφολογικά με αυτά της κατηγορίας Command και Control, τα οποία θα εξεταστούν σε επόμενη ενότητα.

Τονίζεται, εκ νέου, ότι είναι εξαιρετικά πιθανό, για να καλυφθούν οι ανάγκες σύνθετων εφαρμογών, να χρειαστεί να ενσωματωθούν συνιστώσες που ανήκουν στις δύο προηγούμενες ομάδες DSS (A και B) σε ένα ενιαίο πληροφοριακό σύστημα, κάτι που είναι απολύτως εφικτό.

2.2.1.4 Μια διαφορετική προσέγγιση στην αντιμετώπιση των αναγκών για δεδομένα των Συστημάτων Υποβοήθησης Λήψης Απόφασης

Παρά το ότι κάποια από τα προαναφερθέντα συστήματα προφανώς ικανοποιούν ένα μέρος των επιθυμητών δυνατοτήτων των συστημάτων διαχείρισης κρίσεων και παρακολούθησης και ελέγχου επιχειρησιακών διαδικασιών που εξετάζονται στα επόμενα κεφάλαια, **στην παρούσα εργασία επιχειρείται μία αρκετά διαφορετική μέθοδος προσέγγισης του προβλήματος**, η οποία περιγράφεται αδρά ως εξής:

- Εξετάζουμε τις απαιτήσεις των συστημάτων που απαιτούνται για την υποστήριξη όχι μόνο μιας μεμονωμένης επιχειρησιακής διαδικασίας (αποστολής), αλλά μιας σχετικά ευρείας σειράς αποστολών που αντιστοιχούν σε αντίστοιχα ευρεία περιοχή εφαρμογών της πράξης.
- Επιχειρούμε να ανιχνεύσουμε ομοιότητες στις απαιτήσεις των προαναφερθεισών επιχειρησιακών διαδικασιών (αποστολών), που κατά τη γνώμη μας επιτρέπουν την

ανάπτυξη ενός κοινού, ρυθμίσιμου και επεκτάσιμου κορμού συστήματος που θα υποστήριζε αποτελεσματικά και σε μεγάλο βαθμό πληρότητας τις εν λόγω επιχειρησιακές διαδικασίες.

- Σχεδιάζουμε και εικονικά εκτελούμε μία ιδεατή, περιορισμένη αλλά αντιπροσωπευτική αποστολή ως παράδειγμα, το οποίο μπορεί να χρησιμεύσει ως πρώτη εκτίμηση σε ικανοποιητικό βαθμό των αναγκών σε δεδομένα (κυρίως γεωσυσχετισμένα) της ομάδας των αποστολών που εξετάστηκαν στο (1).

Τα αποτελέσματα του προσδιορισμού των απαιτήσεων δεδομένων, σύμφωνα με την προηγούμενη διαδικασία, έδωσαν τελικά, όπως θα φανεί στα επόμενα, μια αρκετά διαφορετική εικόνα αντιπροσωπευτικών, αναγκαίων δεδομένων (και αντίστοιχων προγραμμάτων) από αυτήν που υπάρχει στη βιβλιογραφία που εξετάστηκε.

2.2.1.5 Μια καινοτόμος μεθοδολογία και μια νέα αρχιτεκτονική για την σχεδίαση και υλοποίηση ενός DSS

Στο σημείο αυτό θα περιγραφεί μια καινοτόμος μεθοδολογία και μια νέα αρχιτεκτονική για την σχεδίαση και υλοποίηση ενός DSS. Γενικά, στην κατασκευή σύνθετων συστημάτων υποβοήθησης λήψης απόφασης (της κατηγορίας Α της παραγράφου 2.2.1.3) μπορούν να τεθούν ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις, καθώς τα συστήματα αυτά συνήθως χρειάζονται πολύ ογκώδεις βάσεις δεδομένων με σύνθετα, εσωτερικά πολύπλοκα, ακόμα και πολύμορφα δεδομένα. Το γεγονός αυτό καθιστά τη διαχείριση, την επικαιροποίηση και την αναβάθμιση του περιεχομένου τέτοιων βάσεων δεδομένων και των αντίστοιχων πληροφοριακών συστημάτων πολύ δύσκολη ή και πρακτικά αδύνατη. Επιπλέον, υπάρχει ο σαφής κίνδυνος η ταχεία αλλαγή των κυρίων θεμάτων ενδιαφέροντος των συστημάτων αυτών με την πάροδο του χρόνου, η οποία παρουσιάζεται συχνά στην πράξη, να καταστήσει πολύ γρήγορα τα συστήματα αυτά παρωχημένα.

Για την επίλυση των προαναφερθέντων προβλημάτων έχει προταθεί η χρήση μίας νέας αρχιτεκτονικής δομής, στηριγμένης στη χρήση κατάλληλων και προσεκτικά συλλεγμένων μεταδεδομένων^[DSS.48] και μίας επίσης νέας μεθοδολογίας ανάπτυξης και τήρησης (development and maintenance) DSS. Η μεθοδολογία αυτή και η νέα αρχιτεκτονική δομή, επιτρέπουν τη δημιουργία ευέλικτων, εύκολα επεκτάσιμων και διαχειρίσιμων DSS, καθώς και την αποτελεσματική τεκμηρίωση των συστημάτων αυτών. Η μεθοδολογία αυτή έχει ήδη δοκιμαστεί με καλά αποτελέσματα στην ανάπτυξη του ETIS (European Transport Policy Information System), το οποίο είναι ένα σύστημα υποβοήθησης αποφάσεων και χάραξης πολιτικής στις μεταφορές σε Ευρωπαϊκό επίπεδο.

Τα πλεονεκτήματα ενός συστήματος υποβοήθησης λήψης απόφασης το οποίο βασίζεται στην προηγούμενη μεθοδολογία περιγράφονται αναλυτικά στην εργασία [DSS.45]. Η μεθοδολογία αυτή κρίθηκε ιδιαίτερα κατάλληλη για τη δημιουργία πληροφοριακών συστημάτων, στα οποία παρουσιάζεται πυρήνας δεδομένων με ογκώδη, ποικιλόμορφη και γεωσυσχετισμένη πληροφορία και χρησιμοποιήθηκε στο υπόλοιπο της εργασίας.

2.2.2 Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών – GIS

2.2.2.1 Συνοπτική περιγραφή των GIS

Τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π. ή G.I.S. ή Geographic Information System) είναι συστήματα διαχείρισης γεωγραφικών και χωρικών δεδομένων και συσχετισμένων οντοτήτων. Σε αυστηρή μορφή, είναι ψηφιακά συστήματα, ικανά να ενσωματώσουν, αποθηκεύσουν, προσαρμόσουν, αναλύσουν και παρουσιάσουν γεωσυσχετισμένες πληροφορίες. Τα GIS έχουν τη δυνατότητα απεικόνισης τρισδιάστατων χωρικών παραστάσεων, από τις οποίες μπορεί ο χρήστης να λάβει τομές (εικόνες όταν η χωρική απεικόνιση τέμνεται με κάποιο ιδεατό επίπεδο) ή όψεις (στις οποίες μπορούν εμφανίζονται αθροιστικά πληροφορίες, ακόμα και μη ορατά δεδομένα). Τα χωρικά δεδομένα μπορούν να συνδεθούν και με περιγραφικά δεδομένα, δηλαδή να δώσουν πληροφορίες που σχετίζονται με περιοχές του χώρου. Επομένως, βασικό χαρακτηριστικό του GIS είναι η σύνδεση της γεωγραφικής ή χωρικής πληροφορίας με αντίστοιχη περιγραφική πληροφορία. Η λειτουργία αυτή μπορεί να βασίζεται είτε στο:

- **Σχεσιακό** (relational) μοντέλο δεδομένων: όπου τα περιγραφικά δεδομένα αποθηκεύονται σε χωριστές σχεσιακές βάσεις δεδομένων και διασυνδέονται με τη χωρική πληροφορία μέσω κοινών, μοναδικών τιμών-κλειδιών, είτε στο
- **Αντικειμενοστραφές** (object-oriented) μοντέλο δεδομένων: όπου τα χωρικά και περιγραφικά δεδομένα συγχωνεύονται σε κατάλληλες χρηστικές οντότητες.

Στα GIS οι δομές των χωρικών δεδομένων παριστώνται εσωτερικά με **διανύσματα** (vectors), με **ψηφιδωτά** (rasters) ή με πιο σύνθετες μορφές δεδομένων. Η πληροφορία δύο διαστάσεων (επίπεδου χάρτη), οργανώνεται σε στοιβάδες επιπέδων (stacked layers). Η γεωσυσχέτιση, δηλαδή ο συσχετισμός του διανύσματος ή του κόμβου με τη θέση πάνω στη γη γίνεται μέσω συστήματος συντεταγμένων.

Συνήθως, η χαρτογραφική πληροφορία, η «γήινη απεικόνιση» όπως καλείται, θεωρείται ως υπόβαθρο, ενώ κάθε άλλου είδους πληροφορία, με τη μορφή οντοτήτων, συσχετίζεται με το υπόβαθρο αυτό μέσω ενός κοινού συστήματος συντεταγμένων. Αν η χαρτογραφική πληροφορία είναι τρισδιάστατη, τότε μπορεί να ληφθεί η δισδιάστατη απεικόνιση μέσω κάποιου προβολικού συστήματος που εξαρτάται από την εκάστοτε εφαρμογή.

Επιπλέον, τα GIS έχουν τη δυνατότητα επιφανειακών και χωρικών συσχετίσεων και πράξεων. Για παράδειγμα, μπορούν να απεικονίσουν γραφήματα ή διανύσματα σε δισδιάστατες ή τρισδιάστατες περιοχές του χάρτη, π.χ. ένα γράφημα πίτας για την κατανομή του είδους των αυτοκινήτων που χρησιμοποιούν ένα κομμάτι δρόμου ή διανύσματα για τους ανέμους που πνέουν σε μια περιοχή του χάρτη.

Οποιαδήποτε πληροφορία, αντικείμενο, οντότητα ή χωρική περιγραφή πάνω σε χάρτες μπορεί να συσχετιστεί με άλλη πληροφορία. Το σύνολο της πληροφορίας που βρίσκεται στους χάρτες καθώς και όλη η πληροφορία που έχει συσχετιστεί με τους χάρτες, αποθηκεύονται σε εμπορικές, συνήθως, βάσεις δεδομένων, με τη χρήση κατάλληλων προσαρμογέων (adaptors).

Έως τώρα τα GIS ήταν αυτόνομα συστήματα εγκατεστημένα σε δυνατούς, συνήθως, σταθμούς εργασίας. Από ένα σημείο και έπειτα, αναπτύχθηκαν οι Διαδικτυακοί Εξυπηρετητές Χαρτών (Internet Map Servers), που έχουν τη δυνατότητα ταυτόχρονης παροχής χαρτών σε χρήστες, οι οποίοι ενδέχεται να μην έχουν συνιστώσα GIS στον

υπολογιστή τους. Στην περίπτωση αυτή, ο Internet Map Server αποστέλλει, συνήθως σε ένα φυλλομετρητή ιστοσελίδων του υπολογιστή του χρήστη, την επιθυμητή προβολή, όψη ή χάρτη ως ενεργή (clickable) εικόνα. Στην εικόνα αυτή, είναι δυνατόν να επισημανθούν και να εξεταστούν από το χρήστη συγκεκριμένες περιοχές ή οντότητες, χωρίς να χρειάζεται κάποιο επιπλέον ειδικό λογισμικό στον υπολογιστή του χρήστη.

2.3.2.2 Σύντομη ιστορία των GIS

Οι πρώτοι γνωστοί χάρτες σχεδιάστηκαν πάνω σε περγαμηνές στην αρχαία Αίγυπτο (1292-1225 π.Χ). Αργότερα, γύρω στο 300 π.Χ., οι Αρχαίοι Έλληνες συνέταξαν τους πρώτους πραγματικούς χάρτες, χρησιμοποιώντας ένα ορθογώνιο σύστημα συντεταγμένων. Περίπου 100 χρόνια αργότερα, ο Έλληνας μαθηματικός, αστρολόγος και γεωγράφος Ερατοσθένης (276-194 π.Χ.) έβαλε τα θεμέλια της επιστημονικής χαρτογραφίας.

Έπειτα, οι Ρωμαίοι εισήγαγαν την έννοια της χαρτογραφικής καταγραφής των ιδιοκτησιών για την επιβολή φόρων.

Μέχρι το 19ο αιώνα, η γεωγραφική πληροφορία χρησιμοποιήθηκε κυρίως στο εμπόριο, στις εξερευνήσεις, στη συλλογή φόρων και σε στρατιωτικά θέματα, καθώς και στο σχεδιασμό έργων υποδομής και δικτύων μεταφορών.

Στις αρχές του 20^{ου} αιώνα αναπτύχθηκε η έγχρωμη εκτύπωση που οδήγησε στην παράσταση διαφορετικών επιπέδων πληροφορίας (layers) με διαφορετικό χρώμα πάνω στον ίδιο χάρτη. Η μέθοδος αυτή αύξησε σημαντικά την δυνατότητα επίλυσης πιο σύνθετων γεωγραφικών και χωρικών προβλημάτων.

Η ιστορία των σύγχρονων GIS ξεκινά από το 1960, όταν το πρώτο GIS σε μορφή λογισμικού για υπολογιστές δημιουργήθηκε στο Ontario του Καναδά για λογαριασμό του κρατικού Department of Forestry and Rural Development. Το σύστημα ονομάστηκε Canada Geographic Information System (CGIS) και δημιουργός του ήταν ο Dr. Roger Tomlinson, ο οποίος θεωρείται ο πατέρας των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών. Σκοπός του προγράμματος αυτού ήταν η καταγραφή χωρικών πληροφοριών σχετικά με τις γεωργικές καλλιέργειες, την αγροτική ανάπτυξη, την άγρια χλωρίδα και την ροή των υδάτων σε κλίμακα 1:50.000.

Το 1964, ο Howard T. Fisher ίδρυσε το Laboratory for Computer Graphics and Spatial Analysis στο Harvard Graduate School of Design, όπου και αναπτύχθηκε μεγάλος αριθμός συστημάτων όπως τα SYMAP, CALFORM, SYMVU, GRID, IMGRID, POLYVRT και ODYSSEY, που αποτέλεσαν τη βάση για μετέπειτα εμπορικές GIS εφαρμογές.

Το 1971, υπό την αιγίδα της διεθνούς γεωγραφικής ένωσης και της UNESCO, λαμβάνει χώρα, στην Οτάβα του Καναδά, το πρώτο συνέδριο για τα GIS, όπου έλαβαν μέρος μόλις 40 σύνεδροι, οι οποίοι ήταν και το σύνολο των επιστημόνων που εκείνη την εποχή ασχολούνταν με τα GIS. Οι σύνεδροι αυτοί ανέλαβαν την υποχρέωση να συγγράψουν το πρώτο βιβλίο για τα GIS, το οποίο παρουσιάστηκε στο δεύτερο συνέδριο του 1972.

Το επόμενο στάδιο στην εξέλιξη των εφαρμογών GIS ήταν η αποθήκευση των γεωσυσχετισμένων πληροφοριών σε χωριστές βάσεις δεδομένων, ανεξάρτητες από το χαρτογραφικό υπόβαθρο.

Προς τα τέλη της δεκαετίας του 1980, δημιουργήθηκαν πολλές εταιρείες που παρείχαν εμπορικές GIS εφαρμογές με κυριότερες τις Bentley Systems Incorporated για την πλατφόρμα

λογισμικού CAD, M&S Computing (αργότερα Intergraph), Environmental Systems Research Institute (ESRI), CARIS (Computer Aided Resource Information System) και ERDAS (Earth Resource Data Analysis System).

Αξίζει να αναφερθεί ότι, παράλληλα, εμφανίστηκαν εφαρμογές GIS ανοιχτού κώδικα (open-source) που είχαν την δυνατότητα να εκτελούνται σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα. Προς την κατεύθυνση αυτή έχει συμβάλει σημαντικά και η εξάπλωση του Διαδικτύου.

Σύγχρονη μελέτη της γνωστής εταιρείας αναλύσεων Frost&Sullivan εκτιμά ότι το μέγεθος της βιομηχανίας GIS ανέρχεται περίπου στα 2 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ (USD) και προβλέπει αύξηση της αξίας της αγοράς αυτής κατά 5% ετησίως, ενώ άλλες μελέτες εταιρειών, όπως της Andean Consulting και της IBM, υπογραμμίζουν ότι τα GIS θα αποτελέσουν καθοριστικούς παράγοντες αλλαγών σε πολλές επιχειρήσεις και άλλους κρατικούς ή μη οργανισμούς τα επόμενα χρόνια^[GIS.1 έως GIS.7].

2.2.2.3 Ενδεικτικές περιοχές Εφαρμογών των GIS κατηγορίες εφαρμογών

Η τεχνολογία των GIS προσφέρει **ισχυρά εργαλεία** καθώς και **μια σειρά ωφελειών** στους χρήστες και υπεύθυνους στην ταχεία λήψη αποφάσεων για την επίλυση σύνθετων γεωγραφικών ή χωρικών προβλημάτων, σε πολλούς τομείς της οικονομικής ή διοικητικής δραστηριότητας^[GIS.8 έως GIS.22]. Ενδεικτικές περιοχές είναι οι εξής:

- ❖ **Στο Στρατό, την Άμυνα και τα Σώματα Ασφαλείας:** Συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου, Εθνική Ασφάλεια, προγραμματισμός προμηθειών, ανάγκες της Πυροσβεστικής και Δασικής Υπηρεσίας, ανάγκες της ΕΛ.ΑΣ., οριοθέτηση περιοχών ευθύνης οργανισμών (territories assignment), δρομολόγηση περιπολικών και άλλων οχημάτων άμεσης ανάγκης κ.λπ.
- ❖ **Στην Υγεία:** Περιπτώσεις διάδοσης μολυσματικών ασθενειών, περιπτώσεις τοξικών διαρροών στο περιβάλλον, απεικόνιση και ανάλυση δημογραφικών δεδομένων, διαχείριση κλινικών και νοσοκομειακών μονάδων ευρύτερης περιοχής κ.τ.λ.
- ❖ **Στη Γεωργία:** Δηλώσεις καλλιεργειών, δημιουργία εδαφολογικού χάρτη, χαρτογράφηση εδαφών και βλάστησης, πρόβλεψη παραγωγής καλλιέργειας, καταλληλότητα και γονιμότητα εδαφών για την ανάπτυξη καλλιεργειών, μεταβολές χρήσεων γης με το χρόνο, εκτίμηση ζημιών καλλιεργειών, βελτίωση παραγωγικότητας του εδάφους, διάδοση ασθενειών καλλιεργειών, προστασία γεωργικών και περιβαλλοντολογικών περιοχών, βελτίωση των εδαφικών ιδιοτήτων, χρήση δορυφορικών εικόνων για εκτίμηση καλλιεργειών, ανάλυση αρδευτικού δικτύου, εκτίμηση κινδύνου ρύπανσης υπόγειων υδάτων, πρόβλεψη μελλοντικών επίπεδων ρύπων, παρακολούθηση φυσικών καταστροφών κ.τ.λ.
- ❖ **Στην Τοπική Αυτοδιοίκηση και τη Δημόσια Διοίκηση:** Πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός, διαχείριση πεζοδρομίων, συντήρηση οδοστρωμάτων, διαχείριση πρασίνου και πάρκων, συντήρηση ηλεκτροφωτισμού, εφαρμογές διαχείρισης τουριστικών πληροφοριών, καταγραφή χρήσης γης, χωροθέτηση ΧΥΤΑ, δημοτική συγκοινωνία, βελτιστοποίηση δρομολογίων απορριμματοφόρων, δίκτυα κοινής ωφέλειας, ύδρευση και αποχέτευση, κτηματολόγιο (ιδιοκτησία και δικαιώματα γης, φορολογικά θέματα), πολεοδομία και χωροταξία, Πολιτική Προστασία (π.χ. αντιμετώπιση πυρκαγιών, σχέδια εκκένωσης περιοχών) κ.ά.

- ❖ **Στην Οικονομία και τις Επιχειρήσεις:** Ανάλυση αγοράς, προσδιορισμός περιοχών πωλήσεως, κτηματομεσιτικές δραστηριότητες (real estate), δίκτυα διανομών και πωλήσεων, ανάλυση αγοράς εργασίας, χωροθέτηση καταστημάτων, θέματα ακίνητης περιουσίας και φορολόγησης, έρευνες σχετικές με την προώθηση αγαθών (marketing) και τη διαφήμιση κ.λπ.
- ❖ **Στις Επικοινωνίες:** Υπηρεσίες προσδιορισμού θέσης, τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, οργάνωση επικοινωνιών, περιοχές κάλυψης κινητής τηλεφωνίας και κινητών υπηρεσιών κ.τ.λ.
- ❖ **Στις Περιβαλλοντικές εφαρμογές και τους Φυσικοί πόροι:** Διαχείριση δρυμών, αγροτικών περιοχών, υδροβιότοπων, δασικό κτηματολόγιο, διαχείριση ορυχείων και μεταλλείων, αντιμετώπιση πυρκαγιών, αντιμετώπιση και αποκατάσταση περιβαλλοντικών καταστροφών κ.ά.
- ❖ **Στις Μεταφορές:** Δρομολόγηση και διαχείριση στόλου οχημάτων, ανάλυση κίνησης, επιλογή δρομολογίων, χάραξη δρομολογίων για μεταφορά επικίνδυνων φορτίων, μελέτη κυκλοφοριακής συμφόρησης που οφείλεται σε εμπόδια στους δρόμους, κυκλοφοριακές μελέτες, σιδηρόδρομοι, συντήρηση οδοστρωμάτων κ.ά.

2.2.2.4 Φορείς που αναπτύσσουν (και χρησιμοποιούν) τέτοιου είδους πληροφορία

α. Ελληνικές αρχές, οργανισμοί, ιδρύματα, όπως:

- Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ)
- Υδρογραφική Υπηρεσία Πολεμικού Ναυτικού
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής Αλλαγής
- Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία (ΕΛ.ΣΤΑΤ)
- Κτηματική Εταιρεία Του Δημοσίου (ΚΕΔ)
- Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ)
- Διεύθυνση Τοπογραφίας του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (πρώην Γεωργίας)
- Περιφέρειες, Νομαρχιακή και Τοπική Αυτοδιοίκηση, κλπ.

β. Αρχές, οργανισμοί, ιδρύματα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και άλλων χωρών:

- Υπουργεία Άμυνας,
- Υπουργεία Μεταφορών,
- Υπουργεία ή Υπηρεσίες Προστασίας του Περιβάλλοντος,
- Στατιστικές υπηρεσίες,
- Περιφερειακές Διοικήσεις και Δήμοι.

γ. Διεθνείς αρχές και οργανισμοί, όπως:

- Πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για την Παγκόσμια Διαχείριση Γεωχωρικών (Geospatial) Πληροφοριών,
- Ομάδα Εργασίας των Ηνωμένων Εθνών για Γεωγραφικές Πληροφορίες,
- NATO,
- Διευθύνσεις της ΕΕ,

- NASA,
- Διεθνής Χαρτογραφική Ένωση,
- Διεθνής Υδρογραφική Οργάνωση,
- Κοινωνία Χαρτογραφίας και Γεωγραφικής Πληροφορίας

δ. Ιδιωτικές εταιρείες σε όλο τον κόσμο, μεταξύ άλλων οι:

- Environmental Systems Research Institute (ESRI),
- National Geographic,
- NavTech,
- TeleAtlas.

ε. Ειδικές βάσεις δεδομένων, που ασχολούνται με φυσικές καταστροφές και έκτακτα γεγονότα

Έχει ενδιαφέρον, η ανάπτυξη ειδικών διεθνών ή εθνικών βάσεων δεδομένων, στις οποίες αποθηκεύεται σημαντικός όγκος πληροφοριών, που αφορούν αποκλειστικά φυσικές καταστροφές και έκτακτα γεγονότα^[GIS.23], όπως:

- **Emergency Disaster Database – (EM-DAT)** (www.em-dat.be): Το 1988, το γραφείο της Εξωτερικής Βοήθειας των ΗΠΑ για τις Καταστροφές (Office of U.S Foreign Disaster Assistance/OFDA) της Ομοσπονδιακής Κρατικής Υπηρεσίας USAID, χρηματοδότησε τη δημιουργία του Κέντρου Έρευνας για την Επιδημιολογία των Καταστροφών (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters - CRED), το οποίο διατηρεί την EM-DAT, μια παγκόσμια βάση δεδομένων για τις καταστροφές. Περιέχει ένα βασικό πυρήνα δεδομένων για περισσότερες από 17.000 καταστροφές ανά τον κόσμο, από το 1900 έως σήμερα.
- Τα δεδομένα συλλέγονται από διάφορες πηγές όπως τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών, άλλες μη-Κυβερνητικές Οργανώσεις, ασφαλιστικές εταιρίες, ερευνητικά ιδρύματα και πρακτορεία τύπου.
- Το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα **ASSIST** (Alpine Safety, Security & Information Services and Technologies) σε συνεργασία με το ευρωπαϊκό δίκτυο GMOSS (Global Monitoring for Security and Stability) είναι ένα σύστημα λήψης δεδομένων από αεροφωτογραφίες και δορυφόρους (τηλε-επισκόπηση), το οποίο παρέχει πληροφορίες σε συστήματα διαχείρισης κρίσης^[GIS.24].
- **NatCat** της **Munich Reinsurance Company** (mrnathan.munichre.com): Πρόκειται για μία βάση δεδομένων στη Γερμανία, που συλλέγει πληροφορίες σχετικά με φυσικές καταστροφές από το 79μ.Χ. μέχρι σήμερα (αν και μόνο σημαντικά γεγονότα καταγράφονται πριν από το 1980). Δημιουργήθηκε με πρωτοβουλία του ιδιωτικού τομέα για να παρέχει δεδομένα κυρίως στον ασφαλιστικό κλάδο. Υπάρχουν πάνω από 20.000 εγγραφές καταστροφών, με περίπου 800 νέες εγγραφές ετησίως. Τα στοιχεία της βάσης δεδομένων είναι εν μέρει προσιτά και στο κοινό.
- **Sigma** της **Swiss Reinsurance Company** (www.swissre.com): Πρόκειται για μία βάση δεδομένων, η οποία καταγράφει πληροφορίες που αφορούν φυσικές και ανθρωπογενείς καταστροφές (εκτός από καταστροφές λόγω ξηρασίας) από το

1970 έως σήμερα. Υπάρχουν περίπου 7000 καταχωρήσεις, με 300 νέες εγγραφές ετησίως. Η βάση δεδομένων SIGMA δεν είναι προσβάσιμη στο κοινό, όμως ετησίως εκδίδεται αναλυτικός κατάλογος αναφορών για όλες τις καταστροφές.

- **Global unique disaster IDentifier number (GLIDE)** (www.glidenumbers.net): Πρόκειται για μία βάση δεδομένων του Ασιατικού Κέντρου Μείωσης Καταστροφών (Asian Disaster Reduction Center – ADRC) με την υποστήριξη και άλλων διεθνών οργανισμών (ISDR, CRED, UNDP, IFRC, World Bank, OFDA/USAID, OCHA/ReliefWeb). Στη βάση καταχωρούνται δεδομένα όπως ημερομηνίες, διάρκεια εκδήλωσης συμβάντων, τοποθεσία, πηγή πληροφόρησης καθώς και ανθρώπινες απώλειες και οικονομικές επιπτώσεις.
- Βάση δεδομένων του **Οργανισμού Ηνωμένων Εθνών για τη Στρατηγική Μείωση των Καταστροφών** (International Strategy for Disaster Reduction) (<http://www.unisdr.org>).

Εκτός από τις προηγούμενες βάσεις δεδομένων, υφίστανται και άλλες βάσεις σε εθνικό επίπεδο ή ανεξάρτητες, όπως:

- **Η Αυστραλιανή βάση** καταστροφών που τηρείται από την Emergency Management Australia/EMA (www.ema.gov.au/ema/emaDisasters.nsf)
- **Η Καναδική** (Canadian Disaster Database – CDD) (www.psepcspcc.gc.ca).
- **Των ΗΠΑ** (Spatial Hazard Event and Losses Database for the United States/SHELDUS) (www.sheldus.org) και United States Storm and Hazard Database, (www.gesource.ac.uk/hazards/usastorms.html).
- **Η Disaster Database Project**, μια ανεξάρτητη βάση δεδομένων στο Πανεπιστήμιο του Richmond. (<http://learning.richmond.edu/disaster/index.cfm>).
- Βάση δεδομένων **έκτακτης ανάγκης για την πολιτεία της Φλόριδα** (<http://floridadisaster.org/>).
- Βάση δεδομένων του μη κερδοσκοπικού οργανισμού Resources for the Future: (<http://www.rff.org/Pages/default.aspx>).

και άλλες παρόμοιες βάσεις δεδομένων.

2.2.3 Συστήματα Ελέγχου Διαδικασιών (Process Control)

Παρόλο που έχουν αναπτυχθεί αρκετά σοβαρά συστήματα ελέγχου διαδικασιών^[PC.1 έως PC.4] (Process Control), σε τράπεζες, αυτοκινητοβιομηχανίες, κ.λπ., από τη σχετική έρευνα στη βιβλιογραφία έγινε αντιληπτό, ότι τα συστήματα αυτά είναι ισχυρά προσανατολισμένα προς κατηγορίες εφαρμογών εκτός αυτών που εξετάζονται στην παρούσα εργασία. Ωστόσο, εξακολουθεί να υπάρχει η πιθανότητα κάποια από τα συστήματα αυτά να είναι κατά μέρος κατάλληλα για την υλοποίηση επιχειρησιακών διαδικασιών στην περιοχή έρευνας που καλύπτει η παρούσα εργασία.

Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι η παρούσα εργασία δεν αφορά την υλοποίηση συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης διαδικασιών, αλλά την εξέταση των γεωσυσχετισμένων δεδομένων που είναι αναγκαία για τις διαδικασίες αυτές.

2.2.4 Συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (CC)

Με το σύννηθες αυτό όνομα χαρακτηρίζονται συστήματα που έχουν σχέση με τη **διοίκηση προσωπικού και έλεγχο καταστάσεων και αποστολών (Command and Control, CC)**. Τα συστήματα αυτά στοχεύουν στη συλλογή, την τήρηση και την παροχή σε πραγματικό χρόνο **έγκαιρης και αξιόπιστης πληροφόρησης** (δεδομένων και κάθε άλλου είδους πληροφορίας όπως έγγραφα, εικόνες, ήχο, βίντεο) στους χειριστές συστημάτων αντιμετώπισης κρίσεων και εκτάκτων αναγκών και στους χειριστές επιχειρησιακών διαδικασιών (αποστολών).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι CC όπως^[CC.1]:

- ❖ **C²** (Command και Control)
- ❖ **C³** (Command, Control και Communications)
- ❖ **C⁴** (Command, Control, Communications και Coordination)
- ❖ **C²I** (Command, Control και Intelligence)
- ❖ **C²IS** (Command and Control Information Systems)
- ❖ **C³I** (Command, Control, Communications και Intelligence)
- ❖ **C³ISTAR** (Command, Control, Communications, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, Reconnaissance)
- ❖ **C³ISR** (Command, Control, Communications, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance)
- ❖ **C⁴I** (Command, Control, Communications και Coordination και Intelligence)
- ❖ **C⁴IS** (Command, Control, Communications και Coordination και Intelligence Simulator System)
- ❖ **C⁴I** (Command, Control, Communications και Coordination και Intelligence)
- ❖ **C⁴I²** (Command, Control, Communications και Coordination, Intelligence και Interoperability)
- ❖ **C⁴ISR** (Command, Control, Communications και Coordination, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance).

- ❖ **C⁴ISTAR** (Command, Control, Communications, Coordination, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, Reconnaissance)
- ❖ **C⁵I** (Command, Control, Communications, Coordination, Combat systems, Intelligence)
- ❖ **C⁵ISR** (Command, Control, Communications, Coordination, Combat systems, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance)

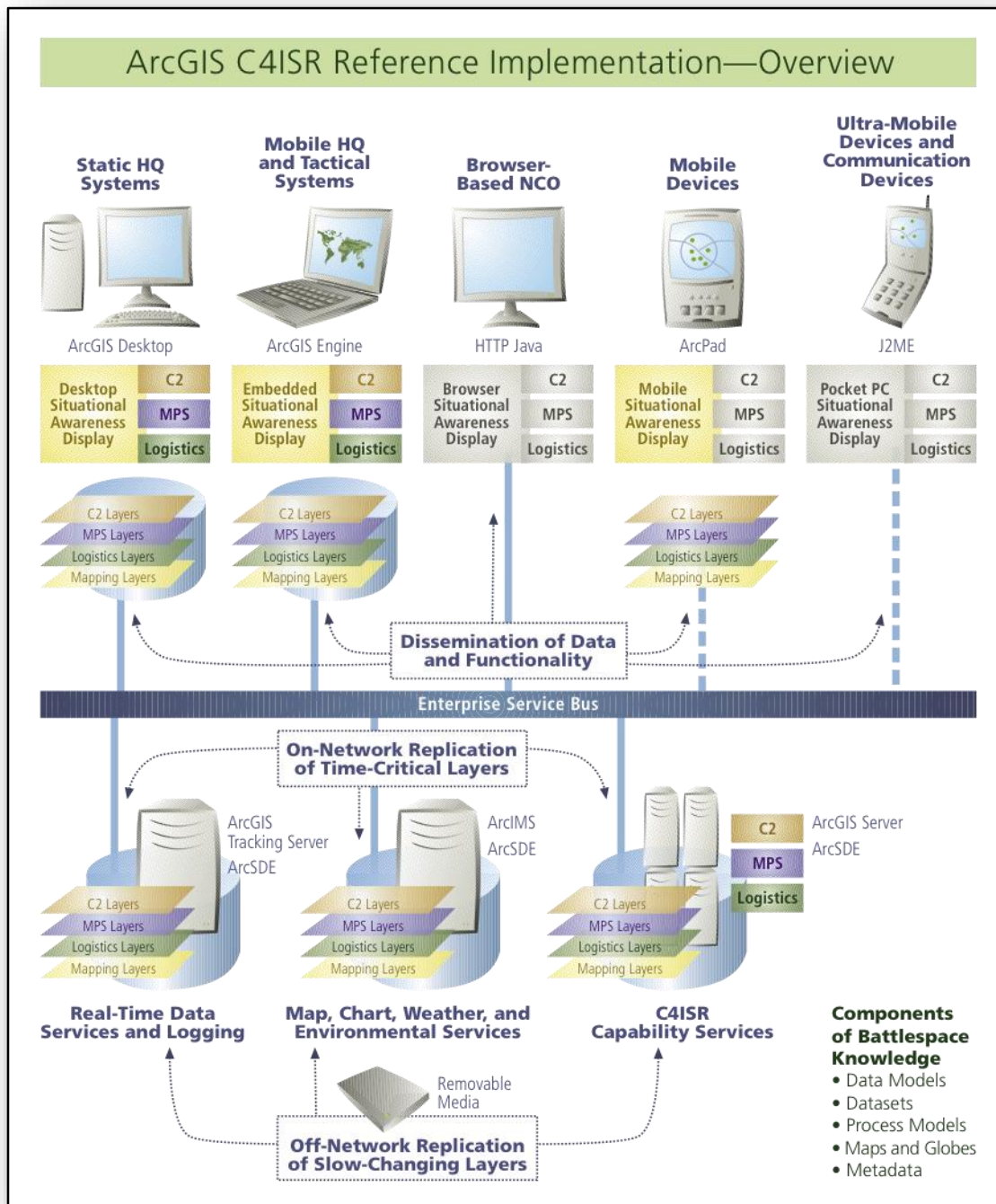
Η τεχνολογία CC χρησιμοποιείται στον έλεγχο επιχειρησιακών διαδικασιών (αποστολών) και σε πολλές περιπτώσεις διαχείρισης κρίσεων, συνήθως στις Ένοπλες Δυνάμεις, τα Σώματα Ασφαλείας και την Πολιτική Προστασία^[CC.2]. Η δομή ενός τέτοιου συστήματος ποικίλει ανάλογα με τις ανάγκες των φορέων που θα το χρησιμοποιήσουν. Τα πλέον σύνθετα συστήματα του τύπου αυτού βοηθούν, μεταξύ άλλων, στα εξής^[CC.3 έως CC.6]:

- Στην αντίληψη καταστάσεων (μέσω παροχής πραγματικής εικόνας, ειδικών 3D απεικονίσεων, παρακολούθησης στόχων με τεχνολογικά μέσα όπως το Radar, ανίχνευση απειλών, κλπ., αλλά και μέσω της παροχής ποικίλων πληροφοριών ενδιαφέροντος).
- Στην αξιολόγηση συμβάντων.
- Στον καταμερισμό επιχειρησιακών πόρων
- Στην παροχή επικοινωνιακών δυνατοτήτων και δυνατοτήτων μετάδοσης δεδομένων.
- Στον αυτόματο ή μη εντοπισμό οχημάτων με εναέρια ή επίγεια μέσα.
- Στην επιτήρηση ευαίσθητων περιοχών (πχ λιμένων, οδικών αξόνων, εγκαταστάσεων) μέσω ειδικών συστημάτων ασφάλειας.
- Στη διασύνδεση με άλλα αντίστοιχα συστήματα και κέντρα επιχειρήσεων.
- Στην αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ή καταστάσεων (πχ. ναυτικής πειρατείας, εκδήλωσης πυρκαγιών, κτλ.)

Χαρακτηριστικά παραδείγματα συστημάτων CC είναι τα ακόλουθα:

- Το πρόγραμμα **OASIS**, τύπου **C³I**, το οποίο παρέχει στους χειριστές του πλήθος εργαλείων ανάλυσης και ελέγχου για την εκτίμηση κατάστασης και πιθανών κινδύνων σε περιπτώσεις διαχειρίσεων κρίσεων^[CC.7].
- **Σύστημα CC** για έλεγχο και συνεργασία **με μη επανδρωμένα αεροσκάφη** (Unmanned Aerial Vehicle – UAV), σχεδιασμένο από το Πανεπιστήμιο του Delft σε συνεργασία με το Υπουργείο Οικονομικών Υποθέσεων της Ολλανδίας για χρήση σε περιπτώσεις αντιμετώπισης πυρκαγιών^[CC.8].
- **Συστήματα C⁴ISR** (Command, Control, Communications, Coordination, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance) και **C⁴ISTAR** (Command, Control, Communications, Coordination, Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, Reconnaissance) του NATO, για την αντιμετώπιση συμβάντων έκτακτης ανάγκης, φυσικών ή ανθρωπογενών καταστροφών, κ.λπ.^[CC.9 έως CC.13]

Στο επόμενο Σχήμα 2.2.1 φαίνεται μία προχωρημένη πλατφόρμα για την υλοποίηση συστημάτων **C4ISR**, προτεινόμενη από την εταιρεία ESRI και υλοποιημένη με χρήση των εργαλείων GIS που η ίδια παρέχει.



Σχήμα 2.2.1: C4ISR Architecture

Πηγή: ESRI 2005

2.3 Σύντομη Αναφορά στα σημερινά Συστήματα Διαχείρισης Κρίσης και τα Συστήματα Υποστήριξης Πολύπλοκων Επιχειρησιακών Διαδικασιών – Σχετική Βιβλιογραφία.

2.3.1 Ανάγκες που οδήγησαν στην κατασκευή συστημάτων διαχείρισης κρίσης

Τα Συστήματα Υποβοήθησης Χειρισμού Κρίσεων είναι, στην πραγματικότητα, **Συστήματα Διαχείρισης Πολύπλοκων Διαδικασιών** που αφορούν συγκεκριμένες, κάθε φορά, καταστάσεις κρίσεων και στα οποία **εμπλέκεται ισχυρά ο ανθρώπινος παράγων**. Η μεθοδολογική διαχείριση οποιασδήποτε επείγουσας έκτακτης ανάγκης που μπορεί να καταλήξει σε κρίση, παρουσιάζει ομοιότητες ως προς τον αλγοριθμικό τρόπο σκέψης που είναι αναγκαίος για την τακτική και επιχειρησιακή αντιμετώπισή της. Επομένως, περιμένει κανείς να συναντήσει **ισχυρές ομοιότητες στον γενικό χαρακτήρα συστημάτων υποβοήθησης χειρισμού των κρίσεων** αυτών, έστω και αν οι κρίσεις για τις οποίες τα συστήματα κατασκευάζονται είναι διαφορετικές.

Οι κύριοι λόγοι της κατασκευής συστημάτων του τύπου αυτού είναι οι εξής:

- Ο άνθρωπος, αν και είναι ικανός να κρατήσει μερικές απλές σχετικά διαδικασίες σαν τις προαναφερθείσες στο μυαλό του, **δεν** μπορεί με κανένα τρόπο να αντιμετωπίσει την **υπερβολικά αυξημένη πολυπλοκότητα** που οι πλέον σύνθετες από τις διαδικασίες αυτές επιβάλλουν, επομένως η υποστήριξη της αντιμετώπισης σοβαρών κρίσεων ή της εκτέλεσης πολύπλοκων διαδικασιών μέσω υπολογιστικών συστημάτων είναι θεμελιώδους σημασίας.
- Στις περισσότερες περιπτώσεις, οι εμπλεκόμενοι στην διαδικασία φορείς και συνακόλουθα, οι εμπλεκόμενοι επιχειρησιακοί αξιωματούχοι, υπεύθυνοι διαδικασιών και χειριστές είναι πολύ περισσότεροι του ενός, με αποτέλεσμα σημαντική αύξηση της πολυπλοκότητας της συνολικής διαδικασίας.
- Επί πλέον δε, στις διαδικασίες αυτές είναι συνήθως αναγκαία η χρησιμοποίηση **πρότερης εμπειρίας και γνώσης**, όπως θα φανεί στα επόμενα, ακόμη δε και προβλέψεων (πχ. καιρού, κλπ.)

Προκειμένου να ικανοποιηθούν προηγούμενες ανάγκες, η επιστημονική κοινότητα εκμεταλλεύτηκε τις ήδη υπάρχουσες δυνατότητες των συστημάτων υποβοήθησης λήψης απόφασης (**Decision Support Systems**) και προσάρμοσε τα συστήματα αυτά σε περιπτώσεις διαχείρισης κρίσης και αντιμετώπισης εκτάκτων και επειγουσών αναγκών, δημιουργώντας με αυτόν τον τρόπο ένα νέο τύπο Πληροφοριακών Συστημάτων, τα **Υποστηρικτικά Συστήματα Έκτακτης Ανάγκης (Emergency Support Systems – ESS)**, στο πλαίσιο της διαδικασίας **Διαχείρισης Κρίσης (Crisis Management)**.

Τέτοιου είδους συστήματα περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων ψηφιακούς χάρτες, ολοκληρωμένα πακέτα λογισμικού, βάσεις δεδομένων καθώς και κανόνες και εμπειρία ειδικών, με σκοπό την παροχή συμβουλών και προβλέψεων στους εκάστοτε επιχειρησιακούς χειριστές για την αντιμετώπιση κρίσεων ^[CM.1 έως CM.6].

2.3.2 Ανάπτυξη και υλοποίηση συστημάτων διαχείρισης κρίσης σε ευρωπαϊκό επίπεδο

Τα τελευταία χρόνια, σε **ευρωπαϊκό επίπεδο**, αρκετές χώρες, έδωσαν ιδιαίτερη βαρύτητα στην ανάπτυξη και υλοποίηση συστημάτων διαχείρισης κρίσης^[CM.7 έως CM.9]. Χώρες όπως Γερμανία και Αγγλία, έχουν πλήρη σχέδια αντιμετώπισης εκτάκτων συμβάντων με σαφείς οδηγίες προς όλους τους εμπλεκόμενους φορείς^[CM.10, CM.11]. Χαρακτηριστικά παραδείγματα προγραμμάτων που έχουν αναπτυχθεί είναι τα εξής:

- Το **Project ESS** είναι ένα πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το οποίο έχει ως στόχο την κατασκευή ενός τμηματοποιήσιμου, ολοκληρωμένου και ρυθμιζόμενου συστήματος υποβοήθησης λήψης απόφασης^[CM.12] με την κατασκευή μιας πλατφόρμας λογισμικού, η οποία παρέχει σε πραγματικό χρόνο ενεργά (actionable) δεδομένα στους ειδικούς κατά τη διάρκεια διαχείρισης κρίσης. Σε αυτό το πρόγραμμα συμμετέχουν επτά βιομηχανικές εταιρείες, τρία ερευνητικά κέντρα και τρεις δημόσιοι οργανισμοί από οκτώ χώρες-μέλη (συμπεριλαμβανομένων της Ελλάδας, της Γαλλίας, της Γερμανίας και του Ισραήλ).
- Το πρόγραμμα **MEDSI (Management Decision Support for critical infrastructures)** είναι ελεύθερης γεωγραφικής κοινοπραξίας, με το οποίο επιτυγχάνεται η διαλειτουργικότητα των γεωγραφικών δεδομένων και υπηρεσιών σε περιπτώσεις διαχείρισης κρίσεων. Σκοπός του είναι να παρουσιάζει τα δομικά στοιχεία διαλειτουργικών λύσεων για την υποστήριξη διαχείρισης κρίσης στην προσπάθεια εναρμόνισης ετερογενών συστημάτων και μη διαλειτουργικών δεδομένων^[CM.13, CM.14].
- Το **project Integrated Nowcasting Comprehensive Analysis (Central Europe INCA-CE)** είναι ένα σύστημα διαχείρισης πληροφοριών σχετικών με την εξέλιξη της κατάστασης του καιρού, το οποίο επίσης υποβοηθά με μελλοντικές προβλέψεις του καιρού. Το σύστημα αυτό σχεδιάστηκε από το Αυστριακό Ινστιτούτο Μετεωρολογίας με συμμετοχή οκτώ ευρωπαϊκών χωρών (Αυστρίας, Γερμανίας, Τσεχίας, Πολωνίας, Σλοβακίας, Ουγγαρίας, Σλοβενίας και Ιταλίας). Το σύστημα έχει σκοπό να προβλέψει πιθανές κρίσεις προκαλούμενες από έκτακτα καιρικά φαινόμενα (πχ πλημμύρες, ισχυρές καταιγίδες κτλ.) καθώς και να υποβοηθήσει την λήψη αποφάσεων σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης^[CM.15].
- Το **Πρόγραμμα ETHREAT (European Training for Health Professionals on Rapid Response to Health Threats)** αφορά την ανάπτυξη ενός συστήματος εκπαίδευσης των στελεχών του υγειονομικού κλάδου, ώστε να παρέχουν υγειονομική περίθαλψη σε περιπτώσεις χημικής, βιολογικής και ραδιολογικής προσβολής^[CM.16, CM.17].
- Το ευρωπαϊκό πρόγραμμα **SHARE**, είναι ένα χαρτογραφικό εργαλείο τρισδιάστατης (3D) απεικόνισης με εφαρμογές πολυμέσων, το οποίο διευκολύνει ομάδες διάσωσης σε θέματα επικοινωνίας και το συντονισμό κατά την διάρκεια μιας επιχείρησης^[CM.18].

2.3.3 Ανάπτυξη συστημάτων διαχείρισης κρίσης στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα

Παράλληλα, παρατηρείται, τόσο στον ιδιωτικό όσο στον δημόσιο τομέα, η **ανάπτυξη λογισμικού και εφαρμογών** που σκοπό έχουν την διαχείριση έκτακτων συμβάντων και επειγουσών αναγκών, όπως τα συστήματα που ακολουθούν:

- Στρατηγικό και επιχειρησιακό σχέδιο για την ίδρυση και λειτουργία Επιχειρησιακού Κέντρου Διαχείρισης κρίσεων με σκοπό τη βελτίωση της επείγουσας προνοσοκομειακής περίθαλψης και της βελτιστοποίησης της ανταπόκρισης. ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ, Ε.Π. «ΥΓΕΙΑ – ΠΡΟΝΟΙΑ» 2000-2006.
- Σύστημα INGENIAS, το οποίο ασχολείται με περιπτώσεις κρίσης σε μητροπολιτική περιοχή (πχ. ατύχημα χημικής δηλητηρίασης στο μετρό)^[CM.19].
- Σύστημα πρόληψης και αντιμετώπισης πυρκαγιών, το οποίο είναι υλοποιημένο σε GIS και σχεσιακές βάσεις δεδομένων (RDBMS – relational database management system), χρησιμοποιεί δορυφορική τηλε-επισκόπηση και εφαρμόζεται στην Πεντέλη Αττικής^[CM.20].
- Το Σύστημα **ERGONOMIA** απευθύνεται στον επιχειρηματικό τομέα και καλύπτει μελέτη, σχεδιασμό και οργάνωση επιχειρήσεων, ώστε να υπάρχει αποτελεσματική διαχείριση κινδύνου καθώς και να παρέχει κατάλληλη εκπαίδευση των στελεχών μιας επιχείρησης και ενημέρωση του προσωπικού^[CM.21].
- Το σύστημα **STAT Pack (Secure Telecommunications Application Terminal Package)** χρησιμοποιεί το λογισμικό DisasterLAN. Το σύστημα αυτό βασίζεται στη χρήση του Παγκόσμιου Ιστού (web-based) και αποτελεί ένα τηλεπικοινωνιακό εργαλείο με το οποίο επιτυγχάνεται η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ ιατρικών εργαστηρίων σε περίπτωση τρομοκρατικών επιθέσεων^[CM.22].
- Το σύστημα **NC4E Team** παρέχει εικόνα της τρέχουσας κατάστασης επικινδυνότητας στους εμπλεκόμενους σε μία κρίση φορείς. Επιπλέον, διευκολύνει την ετοιμότητά τους και τους υποβοηθά στη λήψη απόφασης σε περιπτώσεις τυφώνων, πλημμυρών και διακοπής ρεύματος^[CM.23].
- Και **παρόμοια συστήματα**, τα οποία **αναπτύσσουν** πλήθος **άλλων εταιρειών**, όπως η **PROEX** η οποία διαθέτει ένα σύστημα διαχείρισης κρίσεων σε περιπτώσεις φυσικών καταστροφών^[CM.24], η **Geospatial Enabling Technologies**, η οποία παρέχει ένα σύστημα για τον συντονισμό και την ετοιμότητα εμπλεκόμενων φορέων σε μία κρίση που αφορά τη δημόσια ασφάλεια^[CM.25], η **ΠΑΝΓΑΙΑΣΥΣ** με το πληροφοριακό σύστημα υποστήριξης αποφάσεων **Geographic Fire Management Information System (G.FMIS)** για περιπτώσεις διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών^[CM.26], η **Dimicro Company** με το σύστημα Disaster Management Framework (DMF)^[CM.27], η εταιρεία **Agiltech** με το σύστημα APOCRISIS, το οποίο αντιμετωπίζει περιπτώσεις κρίσεων που οφείλονται σε φυσικές ή τεχνολογικές καταστροφές, κακόβουλες ενέργειες και άλλα ατυχήματα^[CM.28], η **Άρατος Τεχνολογίες Α.Ε**, η οποία παρέχει συστήματα αντιμετώπισης κρίσεων και εργαλεία λογισμικού, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στους τομείς προστασίας του περιβάλλοντος, διαχείρισης γης και αστικού σχεδιασμού, διαχείρισης καταστροφών, ελέγχου γεωργίας και ασφάλειας. Τα εργαλεία της εταιρίας αυτής κάνουν χρήση διαστημικών και δορυφορικών τεχνολογιών (Aratos Disaster Control, Earthquake Crisis Management System™- ECM

Plus, Green Space Services for Local Monitoring- Green SSLM™, European Fire Guard Alarm, Flood Risk Management System™, Land Use Basic, Aratos GIS Platform, Pipeline Surveillance System™, Vegetation Management System™)^[CM.29].

2.3.4 Μελέτη πραγματικών περιπτώσεων κρίσης (case studies)

Στην προσπάθεια ανάπτυξης ακόμα καλύτερων συστημάτων διαχείρισης και, ενδεχομένως, αντιμετώπισης περιπτώσεων κρίσης, έχουν μελετηθεί από την επιστημονική κοινότητα **πραγματικά περιστατικά κρίσεων**, με σκοπό να βελτιωθεί η ταχύτητα απόκρισης των εμπλεκόμενων φορέων σε κάθε κρίση από αυτές που μελετήθηκαν και να μειωθούν στο ελάχιστο οι σχετικές απώλειες (ανθρώπινες, υποδομής και οικονομικές). Μεταξύ άλλων μελετήθηκαν τα εξής (σχετικά αποτελέσματα βρίσκονται στις αντίστοιχες αναφορές):

- Περιπτώσεις των ναυαγίων «ΕΞΠΡΕΣ ΣΑΜΙΝΑ» και «SEA DIAMOND» στην Ελλάδα και στην ευρύτερη περιοχή της Μεσογείου^[CM.30, CM.31].
- Οι σεισμικές δονήσεις και τα αντίστοιχα σχέδια ετοιμότητας, έγκαιρης προειδοποίησης και ενεργειών στην Κων/πολη^[CM.32, CM.33].
- Το καταστροφικό τσουνάμι στη Σιγκαπούρη^[CM.34, CM.35].
- Εκδήλωση πυρκαγιάς στο αεροδρόμιο της Δανίας και η εναρμόνιση των εμπλεκόμενων διεθνών φορέων^[CM.36].
- Αυτοκινητιστικά ατυχήματα και η εξέταση των αναγκών σε δεδομένα^[CM.37].
- Ο τυφώνας «ΚΑΤΡΙΝΑ»^[CM.38].
- Αντιμετώπιση περιπτώσεων πυροβολισμών σε σχολικά κτίρια^[CM.39, CM.40].
- Λοιπά πραγματικά διεθνή γεγονότα και η διαχείριση και η αντιμετώπιση των αντίστοιχων κρίσεων^[CM.41, CM.44].

2.3.5 Προβλήματα και αδυναμίες των σημερινών συστημάτων διαχείρισης κρίσης, σύμφωνα με την επιστημονική κοινότητα

Οι επιστήμονες που ασχολήθηκαν με τα συστήματα διαχείρισης κρίσης, μετά από εξέταση όλων των προαναφερθέντων συστημάτων, τα οποία εφαρμόστηκαν σε πραγματικά περιστατικά, **κατέγραψαν προβλήματα και αδυναμίες των εν λόγω συστημάτων** ως εξής:

- ❖ Ο όγκος των δεδομένων συνήθως καθίσταται πολύ μεγάλος, με αποτέλεσμα το σύστημα υποβοήθησης διαχείρισης κρίσης να πάψει να είναι διαχειρίσιμο^[CM.45].
- ❖ Τα **δεδομένα μπορεί να είναι δυναμικά**, δηλαδή να αλλάζουν ραγδαία σε σχέση με το χρόνο, με αποτέλεσμα τρέχουσες πληροφορίες να μην είναι κατάλληλα επικαιροποιημένες^[CM.46, CM.47].
- ❖ Τα **δεδομένα μπορεί να μην είναι διαλειτουργικά**, γεγονός που προκαλεί αφ' ενός την αδυναμία συνεργασίας των εμπλεκόμενων σε μία κρίση φορέων, αφ' ετέρου την ανάγκη χρήσης «ενδιάμεσου» πληροφοριακού συστήματος (mediation system), με αποτέλεσμα να χάνεται πολύτιμος χρόνος για την αντιμετώπιση της κρίσης^[CM.48].

- ❖ Τέλος, τα **γεωσυσχετισμένα δεδομένα**, τα οποία απαιτούνται για την αντιμετώπιση μιας κρίσης, παρουσιάζουν **προβλήματα εσωτερικής ασυμβατότητας**, εναρμόνισης και περιορισμούς κατά την αποτύπωση τους σε ψηφιακό χάρτη^[CM.49, CM.50].

2.3.6 Με ποιο τρόπο επιχειρείται από τους επιστήμονες η επίλυση των προβλημάτων των σημερινών συστημάτων διαχείρισης κρίσης

Κατά καιρούς, εκτός από τις μεθοδολογίες που χρησιμοποιήθηκαν στις μέχρι τώρα αναφερθείσες περιπτώσεις, έχουν προταθεί και άλλες **τεχνικές και μεθοδολογίες και μαθηματικά μοντέλα** για την ανάπτυξη συστημάτων υποβοήθησης λήψης απόφασης σε έκτακτες ή και επείγουσες ανάγκες. Παραδείγματα τέτοιων τεχνικών και μεθοδολογιών είναι:

- Η χρήση τοπολογικού γράφου, όπου οι δραστηριότητες εκφράζονται ως ποσοτικά κανονικοποιημένες προτιμήσεις^[CM.51].
- Η χρήση δυναμικού οργανογράμματος για την ελαχιστοποίηση των τραυματισμών και των φθορών των υποδομών σε περιπτώσεις φυσικών καταστροφών^[CM.52]
- Η χρήση και επεξεργασία αποτελεσμάτων από πράξεις γεωχωρικών δεδομένων και η χρήση XML για την υλοποίηση υπηρεσιών. ^[CM.53].
- Η χρήση γλώσσας προγραμματισμού **HiLA** (High Level-Aspects) και μηχανών UML^[CM.54].
- Η δυνατότητα ασφαλούς επικοινωνίας και συνεργασίας των εμπλεκόμενων φορέων στη διαχείριση οποιασδήποτε μορφής κρίσης, με θεώρηση πιθανών απειλών και τρωτών σημείων του συστήματος επικοινωνιών και με παροχή προτάσεων για πιθανές λύσεις προβλημάτων επικοινωνιών που μπορούν να εμφανιστούν κατά τη διάρκεια της κρίσης. Τελικό σκοπός είναι η εξασφάλιση της δυνατότητας όλων των φορέων να εκτελούν τα επιχειρησιακά τους καθήκοντα με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα^[CM.55 έως CM.57].
- Η χρήση του Παγκοσμίου Ιστού (**WWW**) για την παρακολούθηση, το συντονισμό, την οργάνωση και τη διανομή συγκεκριμένων εργασιών, με σκοπό την παροχή των απαιτούμενων πληροφοριών άμεσα και αποτελεσματικά^[CM.58].
- Η προσπάθεια δημιουργίας «ευφυέστερων» συστημάτων διαχείρισης κρίσης μέσω της χρήσης ανθρώπινης εμπειρίας^[CM.59 έως CM.62].

2.3.7 Χρήση συστημάτων προσομοίωσης για τη διαχείριση και αντιμετώπιση κρίσεων

Επιπρόσθετα, εμφανίστηκαν ειδικές μεθοδολογίες προσομοίωσης^[CM.63] περιπτώσεων κρίσης, με σκοπό την αρτιότερη εκπαίδευση και την πληρέστερη προετοιμασία των χειριστών, οι οποίοι εμπλέκονται στη διαχείριση εκτάκτων και επειγουσών αναγκών. Τα συστήματα προσομοίωσης αυτά παρέχουν τη δυνατότητα ανάλυσης της εκάστοτε κρίσης και παρουσίασης τόσο της πιθανότερης εξέλιξης της κρίσης αυτής, όσο και εναλλακτικών πιθανών σεναρίων. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων διαχείρισης κρίσης μέσω προσομοιώσεων είναι:

- Το πρόγραμμα (**CRISMA**) της Ευρωπαϊκής Ένωσης αφορά τη σχεδίαση μιας πλατφόρμας λογισμικού μοντελοποίησης και προσομοίωσης περιστατικών κρίσεων, με σκοπό την υποβοήθηση των σχετικών ειδικών στη λήψη απόφασης^[CM.64].
- Το **CRIMSON** είναι σύστημα προσομοίωσης (Simulation and Virtual Reality), το οποίο είναι βασισμένο στην ανθρώπινη εμπειρία (knowledge-based) και μπορεί να προετοιμάσει κατάλληλα και να εκπαιδεύσει χειριστές για την αντιμετώπιση κρίσεων και να τους υποβοηθήσει στη λήψη αποφάσεων που αφορούν γεγονότα φυσικών καταστροφών, βιομηχανικών ατυχημάτων^[CM.65].
- Η χρήση «**πολεμικών παιγνίων**» σε εικονικά επιχειρησιακά περιβάλλοντα^[CM.66].
- Η χρήση συστημάτων GIS στη Λισαβόνα, όπου αναλύεται μέσω προσομοίωσης η χωροχρονική κατανομή του πληθυσμού σε μητροπολιτική περιοχή, για την υποβοήθηση λήψης απόφασης σε περίπτωση τσουνάμι^[CM.67].
- Το σύστημα κατασκευής μοντέλων παρακολούθησης, πρόληψης και διαχείρισης έκτακτων καταστάσεων, με χρησιμοποίηση του RoboCupRescue Simulation System^[CM.68].
- Ένα σύστημα βασισμένο σε πολλαπλά προγράμματα-πράκτορες (multi-agent system), το οποίο επιτρέπει την προσομοίωση περιπτώσεων διαχείρισης κρίσεων με μικρό κόστος. Το σύστημα λαμβάνει υπόψη τις σχέσεις των εμπλεκόμενων φορέων και τις επιπτώσεις των αλλαγών του περιβάλλοντος στην εξέλιξη της κρίσης^[CM.69].
- Ένα σύστημα προσομοίωσης με την μέθοδο «Monte Carlo», για την υποβοήθηση λήψης απόφασης σε περιπτώσεις διαχείρισης κρίσης. Το σύστημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη εκπαίδευση ομάδων από διάφορες χώρες, ώστε αυτές να συνεργάζονται στην αντιμετώπιση μεγάλης κλίμακας καταστροφών. Στην εργασία αυτή προτείνονται μεθοδολογίες για την κατασκευή συστημάτων προσομοίωσης^[CM.70].
- Η αντιμετώπιση πυρκαγιών σε σήραγγες μέσω συστήματος προσομοίωσης^[CM.71].

2.4 Τι δεν βρήκαμε στο σύγχρονο τεχνολογικό και ερευνητικό προσκήνιο - Στόχος της εργασίας

Μετά από εκτεταμένη έρευνα στην διεθνή βιβλιογραφία, παρ' όλο που βρεθήκαν περιπτώσεις περιγραφής ανάπτυξης και τήρησης συστημάτων υποστήριξης κρίσεων, έγινε γρήγορα προφανές ότι **οι απαιτήσεις που είχαν τεθεί στην παρούσα διπλωματική ήταν σαφώς ευρύτερες από τις δυνατότητες των συγκεκριμένων συστημάτων**. Επιπλέον δε, είναι μικρός ο αριθμός των εργασιών που ασχολούνται με (ή, έστω θίγουν) θέματα όπως τα επόμενα:

- Επικαιροποίησης και αναβάθμισης των συγκεκριμένων συστημάτων.
- Βιωσιμότητας των συγκεκριμένων συστημάτων.
- Γενίκευσης της μεθοδολογίας ανάπτυξης και υλοποίησης, ώστε να εφαρμόζεται σε συναφή προβλήματα.

Στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία επιχειρείται μια διαφορετική προσέγγιση:

Αναζητείται η εύρεση κοινού λειτουργικού κορμού προγραμμάτων και δεδομένων σε συστήματα υποστήριξης ενεργειών και διαδικασιών που είναι αναγκαίες για την αποτελεσματική αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών, κρίσεων και προγραμματισμένων επιχειρησιακών διαδικασιών. Η ακριβής διαδικασία αναζήτησης και τα αποτελέσματα της προσπάθειας αυτής θα περιγραφούν στα επόμενα κεφάλαια.

Πρώτος έμμεσος στόχος της εργασίας αυτής είναι να διερευνηθεί εάν μπορεί να υπάρξει ένας **κοινός σκελετός των διαδικασιών αυτών**, ο οποίος, αν αναπτυχθεί έγκαιρα, μπορεί να αποτελέσει τη βάση ενός γενικού, προσαρμόσιμου και ρυθμίσιμου προγράμματος, το οποίο, με την επί πλέον προσθήκη αναγκαίου λογισμικού, μπορεί να υποστηρίξει την αντιμετώπιση περισσότερων της μιας περιπτώσεων κρίσεων. **Κύριος στόχος** της εργασίας δε, είναι η **διερεύνηση του είδους και του όγκου της πληροφορίας** που ένα σύστημα υποστήριξης πρέπει να διαθέτει, ώστε να είναι αποτελεσματικό και εύχρηστο. Όπως ήταν ήδη γνωστό από την εμπειρία της ερευνητικής ομάδας, μέρος της οποίας είναι και ο συγγραφέας την παρούσα εργασία και όπως θα φανεί καθαρά στα επόμενα, **η πληροφορία αυτή είναι σε συντριπτικά κυρίαρχο ποσοστό άμεσα ή έμμεσα γεωσυσχετισμένη** (δηλαδή η πληροφορία αυτή σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με χάρτες). Η γεωσυσχέτιση αυτή επιβάλλει τη χρήση λογισμικού ειδικών δυνατοτήτων, καθώς και ειδικούς τρόπους οργάνωσης της πληροφορίας και μεθόδους εργασίας.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΕΞΕΤΑΣΗ ΑΝΑΓΚΩΝ ΓΕΩΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΥ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΑΥΤΗΣ ΣΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΡΙΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ

3.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο αναζητήθηκαν, κατ' αρχήν, χαρακτηριστικά παραδείγματα περιπτώσεων διαχείρισης κρίσεων και παρακολούθησης και ελέγχου επιχειρησιακών διαδικασιών, προκειμένου να εξεταστούν οι κοινές ανάγκες υποστηρικτικών συστημάτων και οι σχετικές ανάγκες πληροφορίας. Στη συνέχεια, επελέγη ένα περιορισμένο, αλλά αντιπροσωπευτικό παράδειγμα αποστολής, του οποίου έγινε ικανοποιητική σε βάθος σχεδίαση και εικονική εκτέλεση, ώστε να γίνουν αντιληπτά τα εξής:

- Το ακριβές μέγεθος και η πολυπλοκότητα των σχετικών διαδικασιών.
- Ο αριθμός και οι αρμοδιότητες των εμπλεκόμενων χειριστών.
- Ο αριθμός και οι αρμοδιότητες των εμπλεκόμενων φορέων.
- Τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για την ορθή εκτέλεση των επί μέρους υποαποστολών (τμημάτων της αποστολής).
- Το ποσοστό των προαναφερθέντων δεδομένων που είναι άμεσα ή έμμεσα γεωσυσχετισμένα.
- Το είδος και ο όγκος των γεωσυσχετισμένων δεδομένων που είναι αναγκαία για αποστολές τέτοιου τύπου.
- Προβλήματα που αναμένεται να προκύψουν κατά την προσπάθεια συλλογής και οργάνωσης των δεδομένων αυτών.
- Οι ανάγκες ειδικού χειρισμού των δεδομένων αυτών.
- Οι ανάγκες εναρμόνισης εννοιών και όρων, ανάμεσα σε επιχειρησιακούς Αξιωματούχους και Ηλεκτρολόγους Μηχανικούς και Μηχανικούς Υπολογιστών.

Η εργασία που παρουσιάζεται στο παρόν κεφάλαιο στηρίχτηκε:

- Στην εκπαίδευση και επαγγελματική εμπειρία σε επιχειρησιακές διαδικασίες του εκπονήσαντος την εργασία.
- Στην πληροφορία που προέκυψε από εκτενείς συνεντεύξεις του εκπονήσαντος την εργασία με ειδικούς επιχειρησιακούς Αξιωματούχους διαφόρων φορέων που εμπλέκονται σε επιχειρησιακές διαδικασίες, είτε προγραμματισμένες, είτε για την αντιμετώπιση έκτακτων γεγονότων και κρίσεων.
- Στα αποτελέσματα εκτενούς αναζήτησης στη σχετική βιβλιογραφία.

- Στην εμπειρία και τα αποτελέσματα της εργασίας των μελών της ομάδας του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας, μέλος της οποίας αποτελεί και ο συγγραφέας την παρούσα εργασία.

3.2 Πληροφοριακές ανάγκες κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών – Σχετική επιχειρησιακή ορολογία.

Ο εκάστοτε επιχειρησιακός αξιωματούχος, προκειμένου να σχεδιάσει και να εκτελέσει επιχειρησιακές διαδικασίες (αποστολές), χρειάζεται ένα πλήθος από πληροφορίες, οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν καθοριστικά, θετικά ή αρνητικά, την αποστολή σε όλα τα στάδιά της. Οι πλέον χαρακτηριστικές από τις πληροφορίες αυτές, κατά την κρίση και την εμπειρία του συγγραφέα της παρούσας εργασίας, είναι:

- Οι **χρονικές απαιτήσεις** αποτελούν έναν από τους πλέον κρίσιμους παράγοντες για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών. Μπορούν υπό συνθήκες να αυξήσουν τη δυσκολία της αποστολής, να τροποποιήσουν τη μορφή της (πχ. επιλογή μεταφοράς με πλοίο ή με αεροπλάνο), ή ακόμα και να αλλάξουν καθοριστικά τις απαιτήσεις για δεδομένα. Επομένως, ο ακριβής καθορισμός της αποστολής εξαρτάται σημαντικά από τους εκάστοτε χρονικούς περιορισμούς και τις σχετικές απαιτήσεις. Ως παραδείγματα αναφέρονται ο εκάστοτε διαθέσιμος χρόνος, η κατάλληλη κατανομή του χρόνου αυτού, η ύπαρξη επειγουσών υποχρεώσεων και προτεραιοτήτων ενεργειών, κ.ά. *(Περισσότερες λεπτομέρειες παρουσιάζονται στο Παράρτημα Γ).*
- Τα **ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εδάφους**, όπως η μορφολογία (δηλαδή το είδος, η κατάσταση και η σύσταση του εδάφους), η βλάστηση, οι γραμμές ροής των υδάτων, τα σημεία με μεγάλο υψόμετρο ή οι τοποθεσίες που παρέχουν δυνατότητα παρατήρησης, κάλυψης ή απόκρυψης, τα χαρακτηριστικά των πιθανών δρομολογίων προσέγγισης ή διαφυγής ατόμων, μεταφορικών μέσων και μονάδων, κ.ά. Για παράδειγμα, η κακή βατότητα του εδάφους καθιστά προβληματική την κίνηση τροχοφόρων οχημάτων σε δύσβατα δρομολόγια και ως εκ τούτου επηρεάζει την σχεδίαση και εκτέλεση της αποστολής.
- Οι **επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες**, π.χ. η θερμοκρασία, οι άνεμοι που πνέουν στην περιοχή, η υγρασία, η ορατότητα, πιθανή νέφωση, ομίχλη ή βροχόπτωση είναι ένα σύνολο δεδομένων καταφανούς σημασίας που πρέπει να ληφθεί υπόψη εκ των προτέρων κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε περιπτώσεις, όπου ο καιρός επιδρά στη μορφολογία του εδάφους (π.χ. σε ισχυρές βροχοπτώσεις ή πλημμύρες), ή όταν το έδαφος επηρεάζει τις επικοινωνίες και το βαθμό ορατότητας, ή και άλλους παράγοντες καθοριστικούς για την τελική έκβαση της αποστολής. *(Περισσότερες λεπτομέρειες για την επίδραση του καιρού και εδάφους στην εκτέλεση και σχεδίαση επιχειρησιακών διαδικασιών παρουσιάζονται στο Παράρτημα ΣΤ).*

- Πληροφορία που έχει σχέση με την **ικανότητα και τις δυνατότητες των συμμετεχόντων** σε μία αποστολή, οι οποίες καθορίζουν την επιτυχή εκτέλεση οποιωνδήποτε επιχειρησιακών διαδικασιών. Ο αριθμός των εμπλεκόμενων, οι αρμοδιότητές τους, η εκπαίδευσή τους, η αναγκαία ειδική κατάρτισή τους, η

ετοιμότητά τους για την αντιμετώπιση έκτακτων συμβάντων και καταστάσεων, καθώς και η συνεχής, ορθή παροχή πληροφορίας στους εμπλεκόμενους είναι κρίσιμοι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη τόσο κατά τη φάση της σχεδίασης, όσο και της εκτέλεσης μίας επιχειρησιακής διαδικασίας.

- Πληροφορία που αφορά αναγκαίο και διαθέσιμο **τεχνικό ή άλλου τύπου ειδικό εξοπλισμό**, ο οποίος, προφανώς, αποτελεί εξ ίσου καθοριστικό παράγοντα για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών. Ο εξοπλισμός αυτός μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα υλικά και μέσα, όπως οχήματα, ειδική ένδυση, ειδικά κατά περίπτωση μέσα και πρωτόκολλα επικοινωνίας, συστήματα επιτήρησης χώρου, συστήματα ανίχνευσης κινήσεων, τηλεπικοινωνιακούς αναμεταδότες ή δορυφόρους και πολλά άλλα. Ο αριθμός και η ποιότητα των διαθέσιμων τεχνολογικών μέσων, η καταλληλότητα και η δυνατότητα προσαρμογής αυτών για τις εκάστοτε ανάγκες της αποστολής, καθώς και η διαθεσιμότητα αυτών διευκολύνουν αποφασιστικά την εκτέλεση της αποστολής. Για παράδειγμα, η διαθεσιμότητα οπτικών μέσων νυκτερινής όρασης μπορεί να καθορίσει εάν η αποστολή θα πραγματοποιηθεί νύκτα ή ημέρα. *(Περισσότερες λεπτομέρειες παρουσιάζονται στα Παραρτήματα Β, Ζ).*
- Πληροφορία που έχει σχέση με **«τρωτά σημεία»** και **«πιθανές απειλές»** σε μία επιχειρησιακή διαδικασία. Τα τρωτά σημεία (vulnerabilities), σύμφωνα με την επιχειρησιακή ορολογία, είναι οποιαδήποτε κατάσταση, διαδικασία ή/και δραστηριότητα μπορεί να προκαλέσει ανθρώπινους τραυματισμούς ή απώλειες, φθορά υποδομής, υλικού ή εξοπλισμού, μερική ή ολική αποτυχία επίτευξης των σκοπών της αποστολής, ή παραπλάνηση που μπορεί να οδηγήσει σε αντίστοιχη αποτυχία. Προβλήματα στις αποστολές μπορεί να προκληθούν ως εξής:
 - ❖ Πολυπληθής συγκέντρωση οχημάτων και προσώπων μπορεί να προκαλέσει προβλήματα καθυστέρησης ή/και ασφαλείας.
 - ❖ Η διακοπή της κύριας και εφεδρικής παροχής ηλεκτρικού ρεύματος μπορεί να έχει καθοριστικές επιπτώσεις.
 - ❖ Υπό εξέλιξη έργα υποδομής και οδοποιίας στη γεωγραφική περιοχή ενδιαφέροντος.
 - ❖ Δύσβατες περιοχές ή περιοχές στις οποίες μειώνεται αποφασιστικά η ταχύτητα διάβασης.
 - ❖ Διακοπές της ροής κίνησης από φωτεινούς σηματοδότες, εμπόδια, κ.ά.
 - ❖ Διάβαση από περιοχές με χαμηλή ορατότητα ή από «ευαίσθητες» περιοχές, όπως σχολεία, κατασκηνώσεις, νοσοκομεία, εργοτάξια, πυκνοκατοικημένες περιοχές, κ.ά.

Με μία ευρύτερη ερμηνεία, μπορεί να θεωρήσει κανείς ότι στα τρωτά σημεία περιλαμβάνονται η έλλειψη αναγκαίου ανθρώπινου δυναμικού, η έλλειψη αναγκαίας εκπαίδευσης και κατάρτισης του δυναμικού αυτού, η έλλειψη της αναγκαίας προετοιμασίας και η έλλειψη ετοιμότητας για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων και συμβάντων, θέματα διαβάθμισης και απαραίτητης πληροφόρησης του προσωπικού, ανθρώπινα σφάλματα στρατηγικής, σχεδιασμού και χειρισμού, κ.τ.λ. Επιπροσθέτως, στα τρωτά σημεία ανήκει η αστοχία των τεχνολογικών και μέσων για οποιοδήποτε λόγο, π.χ. βλάβες συστημάτων επικοινωνιών, βλάβες οχημάτων, βλάβες στα συστήματα ασφαλείας κ.ά. Τέλος, στα τρωτά σημεία θα πρέπει να

συμπεριλάβουμε οποιαδήποτε σκόπιμη και κακόβουλη ενέργεια μπορεί να προκληθεί από ενδογενείς ή εξωτερικούς παράγοντες όπως καταστροφές, δολιοφθορές κτλ.

Είναι προφανές, ότι ανάλογα με την επιχειρησιακή διαδικασία, μπορεί να εμφανιστούν αρκετά τρωτά σημεία. Όσα τρωτά σημεία παρουσιάζονται σε σημαντικό αριθμό αποστολών χρήζουν περαιτέρω αναλύσεως. Εκείνα τα τρωτά σημεία, τα οποία έχουν την μεγαλύτερη πιθανότητα να συμβούν ή/και τις σοβαρότερες πιθανές επιπτώσεις στην εξέλιξη της αποστολής, θα πρέπει να προαχθούν επιχειρησιακά (όσον αφορά τον χαρακτηρισμό τους) σε **απειλές** (threats) και να μελετηθούν περαιτέρω καθώς και να ιεραρχηθούν ως προς την σημασία και την προτεραιότητα αντιμετώπισης τους. Εάν δε αληθεύσουν οι συνθήκες που προσδιορίζουν μια συγκεκριμένη απειλή (δηλαδή εάν συμβούν τα αντίστοιχα καθοριστικά γεγονότα), τότε η συγκεκριμένη απειλή ονομάζεται **κρίση** (crisis). *(Περισσότερες λεπτομέρειες παρουσιάζονται στα Παραρτήματα Β, Γ, Ζ)*

- Πληροφορία που έχει σχέση με την **γεωγραφική περιοχή ενδιαφέροντος**, δηλαδή την εγγύς και ευρύτερη περιοχή όπου εξελίσσεται ή είναι πιθανόν να εξελιχθεί μία επιχειρησιακή διαδικασία. Μεταξύ άλλων, η πληροφορία αυτή περιλαμβάνει δεδομένα που αφορούν έργα υποδομής, δίκτυα μεταφορών και συγκοινωνιών, γεωγραφικά σημεία ελέγχου και παρατήρησης της εξέλιξης της αποστολής, περιοχές ευθύνης των συμμετεχόντων, δρομολόγια κίνησης.
- Πληροφορία για την **ισχύουσα νομοθεσία ή κανονισμούς**, όπως το σύνολο των νόμων, των κανονισμών και των ισχυουσών νομικών διατάξεων που αφορούν κάθε τμήμα ή το σύνολο της αποστολής, οι τρέχουσες εντολές ή οι οδηγίες από εξουσιοδοτημένους, εμπλεκόμενους φορείς, οι επιβαλλόμενες υποχρεώσεις των συμμετεχόντων και οι υποχρεώσεις που προκύπτουν από την επιχειρησιακή εμπειρία των χειριστών.
- **Λοιπές πληροφορίες ιδιαίτερης σημασίας** που χρήζουν ειδικού χειρισμού. Στην κατηγορία αυτή μπορούν να περιληφθούν οποιεσδήποτε πληροφορίες είναι δυνατόν, υπό προϋποθέσεις, να οδηγήσουν σε τροποποίηση της αποστολής ή να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά την εξέλιξη αυτής. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να έχουν ιδιαίτερα μεγάλο θεματικά εύρος, όπως δείχνουν τα επόμενα παραδείγματα: τα δημογραφικά στοιχεία μίας περιοχής, η πληθυσμιακή της κατανομή και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των κατοίκων, η οικονομική ή τουριστική δραστηριότητα που υπάρχει στην περιοχή αυτή, καθώς και ειδικότερη πληροφορία που αφορά συστήματα διοίκησης, κέντρα ελέγχου ή επικοινωνιών, υπηρεσίες κοινής ωφέλειας και άλλες παρόμοιες πληροφορίες. *(Περισσότερες λεπτομέρειες παρουσιάζονται στο Παράρτημα Β)*

Από τα προηγούμενα προκύπτει ότι η πληροφορία που έχει ανάγκη ένας επιχειρησιακός αξιωματούχος, προκειμένου να σχεδιάσει και να εκτελέσει επιχειρησιακές διαδικασίες είναι πολύ μεγάλου όγκου, πολύπλοκη, ποικιλόμορφη (πολυμορφική), με εσωτερικές αλληλεξαρτήσεις και, επομένως, χρειάζεται ειδικό χειρισμό. Οι ιδιαιτερότητες του αναγκαίου χειρισμού των δεδομένων αυτών θα περιγραφούν στο παρόν και στο επόμενο κεφάλαιο της εργασίας.

Εν γένει, μπορεί να παρατηρήσει κανείς ότι τα αναγκαία δεδομένα μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις κατηγορίες:

- Δεδομένα **στατικά**, τα οποία μεταβάλλονται με πολύ αργό ρυθμό σε σχέση με το χρόνο, όπως πληροφορίες που αφορούν υποδομές π.χ. πόλεις, λιμάνια, αεροδρόμια, πολιτικές ή στρατιωτικές, εθνικές ή διεθνείς εγκαταστάσεις, σταθμοί, σταθερά σημεία ελέγχου, γενική ή ειδική υποδομή επικοινωνιών, νομοθεσία, κανονισμοί και οδηγίες, κ.ά.
- Δεδομένα **ημι-στατικά**, τα οποία διαφοροποιούνται με σχετικά αργό ρυθμό, όπως πληροφορίες που αφορούν εποχιακές μεταφορικές γραμμές οχηματαγωγών (ferries), δρομολόγια εμπορευματικών πλοίων, προσωρινές αλλαγές δρόμων, περιστασιακές μονοδρομήσεις και υποχρεωτικές παρακάμψεις περιοχών, προσωρινές τοποθεσίες μονάδων, χειριστών και προσωπικού των εμπλεκόμενων φορέων, κ.τ.λ.
- Δεδομένα **δυναμικά**, τα οποία μεταβάλλονται με πολύ γρήγορους ρυθμούς, όπως πληροφορίες για τον καιρό, την κυκλοφοριακή κατάσταση, τις κινήσεις των συμμετεχόντων σε μια αποστολή, κ.τ.λ.

Πρέπει να σημειωθεί ότι ένας επιχειρησιακός αξιωματούχος, όταν σχεδιάζει ή εκτελεί επιχειρησιακές διαδικασίες, πρέπει να έχει ευελιξία ως προς την χρήση του ακριβούς είδους των πληροφοριών που απαιτούνται από τους χειριστές της αποστολής (αυτούς που εκτελούν την αποστολή), ή την χρήση εναλλακτικών πληροφοριών στην περίπτωση μη διαθεσιμότητας των αναγκαίων πληροφοριών. Η ευελιξία αυτή δίνεται από την εφαρμογή της μεθοδολογίας σχεδίασης της αποστολής, που ονομάζεται **«top-down guided, bottom up iterative procedure»** και προτείνεται από την ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας. Σύμφωνα με την μεθοδολογία αυτή, **η σχεδίαση γίνεται με φορά από πάνω προς τα κάτω** (δηλαδή από τους σκοπούς της αποστολής προκύπτουν οι ανάγκες ενεργειών και, επομένως, δεδομένων), με στόχο την ικανοποίηση των επιμέρους αναγκών κάθε χειριστή, ενώ παράλληλα **δίνεται η δυνατότητα αναπροσαρμογής της σχεδίασης με φορά από κάτω προς τα πάνω**, δηλαδή αναπροσαρμογής της σχεδίασης με βάση τα επίκαιρα πραγματικά δεδομένα (δηλαδή με βάση το τι ακριβώς συμβαίνει στην πράξη). **Η διαδικασία αυτή προφανώς μπορεί να επαναληφθεί όσες φορές απαιτείται**, προκειμένου να εξασφαλιστεί η επιτυχία της αποστολής. Τα θέματα αυτά θα συζητηθούν σε επόμενο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Από την επαγγελματική εμπειρία του συγγραφέα σε επιχειρησιακές διαδικασίες, προκύπτει ότι η προαναφερθείσα μεθοδολογία είναι ανάλογη με αυτήν που χρησιμοποιούν οι επιχειρησιακοί αξιωματικοί στην καθημερινή πρακτική τους και, ως εκ τούτου, είναι η **πλέον κατάλληλη** για τον σχεδιασμό και την εκτέλεση οποιωνδήποτε επιχειρησιακών διαδικασιών.

3.3 Χαρακτηριστικά παραδείγματα συστημάτων διαχείρισης κρίσεων και παρακολούθησης και ελέγχου επιχειρησιακών διαδικασιών

Στη συγκεκριμένη ενότητα του παρόντος κεφαλαίου θα δοθούν πραγματικά παραδείγματα χαρακτηριστικών αποστολών, τα οποία επιτρέπουν μια πρώτη γενική εκτίμηση της πληροφορίας που πρέπει να συλλεγεί και να οργανωθεί, προκειμένου να σχεδιαστούν και κατασκευαστούν πληροφοριακά συστήματα ικανά να υποβοηθήσουν ουσιαστικά Επιτελικούς Αξιωματούχους και Επιχειρησιακούς Χειριστές από διαφορετικούς φορείς που συμμετέχουν στις σχετικές αποστολές^[EX.1 έως EX.7].

Παραδείγματα αποστολών, για τις οποίες υπάρχει καθοριστική ανάγκη χειρισμού ειδικών πληροφοριών, για το σχεδιασμό των αποστολών αυτών ή/και την υποβοήθηση λήψης αποφάσεων κατά την εκτέλεση των αποστολών αυτών, είναι τα εξής:

1. Προγραμματισμένη μεταφορά εκρηκτικών υλών για χρήση σε λατομεία.
2. Προγραμματισμός και εκτέλεση αεροψεκασμού σε καλλιεργημένες, δασική περιοχές και έλη ή και σε κατοικημένες ή μη περιοχές.
3. Προγραμματισμένη μεταφορά χρηματοποστολής από ηπειρωτική σε νησιωτική περιοχή.
4. Διαχείριση έκτακτης κατάστασης, κατόπιν ανατροπής φορτηγού που μεταφέρει τοξικό φορτίο χημικών (ή επικίνδυνων βιολογικών ή ραδιολογικών ουσιών), πλησίον καλλιεργήσιμων αγροτικών ή κατοικήσιμων εκτάσεων.
5. Διαχείριση έκτακτης κατάστασης που αφορά πυρκαγιά ή βλάβη επιβατικού λεωφορείου εντός υπόγειας σήραγγας και αντίστοιχης, επείγουσας ανάγκης ιατρικής παρέμβασης.
6. Διαχείριση έκτακτης και επείγουσας κατάστασης, κατόπιν πτώσης στρατιωτικού ελικοπτέρου σε ορεινή περιοχή ή σε διεθνή ύδατα, όπου επικρατούν ακραία καιρικά φαινόμενα κατά τη διάρκεια της νύχτας.
7. Διαχείριση κρίσης λόγω έντονης βροχόπτωσης και πλημμύρας εντός αστικής περιοχής και, γενικά, περιπτώσεων ακραίων φυσικών φαινομένων και αντίστοιχων καταστροφών.
8. Διαχείριση έκτακτης και επείγουσας ανάγκης σε περίπτωση ναυτικού συμβάντος που αφορά μηχανική βλάβη επιβατικού πλοίου εν πλω, ή πρόσκρουση σε ύφαλο.
9. Διαχείριση έκτακτης και επείγουσας ανάγκης σε παραμεθόριο περιοχή, σε περίπτωση διακοπής ηλεκτρικού ρεύματος, κατόπιν πυρκαγιάς σε υποσταθμό της Δ.Ε.Η.
10. Διαχείριση έκτακτης και επείγουσας ανάγκης σε περίπτωση σοβαρού (ενδεχομένως θανατηφόρου) τροχαίου ατυχήματος και ανάγκης εσπευσμένης μεταφοράς τραυματιών σε Νοσοκομειακή Μονάδα.
11. Αεροπειρατεία εντός ή εκτός εθνικού εναέριου χώρου και αναγκαστική προσγείωση σε οποιοδήποτε διαθέσιμο αεροδρόμιο.
12. Θαλάσσια πειρατεία σε εμπορικό πλοίο και κίνηση του καταληφθέντος πλοίου στα εθνικά ύδατα της Ελλάδας, σε διεθνή ύδατα και σε εθνικά ύδατα ξένης χώρας.

13. Περίπτωση δολιοφθοράς εγκαταστάσεων παραγωγής ενέργειας, οι οποίες βρίσκονται είτε στη θάλασσα (π.χ. εξέδρες εξόρυξης πετρελαίου) είτε στην ξηρά (π.χ. αγωγός φυσικού αερίου).
14. Αντιμέτωπιση οικολογικής καταστροφής, που δημιουργεί κηλίδα πετρελαίου, η οποία διέρρευσε από πετρελαιοφόρο πλοίο που προσάραξε σε ύφαλο.

Τονίζεται ότι, στη μελέτη και ανάλυση των προηγούμενων παραδειγμάτων, ελήφθησαν επί πλέον υπ' όψιν η επαγγελματική εμπειρία και η ειδική, υψηλού επιπέδου εκπαίδευση στην τακτική και επιχειρησιακή σχεδίαση και εκτέλεση αποστολών αριθμού στελεχών διαφορετικών Φορέων (Υπουργείο Εθνικής Άμυνας, Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη, Υπουργείο Υγείας, Υπουργείο Μεταφορών, Υπουργείο Εσωτερικών κ.τ.λ.).

Σημειώνεται ότι τα προαναφερθέντα στελέχη έχουν πρόσβαση σε ειδική σύγχρονη βιβλιογραφία και κανονισμούς που διέπουν και τυποποιούν τη σχεδίαση και εκτέλεση αποστολών στον τομέα ευθύνης τους^[MIS.1 έως MIS.43].

Στα επόμενα θα δοθεί μία περιληπτική περιγραφή μιας σχετικά μικρής έκτασης αποστολής με περισσότερους από έναν εμπλεκόμενους φορείς, με στόχο να καταδειχτεί:

- ο **όγκος** και η **πολυπλοκότητα** της πληροφορίας που είναι αναγκαία, καθώς και
- η **έκταση** και το **επίπεδο λεπτομέρειας** των χαρακτηριστικών πληροφοριών

που έχουν ακόμα και οι μικρής έκτασης αποστολές. Στόχος ακόμη του παραδείγματος αυτού αποστολής είναι να διαφανεί κατ' αρχήν **τι είδους άμεσα ή έμμεσα γεωσυσχετισμένα δεδομένα απαιτούνται** για μια αποστολή σαν αυτήν που θα περιγραφεί. Παράλληλα, **θα παρουσιαστούν οι πιο βασικές από τις διαδικασίες** που είναι αναγκαίες για την επιτυχή εκτέλεση της αποστολής, με ιδιαίτερη μνεία στην **αποσύνθεση της αποστολής σε υποαποστολές** που πρέπει να γίνει για διευκόλυνση της ανάλυσης και της σχεδίασης της αποστολής. Επί πλέον, θα δοθούν παραδείγματα αναγκαίων συνόλων πληροφορίας για την εκπλήρωση της κάθε μιας υποαποστολής. Θα διαφανεί, ακόμη, **ότι αριθμός των διαφορετικών φορέων** που μπορεί να είναι αναγκαίο να εμπλακεί σε μια αποστολή, ακόμη και αυτού του μικρού μεγέθους, **είναι πιθανό να είναι εντυπωσιακά μεγάλος**. Οι φορείς αυτοί θα καλούνται εις το εξής *Εμπλεκόμενοι Φορείς*. Στην περίπτωση αυτή, προφανώς, ιδιαίτερο ρόλο παίζει η **εναρμόνιση** τόσο της πληροφορίας που είναι αναγκαία για κάθε φορέα, όσο και των διαδικαστικών ενεργειών (ή απλά διαδικασιών), στις οποίες ο κάθε εμπλεκόμενος φορέας πρέπει να προβεί. Θα αναζητηθεί, ταυτόχρονα, εάν υπάρχει σχετική **νομολογία ή προτυποποίηση ή τρέχουσες οδηγίες ή εντολές** για την διεξαγωγή των επιχειρησιακών αποστολών^[LEG.1 έως LEG.12].

Για περισσότερες πληροφορίες που συζητήθηκαν με τους κατά περίπτωση ειδικούς στη σχεδίαση και ανάλυση επιχειρησιακών αποστολών σε περιπτώσεις διαχείρισης κρίσης ο αναγνώστης μπορεί να ανατρέξει στα Παραρτήματα «Α» και «Β».

Ακολουθεί η προαναφερθείσα συντομευμένη περιγραφή μιας τυπικής αποστολής, η οποία κατά τον εκπονήσαντα την εργασία περιέχει μεγάλο αριθμό συνιστωσών και χαρακτηριστικών με πληθώρα άλλων αποστολών ή υπό αποστολών των τύπων που αναφέρθηκαν ως παραδείγματα.

3.4 Περιγραφή μιας αποστολής που μπορεί να αποτελέσει ένα περιορισμένο, αλλά αντιπροσωπευτικό παράδειγμα.

Έστω ότι ένας πολιτικός Αξιωματούχος του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας διανυκτερεύει στην κατοικία του στην περιοχή της νήσου της Αίγινας. Διαθέτει στην κατοχή του χαρτοφύλακα με σημαντικά, διαβαθμισμένα έγγραφα για την ασφάλεια της χώρας, τα οποία περιέχουν «ευαίσθητες» πληροφορίες, όπως τις ονομάζουν οι σχετικοί ειδικοί.

Ας υποθέσουμε, επίσης ότι η αστυνομία παρέχει διαρκή εσωτερική και εξωτερική διαφύλαξη της κατοικίας πολιτικού αξιωματούχου και της ευρύτερης περιοχής, συμπεριλαμβανομένων των διαβαθμισμένων εγγράφων, σε συνεργασία με τις στρατιωτικές αρχές, με σκοπό την προστασία του αξιωματούχου και των εγγράφων από οποιαδήποτε εξωτερική απειλή.

Έστω, λοιπόν, ότι παρουσιάζεται ανάγκη εσπευσμένης μεταφοράς του πολιτικού αξιωματούχου, λόγω σοβαρού καρδιακού επεισοδίου, στην καρδιολογική μονάδα του Ωνάσειου Καρδιοχειρουργικού Κέντρου. Έστω, λοιπόν, ότι ισχύουν πρωτόκολλο ασφαλείας επιτάσσει την ασφαλής και ταχεία μεταφορά των διαβαθμισμένων εγγράφων στο Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.

Στα επόμενα, η αποστολή αυτή θα κατατμηθεί σε υποαποστολές με λογική αλληλουχία, ανάλογα με την πληρότητα σε σχέση με το θεματικό της περιεχόμενο ή τη γεωγραφική περιοχή στην οποία εξελίσσεται.

Η επικάλυψη των εξεταζόμενων γεωσυσχετισμένων δεδομένων που είναι απαραίτητα για τη σχεδίαση και την εκτέλεση κάθε υποαποστολής είναι λογική και αναμενόμενη, καθώς σημαντικός όγκος δεδομένων είναι κοινά σε περισσότερες φάσεις της αποστολής, παρουσιάζονται όμως και σε κάθε σχετική υποαποστολή για λόγους πληρότητας και κατανόησης.

Είναι προφανές ότι η κύρια αποστολή αρχίζει τη χρονική στιγμή που ο πολιτικός αξιωματούχος παθαίνει το καρδιακό επεισόδιο (έκτακτο συμβάν). Σε κάθε περίπτωση, όμως, η εσωτερική και η εξωτερική διαφύλαξη της κατοικίας του πολιτικού αξιωματούχου και της ευρύτερης περιοχής, καθώς και η διασφάλιση των διαβαθμισμένων εγγράφων προϋποθέτει έναν **πρότερο λεπτομερή σχεδιασμό**. Ο πρότερος λεπτομερής σχεδιασμός αποτελεί πάγια επιχειρησιακή τακτική, πρακτικά ανεξάρτητη από το είδος της οποιασδήποτε αποστολής που πρόκειται να εκτελεστεί, καθώς δίνει τη δυνατότητα στους εμπλεκόμενους φορείς και επιχειρησιακούς αξιωματούχους να αντιδράσουν έγκαιρα και με τον ενδεδειγμένο τρόπο στο απρόοπτο γεγονός.

3.4.1 Αρχικές ενέργειες διασφάλισης και, έκτοτε, διαρκής εσωτερική και εξωτερική διαφύλαξη των διαβαθμισμένων εγγράφων και της κατοικίας του πολιτικού αξιωματούχου

Σκοπός της υποαποστολής: Παροχή συνεχούς διαφύλαξης της κατοικίας του πολιτικού αξιωματούχου, καθώς και διαφύλαξη της ευρύτερης περιοχής. Προφανώς, ο περιγραφής σκοπός καλύπτει την ασφάλεια του αξιωματούχου και τη διαφύλαξη των διαβαθμισμένων εγγράφων που αυτός έχει στην κατοχή του.

Σύντομη περιγραφή της υποαποστολής:

1. Η κρατική ασφάλεια θα παρέχει τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας για την προστασία του πολιτικού αξιωματούχου και των διαβαθμισμένων εγγράφων που φέρει.
2. Αξιωματούχοι στρατιωτικοί θα αναλάβουν το έργο της διαφύλαξης των διαβαθμισμένων εγγράφων στο εσωτερικό της κατοικίας.
3. Εξειδικευμένη ιδιωτική εταιρεία ασφαλείας θα αναλάβει το έργο της εγκατάστασης μέσων και συστημάτων παρακολούθησης, συναγερμού και μηχανισμών έγκαιρης προειδοποίησης.

Συμμετέχοντες:

1. Εξειδικευμένη ομάδα αξιωματικών της κρατικής ασφαλείας που θα καθορίσει και θα οργανώσει τα μέτρα ασφαλείας εντός και εκτός της οικίας (εκτίμηση απειλών και κινδύνων, προσδιορισμός «ευαίσθητων» χώρων, περιοχών απαγόρευσης, επιπέδων ασφαλείας, πιθανών απειλών, τρωτών σημείων κ.ά. – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ζ)
2. Ειδικά καταρτισμένος τεχνικός ασφαλείας από την ιδιωτική εταιρεία εγκατάστασης συστημάτων ασφαλείας, υπεύθυνος για την εκπόνηση σχεδίου ασφαλείας εντός και εκτός της οικίας. Επιπλέον, θα χρειαστεί ειδικευμένη ομάδα τεχνικών για την εγκατάσταση των αντίστοιχων ηλεκτρονικών συστημάτων (αισθητήρες, συναγερμός, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, φωτισμού, συστήματα ανίχνευσης εισβολέα κ.τ.λ. – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ζ)
3. Αξιωματικοί της κρατικής ασφαλείας στον εσωτερικό χώρο, τοποθετημένοι σε χώρους ή σημεία μείζονος σημασίας.
4. Αξιωματικοί της κρατικής ασφαλείας στο χώρο που περιβάλλει την κατοικία, τοποθετημένοι στα πιθανά τρωτά σημεία.
5. Ομάδα αξιωματικών του στρατού, υπεύθυνοι της διαφύλαξης των διαβαθμισμένων εγγράφων.

Αναγκαία Γεωσυσχετισμένα Δεδομένα:

- Αναγκαία γεωγραφική περιοχή ενδιαφέροντος (προσδιορισμός θέσης κατοικίας, περιγραφή οικοδομικού τετραγώνου, περιγραφή οικίας– βλέπετε Παράρτημα Β)
- Σημεία μείζονος σημασίας (κύριες και εναλλακτικές εισοδοι και έξοδοι από την κατοικία, αθέατοι χώροι ή «κρυφά» σημεία, λεβητοστάσιο, κεντρικός πίνακας παροχής ρεύματος, υπόγειο, σοφίτα κ.ά. – βλέπετε Παράρτημα Β)
- Περαιτέρω γεωσυσχετισμένες πληροφορίες ιδιαίτερης σημασίας (ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κατοίκων της περιοχής, προσωπικό που εργάζεται στην περιοχή, καταστήματα και οικίες πέριξ της οικίας και εντός της ευρύτερης περιοχής,

δρομολόγια μέσω μαζικής μεταφοράς και κινήσεις δυνάμεων ασφαλείας στην ευρύτερη περιοχή– βλέπετε Παράρτημα Β)

- Πιθανές απειλές (παρεμβολές στα ηλεκτρονικά συστήματα παρακολούθησης ή επικοινωνίας, διακοπή της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος κ.ά.) και τρωτά σημεία (καμινάδα, μπαλκόνι τύπου «Γ», φωταγωγός κ.ά.), συνθήκες και είδη πιθανών κινδύνων, τρόποι αντιμετώπισης και κριτήρια εφαρμογής σχεδίων εκκένωσης και διαφυγής– βλέπετε Παράρτημα Β, Ζ).
- Ηλεκτρονικά συστήματα επιτήρησης χώρου, ανίχνευσης κινήσεων, όπως αυτά έχουν περιγραφεί στα προηγούμενα – βλέπετε Παράρτημα Β, Ζ.
- Περιβαλλοντικές συνθήκες [μέση εποχιακή θερμοκρασία, επίπεδο ανέμων που πνέουν στην περιοχή (ημιστατική πληροφορία), κατάσταση καιρού, θερμοκρασία, άνεμοι, πιθανή νέφωση, ομίχλη, βροχόπτωση, καταιγίδα (δυναμική πληροφορία) και έδαφος (ψηφιακό μοντέλο εδάφους, είδος και κατάσταση εδάφους κ.ά.) – βλέπετε Παράρτημα ΣΤ].
- Τηλεπικοινωνιακοί αναμεταδότες, δορυφόροι κ.τ.λ.
- Γεωγραφικά σημεία ελέγχου και παρατήρησης, καθώς και περιοχές ευθύνης των συμμετεχόντων, επιβαλλόμενες από εντολές ή οδηγίες υποχρεώσεις συμμετεχόντων και υποχρεώσεις που προκύπτουν από την επιχειρησιακή εμπειρία των χειριστών (απορρέουσες υποχρεώσεις).
- Νόμοι, κανονισμοί και ισχύουσες διατάξεις σε θέματα διαφύλαξης χώρων και αντικειμένων, ασφάλειας προσώπων και τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους εμπλεκόμενους φορείς, κ.ά.

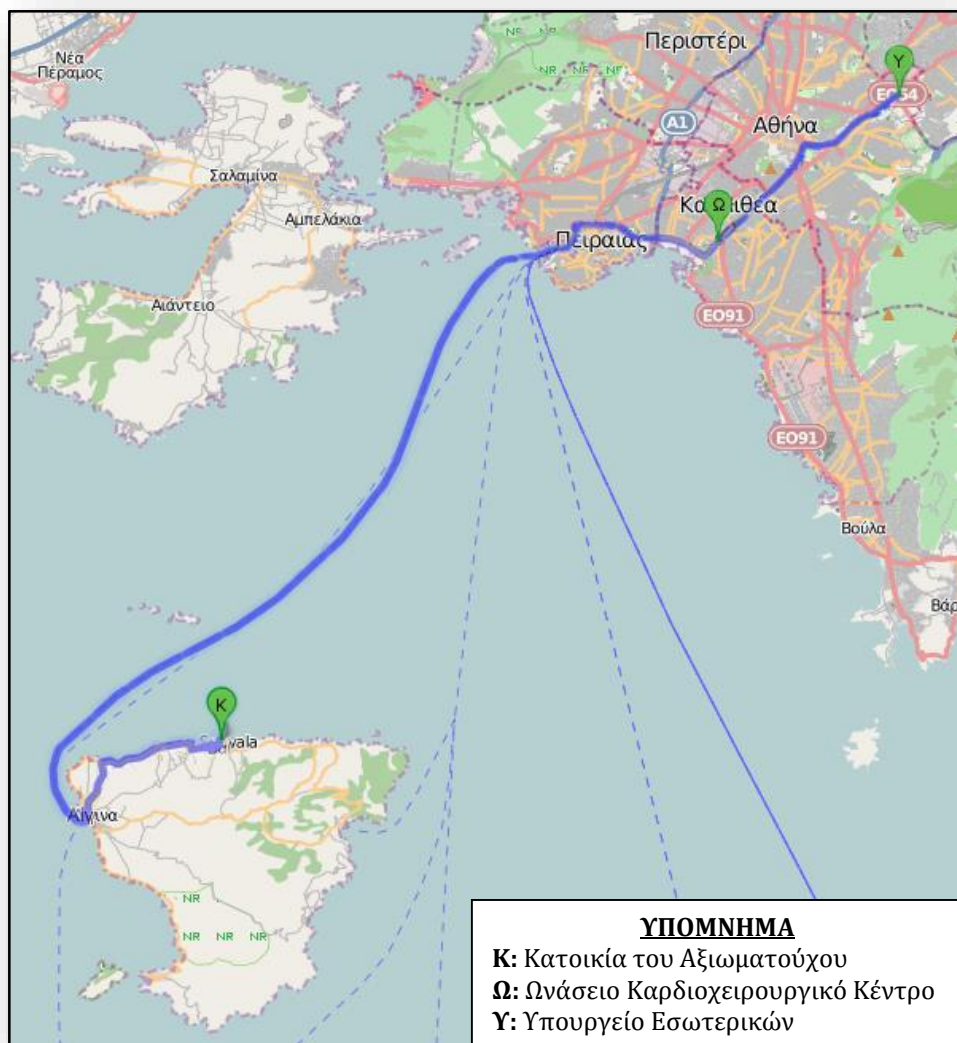
και άλλα.

3.4.2 Απρόοπτο συμβάν, στο οποίο απαιτείται κατάλληλη αντίδραση

Ο πολιτικός αξιωματούχος παθαίνει σοβαρό καρδιακό επεισόδιο εντός της οικίας του. Ιατρός, μέλος της ομάδα ασφαλείας, αποφασίζει ότι απαιτείται η μεταφορά του στην πλησιέστερη καρδιολογική μονάδα στο Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο.

Σύντομη περιγραφή ενεργειών: Ενεργοποίηση του συστήματος ειδοποίησης εκτάκτου ανάγκης από τον πολιτικό αξιωματούχο και τίθεται άμεσα η εφαρμογή του σχεδίου εκκένωσης της οικίας (μεταφορά ασθενούς και διαβαθμισμένων εγγράφων).

Σημείωση: Η εντολή μεταφοράς του ασθενούς και των εγγράφων δίνεται με *Crypto Fax* την Πेम. 04/03/2013 και ώρα 14:30μμ από το Κέντρο Επιχειρήσεων της Γενικής Αστυνομικής Διεύθυνσης.



Σχήμα 3.4.1: Συνολική Αποστολή
Πηγή: <http://www.openstreetmap.org/>

Περιγραφή της αποστολής:

1. Το ΕΚΑΒ θα παραλάβει από την οικία του τον ασθενή πολιτικό αξιωματούχο και θα τον μεταφέρει οδικώς μέχρι το λιμάνι της Αίγινας, ακτοπλοϊκώς έως το λιμάνι του Πειραιά και εν συνεχεία οδικώς έως την καρδιολογική μονάδα στο Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο.
2. Αστυνομικό όχημα του τοπικού τμήματος της Αίγινας θα μεταβεί στην οικία του πολιτικού αξιωματούχου για να συνοδεύσει το ΕΚΑΒ και να συνδράμει στην ασφαλή μεταφορά του ασθενούς έως το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο.
3. Αξιωματικοί της κρατικής ασφάλειας με θωρακισμένο όχημα, σε συνεργασία με τους εμπλεκόμενους υπεύθυνους αξιωματικούς του στρατού για τα διαβαθμισμένα έγγραφα, θα αναλάβουν την ασφαλή και ταχεία μεταφορά των εγγράφων αυτών από την οικία του πολιτικού αξιωματούχου έως το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.

Σύγκληση εμπλεκόμενων φορέων και δυνάμεων:

1. Ο Υγειονομικός Σταθμός Ανεφοδιασμού Αίγινας «ΕΚΑΒ» ενημερώνεται για ταχεία παραλαβή και μεταφορά του ασθενούς στην καρδιολογική μονάδα στο Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο.
2. Αξιωματικοί από το τοπικό Αστυνομικό Τμήμα της Αίγινας μεταβαίνουν με όχημα στην οικία του πολιτικού αξιωματούχου για να συνδράμουν στην ασφαλή μεταφορά του ασθενούς στο Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο.
3. Αξιωματικοί της Κρατικής Ασφάλειας με θωρακισμένο όχημα σε συνεργασία με στρατιωτικές αρχές αναλαμβάνουν την ασφαλή και ταχεία μεταφορά των διαβαθμισμένων εγγράφων έως το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.
4. Δυνάμεις ασφαλείας του Λιμενικού Σώματος τίθενται σε ετοιμότητα τόσο στο λιμάνι της Αίγινας όσο και το λιμάνι του Πειραιά.
5. Το Κέντρο Επιχειρήσεων (ΚΕΠΙΧ) του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας τίθεται σε ετοιμότητα προκειμένου να παρακολουθεί τη μεταφορά των διαβαθμισμένων εγγράφων.
6. Το Συντονιστικό Κέντρο Επιχειρήσεων του Υπουργείου Υγείας ενημερώνει και θέτει σε ετοιμότητα το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο και παράλληλα παρακολουθεί την εξέλιξη της επιχείρησης του ΕΚΑΒ.
7. Το Κέντρο Επιχειρήσεων του Υπουργείου Ναυτιλίας και Αιγαίου ενημερώνει και θέτει σε ετοιμότητα το πλοίο της γραμμής.
8. Το Συντονιστικό Επιχειρησιακό Κέντρο Υπηρεσιών του Πυροσβεστικού Σώματος τίθεται σε γενική ετοιμότητα.
9. Η Γενική Αστυνομική Διεύθυνση Αττικής (ΓΑΔΑ) τίθεται σε πλήρη ετοιμότητα για τη διάνοιξη δρομολογίου κατά την κίνηση τόσο της νοσοκομειακής μονάδας του ΕΚΑΒ εντός μητροπολιτικής περιοχής του Πειραιά, όσο και του οχήματος της κρατικής ασφάλειας έως το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας στην Αθήνα.

3.4.3 Παραλαβή πολιτικού αξιωματούχου και διαβαθμισμένων εγγράφων

Σκοπός της υποαποστολής: Άμεση παραλαβή του ασθενούς πολιτικού αξιωματούχου και των διαβαθμισμένων εγγράφων που φέρει στην κατοχή του, τηρώντας τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας εντός και εκτός της οικίας.

Σύντομη περιγραφή της υποαποστολής:

1. Νοσοκομειακή μονάδα του ΕΚΑΒ θα παραλάβει τον ασθενή πολιτικό αξιωματούχο από την οικία του.
2. Όχημα κρατικής ασφάλειας σε συνεργασία με αξιωματούχους του στρατού θα παραλάβει τα διαβαθμισμένα έγγραφα.

Συμμετέχοντες:

1. Διμελές πλήρωμα και ιατρός της νοσοκομειακής μονάδας του ΕΚΑΒ (ασθενοφόρο) που θα προσεγγίσουν την οικία και θα παραλάβουν τον ασθενή πολιτικό αξιωματούχο από τον ιατρό της ομάδας ασφαλείας και θα ενημερωθούν για την πλήρη ιατρική εικόνα και κατάσταση του ασθενούς.
2. Δύο αξιωματικοί της κρατικής ασφάλειας με θωρακισμένο όχημα που θα προσεγγίσουν την οικία και θα παραλάβουν δύο αξιωματικούς του στρατού που θα φέρουν πλέον τα διαβαθμισμένα έγγραφα.
3. Δύο αξιωματικοί από το αστυνομικό τμήμα της Αίγινας που θα προσεγγίσουν την οικία με περιπολικό όχημα με σκοπό να συνοδεύσουν το ασθενοφόρο του ΕΚΑΒ μέχρι το νοσοκομείο.
4. Εξειδικευμένη ομάδα αποτελούμενη από αξιωματούχους της κρατικής ασφάλειας που θα περιφρουρεί εσωτερικά και εξωτερικά την οικία καθ' όλη τη διάρκεια της παράδοσης και παραλαβής του ασθενούς πολιτικού αξιωματούχου και των διαβαθμισμένων εγγράφων.

Αναγκαία Γεωσυσχετισμένα Δεδομένα:

- Αναγκαία γεωγραφική περιοχή ενδιαφέροντος (προσδιορισμός θέσης, οικοδομικού τετραγώνου της οικίας και της ευρύτερης περιοχής, δρομολόγια από και προς την οικία κ.ά. – βλέπετε Παράρτημα Β)
- Αναγκαία περιγραφή οικίας (εσωτερικό και εξωτερικό σχεδιάγραμμα οικίας, κύριες και εναλλακτικές εισοδοί και έξοδοι από την οικία, θέσεις στάθμευσης κ.ά. – βλέπετε Παράρτημα Β)
- Περαιτέρω γεωσυσχετισμένες πληροφορίες ιδιαίτερης σημασίας (δρόμοι που περικλείουν το τετράγωνο και χαρακτηριστικά τους, κατοικίες και καταστήματα πέριξ της οικίας, διαθέσιμα συστήματα επιτήρησης δρόμων όπως κάμερες κυκλοφορίας ή κάμερες ασφαλείας σπιτιών αλλά και καταστημάτων, διαθέσιμα πυροσβεστικά μέσα, και άλλη στατική πληροφορία – δυναμική πληροφορία όπως κυκλοφοριακή κατάσταση δρόμων, κινήσεις δυνάμεων ασφαλείας, κ.ά. – βλέπετε Παράρτημα Β)
- Πιθανές απειλές (βλάβες στα συστήματα ασφαλείας, βλάβες οχημάτων κ.ά.) και τρωτά σημεία (κεντρικός πίνακας ελέγχου φωτισμού, καμινάδα, μπαλκόνι τύπου «Γ», φωταγωγός, είδος σκεπής κ.ά.), συνθήκες και είδη πιθανών κινδύνων, τρόποι αντιμετώπισης και κριτήρια μεταβολής ή ματαίωσης της υποαποστολής – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ζ.

- Ηλεκτρονικά συστήματα επιτήρησης χώρου, ανίχνευσης κινήσεων, όπως αυτά έχουν περιγραφεί στα προηγούμενα – βλέπετε *Παραρτήματα Β, Ζ*.
- Περιβαλλοντικές συνθήκες (κατάσταση καιρού, θερμοκρασία, άνεμοι, πιθανή νέφωση, ομίχλη, βροχόπτωση, καταιγίδα – δυναμική πληροφορία) και έδαφος (ψηφιακό μοντέλο εδάφους, είδος και κατάσταση εδάφους κ.ά.) – βλέπετε *Παράρτημα ΣΤ*.
- Τηλεπικοινωνιακοί αναμεταδότες, δορυφόροι, μέσα επικοινωνιών κ.τ.λ.
- Γεωγραφικά σημεία ελέγχου και παρατήρησης, καθώς και περιοχές ευθύνης των συμμετεχόντων, επιβαλλόμενες από εντολές ή οδηγίες υποχρεώσεις συμμετεχόντων και υποχρεώσεις που προκύπτουν από την επιχειρησιακή εμπειρία των χειριστών (απορρέουσες υποχρεώσεις).
- Νόμοι, κανονισμοί και ισχύουσες διατάξεις σε θέματα παράδοσης παραλαβής ασθενών και εγγράφων και τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους εμπλεκόμενους φορείς, κ.ά.

και άλλα.

3.4.4 Ασφαλής μεταφορά από την κατοικία έως το λιμάνι της Αίγινας

Σκοπός της υποαποστολής: Ασφαλής μεταφορά ασθενούς και διαβαθμισμένων εγγράφων από την κατοικία του πολιτικού αξιωματούχου μέχρι την είσοδο στο πλοίο.

Σύντομη περιγραφή της υποαποστολής:

1. Η νοσοκομειακή μονάδα του ΕΚΑΒ θα μεταφέρει τον ασθενή πολιτικό αξιωματούχο οδικώς από την κατοικία του μέχρι την είσοδο του πλοίου της γραμμής.
2. Ταυτόχρονα, το όχημα της κρατικής ασφάλειας, θα μεταφέρει τα διαβαθμισμένα έγγραφα από την κατοικία του πολιτικού αξιωματούχου μέχρι την είσοδο του πλοίου.

Συμμετέχοντες:

1. Νοσοκομειακή μονάδα του ΕΚΑΒ (διμελές πλήρωμα και ιατρός σε ασθενοφόρο) και αξιωματικοί από το αστυνομικό τμήμα της Αίγινας σε συνοδευτικό όχημα για διασφάλιση.
2. Δύο αξιωματικοί της κρατικής ασφάλειας και δύο αξιωματικοί του στρατού υπεύθυνοι για την ασφάλεια των διαβαθμισμένων εγγράφων με θωρακισμένο περιπολικό όχημα που θα μεταφέρουν τα έγγραφα αυτά.
3. Δυνάμεις του λιμενικού σώματος, που θα βρίσκονται σε ετοιμότητα για διασφάλιση του ασθενούς και των εγγράφων εντός του λιμένα.

Αναγκαία Γεωσυσχετισμένα Δεδομένα:

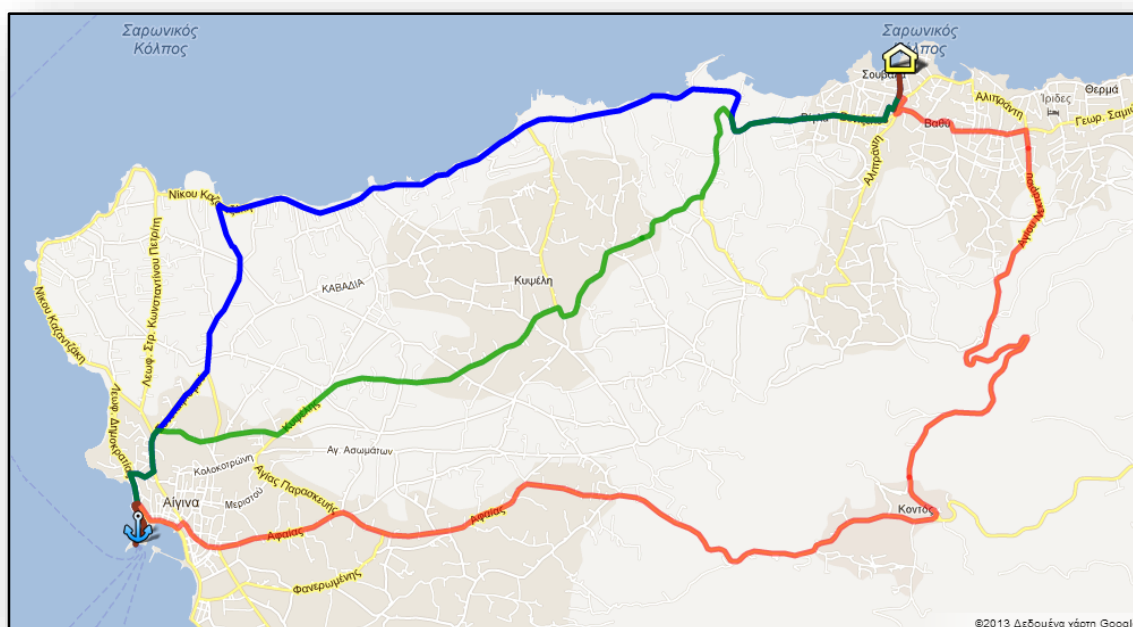
- Αναγκαία ευρύτερη γεωγραφική περιοχή επιτήρησης. Η περιοχή αυτή προσδιορίζεται από τις αντίστοιχες ανάγκες ασφάλειας και επιτήρησης κατά τη γνώμη του εκάστοτε επιχειρησιακού αξιωματούχου. Περιλαμβάνει, πάντως, όλη τη γεωγραφική περιοχή από την κατοικία του αξιωματούχου ως την ευρύτερη περιοχή του λιμανιού – *βλέπετε Παράρτημα Β*.
- Κύρια δρομολόγια (π.χ. από δυτικά προς ανατολικά: Περιοχή Βίγλα – οδός Ν. Καζαντζάκη – λεωφόρος Στρατηγού – λιμάνι Αίγινας) και εναλλακτικά δρομολόγια στην περίπτωση απρόοπτων ενδεχομένων (π.χ. Περιοχή Βίγλα – δρόμος Κυψέλης – λιμάνι Αίγινας).
- Περιβαλλοντικές συνθήκες (κατάσταση καιρού, θερμοκρασία, άνεμοι, πιθανή νέφωση, ομίχλη, βροχόπτωση, καταιγίδα – δυναμική πληροφορία) και έδαφος (ψηφιακό μοντέλο εδάφους, είδος και κατάσταση εδάφους κ.ά.) – *βλέπετε Παράρτημα ΣΤ*.
- Γεωγραφικά σημεία ιδιαίτερης σημασίας (περιοχές που είναι αδύνατο να παρακαμφθούν (περιοχές προβλέψιμης μετακίνησης, όπως τις αναφέρουν οι σχετικοί ειδικοί), διασταυρώσεις, ύπαρξη κόμβων με έμφαση στους ανισόπεδους, φωτεινών σηματοδοτών, διαχωριστικών νησίδων, σημεία ανεφοδιασμού, δασικές εκτάσεις, κ.ά. – *βλέπετε Παράρτημα Β*)
- Περαιτέρω γεωσυσχετισμένες πληροφορίες ιδιαίτερης σημασίας (στατική πληροφορία όπως χαρακτηριστικά και διαστάσεις δρόμων, πλησιέστεροι υγειονομικοί σταθμοί, θέσεις στάθμευσης οχημάτων κατά μήκος του δρομολογίου, πιθανές θέσεις προσγείωσης ελικοπτερίων, ύπαρξη πυροσβεστικών και αστυνομικών σταθμών – ημιστατική πληροφορία όπως έργα οδοποιίας, κ.ά. – δυναμική

πληροφορία όπως η κυκλοφοριακή κατάσταση των δρόμων, κίνηση βαρέων οχημάτων, διέλευση οικόσιτων ή άγριων ζώων κ.ά. – βλέπετε Παράρτημα Β).

- Πιθανές απειλές (βλάβες οχημάτων, κυκλοφοριακή συμφόρηση εξαιτίας ατυχήματος κ.ά.), συνθήκες και είδη πιθανών κινδύνων, τρόποι αντιμετώπισης και κριτήρια μεταβολής ή ματαίωσης της υποαποστολής – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ζ.
- Γεωγραφικά σημεία ελέγχου και παρατήρησης της υποαποστολής, καθώς και μεταβίβασης ευθύνης των συμμετεχόντων (check points, Hand Over – Take Over or HOTO), επιβαλλόμενες από εντολές ή οδηγίες υποχρεώσεις συμμετεχόντων και υποχρεώσεις που προκύπτουν από την επιχειρησιακή εμπειρία των χειριστών (απορρέουσες υποχρεώσεις).
- Κάλυψη παρόχων τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων, σταθμών επικοινωνιών, δορυφορική κάλυψη κ.τ.λ.
- Νόμοι, κανονισμοί και ισχύουσες διατάξεις σε θέματα οδικής ασφάλειας (π.χ. Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας), φύλαξης και ασφάλειας λιμένων, κίνησης εντός λιμενικών εγκαταστάσεων, τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους εμπλεκόμενους φορείς, κ.ά.

και άλλα.

Στο χρονικό σημείο αυτό ο ασθενής πολιτικός αξιωματούχος και τα διαβαθμισμένα έγγραφα πρόκειται να μεταφερθούν με το πλοίο της γραμμής από το λιμάνι της Αίγινας μέχρι το λιμάνι του Πειραιά. Όπως έχει περιγραφεί στην υποαποστολή της διαφύλαξης εντός και εκτός της κατοικίας του αξιωματούχου, ως πάγια επιχειρησιακή τακτική, απαιτείται ένας λεπτομερής προσχεδιασμός, με τον οποίο θα επιτευχθεί η διασφάλιση του ασθενούς και των εγγράφων εντός του πλοίου.



Σχήμα 3.4.2: Επιλογή δρομολογίου [Κύριο (μπλε) και εναλλακτικά δρομολόγια]

Πηγή: <http://goo.gl/maps/rs6sl>

3.4.5 Εξασφάλιση της διαφύλαξης του ασθενούς και των εγγράφων εντός του πλοίου.

Σκοπός της υποαποστολής: Παροχή διαρκούς ασφάλειας του πολιτικού αξιωματούχου, εντός της προσωπικής του καμπίνας, καθώς και διαφύλαξη των διαβαθμισμένων εγγράφων σε ειδικό, προστευόμενο χώρο εντός του πλοίου.

Σύντομη περιγραφή της υποαποστολής:

1. Νοσοκομειακή μονάδα του ΕΚΑΒ θα μεταφέρει με ιδιαίτερη προσοχή τον ασθενούς πολιτικό αξιωματούχο σε προσωρινή προκαθορισμένη καμπίνα του πλοίου.
2. Αξιωματικοί του στρατού θα μεταφέρουν τα διαβαθμισμένα έγγραφα σε ειδικό, προστατευόμενο χώρο όπου και θα τα διαφυλάξουν κατά τη διάρκεια της πλεύσης.

Συμμετέχοντες:

1. Νοσοκομειακή μονάδα του ΕΚΑΒ (διμελές πλήρωμα και ιατρός) που θα μεταφέρουν τον ασθενή πολιτικό αξιωματούχο σε προσωρινή προκαθορισμένη καμπίνα του πλοίου.
2. Οι συνοδοί αξιωματικοί από το αστυνομικό τμήμα της Αίγινας που θα παρέχουν ασφάλεια πέριξ του χώρου της καμπίνας.
3. Οι αξιωματικοί του στρατού υπεύθυνοι για την ασφάλεια των διαβαθμισμένων εγγράφων που θα μεταβούν στον προκαθορισμένο, ειδικό, προστατευόμενο χώρο.
4. Οι συνοδοί αξιωματικοί της κρατικής ασφάλειας που θα παρέχουν ασφάλεια στους αξιωματικούς του στρατού πέριξ του προκαθορισμένου χώρου.
5. Η ιδιωτική ασφάλεια του πλοίου που θα συνδράμει επικουρικά σε θέματα ασφαλείας του ασθενούς και των διαβαθμισμένων εγγράφων, καθ' όλη τη διάρκεια της πλεύσης.
6. Αξιωματικός του εμπορικού ναυτικού, υπεύθυνος ασφαλείας του πλοίου.

Αναγκαία Γεωσυσχετισμένα Δεδομένα:

- Αναγκαία γεωγραφική περιοχή ενδιαφέροντος (γεωγραφικός προσδιορισμός λιμανιού, ευρύτερης περιοχής πλοίου, σχεδιάγραμμα πλοίου, σχεδιάγραμμα ασφαλείας ανά πλατφόρμα κ.ά. – βλέπετε Παράρτημα Β).
- Σημεία μείζονος σημασίας (κύριες και εναλλακτικές εισοδοι και έξοδοι από το πλοίο, αθέατοι χώροι ή «κρυφά» σημεία, δωμάτια ασφαλείας, καμπίνα διαμονής του ασθενούς, γέφυρα, εστιατόριο, χώροι υγιεινής, χώροι φύλαξης πνευστών λέμβων, μηχανοστάσιο, κεντρικός πίνακας παροχής ρεύματος, μονάδα εξαερισμού, μονάδα κλιματισμού, κύριες και εφεδρικές μηχανές, πυροσβεστικά σημεία, χώροι αναψυχής κ.ά. – βλέπετε Παράρτημα Β)
- Πιθανές απειλές (παρεμβολές στα ηλεκτρονικά συστήματα του πλοίου, διακοπή της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, δολιοφθορές μηχανών, συστήματος κλιματισμού κ.ά.) και τρωτά σημεία (δεξαμενές καυσίμων, σύστημα βελτίωσης κίνησης του πλοίου κ.ά.), συνθήκες και είδη πιθανών κινδύνων, τρόποι αντιμετώπισης και κριτήρια εφαρμογής σχεδίων εκκένωσης και διάσωσης από το πλοίο– βλέπετε Παράρτημα Β.
- Ηλεκτρονικά συστήματα επιτήρησης χώρου, ανίχνευσης κινήσεων, όπως αυτά έχουν περιγραφεί στα προηγούμενα – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ζ.

- Περιβαλλοντικές συνθήκες (κατάσταση καιρού, θερμοκρασία, άνεμοι, πιθανή νέφωση, ομίχλη, βροχόπτωση, καταιγίδα – δυναμική πληροφορία) – βλέπετε Παράρτημα ΣΤ.
- Τηλεπικοινωνιακοί αναμεταδότες, δορυφόροι, συστήματα επικοινωνίας κ.τ.λ.
- Γεωγραφικά σημεία ελέγχου και παρατήρησης, καθώς και περιοχές ευθύνης των συμμετεχόντων, επιβαλλόμενες από εντολές ή οδηγίες υποχρεώσεις συμμετεχόντων και υποχρεώσεις που προκύπτουν από την επιχειρησιακή εμπειρία των χειριστών (απορρέουσες υποχρεώσεις).
- Νόμοι, κανονισμοί και ισχύουσες διατάξεις σε θέματα διαφύλαξης χώρων και αντικειμένων, ασφάλειας προσώπων και τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους εμπλεκόμενους φορείς, κ.ά.

και άλλα.

3.4.6 Πλεύση από Αίγινα μέχρι Πειραιά

Σκοπός της υποαποστολής: Ασφαλής μεταφορά ασθενούς και διαβαθμισμένων εγγράφων από το λιμάνι της Αίγινας μέχρι το λιμάνι του Πειραιά με πλοίο.

Σύντομη περιγραφή της υποαποστολής:

Η υποαποστολή αυτή κρίνεται σκόπιμο να καταταμηθεί σε δύο στοιχειώδη τμήματα λόγω της πληθώρας των ειδικών κανονισμών που διέπουν την είσοδο και την πλεύση σε μεγάλα λιμάνια όπως είναι ο Πειραιάς. Οι απαραίτητες γεωσυσχετισμένες πληροφορίες που αφορούν και στα δύο τμήματα της υποαποστολής παρουσιάζονται στο σύνολό τους στην ενότητα των «Αναγκαίων Γεωσυσχετισμένων Δεδομένων».

1^ο Στοιχειώδες τμήμα της υποαποστολής:

1. Το πλοίο της γραμμής θα μεταφέρει με ασφάλεια τον ασθενή πολιτικό αξιωματούχο και τα διαβαθμισμένα έγγραφα από το λιμάνι της Αίγινας μέχρι τη θαλάσσια πύλη του λιμένα Πειραιώς.
2. Δυνάμεις του λιμενικού σώματος θα συνοδεύσουν παρέχοντας διαρκή ασφάλεια στο πλοίο της γραμμής από το λιμάνι της Αίγινας μέχρι τη θαλάσσια πύλη του λιμένα Πειραιώς.

2^ο Στοιχειώδες τμήμα της υποαποστολής:

1. Το πλοίο θα κινηθεί από τη θαλάσσια πύλη του λιμένα Πειραιώς έως την προβλήτα πρόσδεσης.
2. Πλωτά του λιμενικού σώματος Πειραιά θα παραλάβουν το πλοίο από τη θαλάσσια πύλη και θα το συνοδεύσουν μέχρι την προβλήτα πρόσδεσης.

Συμμετέχοντες:

1. Νοσοκομειακή μονάδα του ΕΚΑΒ (διμελές πλήρωμα και ιατρός) που θα παρακολουθούν την ιατρική εξέλιξη του ασθενούς πολιτικού αξιωματούχου.
2. Οι συνοδοί αξιωματικοί από το αστυνομικό τμήμα της Αίγινας που θα παρέχουν ασφάλεια πέριξ του χώρου της καμπίνας.
3. Οι αξιωματικοί του στρατού υπεύθυνοι για την ασφάλεια των διαβαθμισμένων εγγράφων.
4. Οι συνοδοί αξιωματικοί της κρατικής ασφάλειας που θα παρέχουν ασφάλεια στους αξιωματικούς του στρατού.
5. Η ιδιωτική ασφάλεια του πλοίου που θα συνδράμει επικουρικά σε θέματα ασφαλείας του ασθενούς και των διαβαθμισμένων εγγράφων, καθ' όλη τη διάρκεια της πλεύσης.
6. Αξιωματικός του εμπορικού ναυτικού, υπεύθυνος ασφαλείας του πλοίου.
7. Πλωτή μονάδα του λιμενικού σώματος (πλοιάριο με εξοπλισμό επικοινωνιών, εντοπισμού θέσης, ραντάρ, κ.ά., με αντίστοιχο πλήρωμα) που θα συνοδεύσει το πλοίο της γραμμής έως τη θαλάσσια πύλη του λιμένα Πειραιώς.
8. Δυνάμεις του λιμενικού σώματος με δύο πλωτά σκάφη, που θα βρίσκονται σε ετοιμότητα για διασφάλιση του ασθενούς και των εγγράφων εντός του λιμένα.

Αναγκαία Γεωσυσχετισμένα Δεδομένα:

- Αναγκαία ευρύτερη γεωγραφική περιοχή επιτήρησης (μέσα στην οποία εξελίσσεται η υποαποστολή). Καλύπτεται η διαδρομή από την Αίγινα έως τη θάλασσα πύλη του λιμένα Πειραιώς (1^ο στοιχειώδες τμήμα υποαποστολής) και το λιμάνι του Πειραιά (2^ο στοιχειώδες τμήμα υποαποστολής).
- Περιβαλλοντικές συνθήκες (κατάσταση καιρού, θερμοκρασία, άνεμοι, πιθανή νέφωση, ομίχλη, βροχόπτωση, καταιγίδα – δυναμική πληροφορία – *βλέπετε Παράρτημα ΣΤ*).
- Γεωγραφικά σημεία ελέγχου και παρατήρησης της υποαποστολής, καθώς και μεταβίβασης ευθύνης των συμμετεχόντων (check points, Hand Over – Take Over or HOTO), επιβαλλόμενες από εντολές ή οδηγίες υποχρεώσεις συμμετεχόντων και υποχρεώσεις που προκύπτουν από την επιχειρησιακή εμπειρία των χειριστών (απορρέουσες υποχρεώσεις) σε κάθε στοιχειώδες τμήμα της υποαποστολής.
- Γεωγραφική θέση και ταχύτητα πλοίου γραμμής καθώς και συνοδευτικών πλοιαρίων του λιμενικού (αναγκαία πληροφορία για τους αξιωματούχους που παρακολουθούν την υποαποστολή σε κάθε στοιχειώδες τμήμα της υποαποστολής από το αντίστοιχο κέντρο επιχειρήσεων).
- Περαιτέρω γεωσυσχετισμένες πληροφορίες ιδιαίτερης σημασίας (πλησιέστερα λιμάνια, φάροι, κολπίσκοι, νησίδες, ύφαλοι, ακρωτήρια, βάθος πυθμένα, θαλάσσιοι στενωποί και άλλη στατική πληροφορία – ημιστατική πληροφορία όπως περιοχές αλιείας, δρομολόγια άλλων πλοίων κ.ά. – δυναμική πληροφορία όπως θέση άλλων πλοίων και σκαφών, άλλων πλωτών μονάδων του λιμενικού, μέσα θαλάσσιας διάσωσης κ.ά. – *βλέπετε Παράρτημα Β*).
- Κάλυψη παρόχων τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων, σταθμών επικοινωνιών, δορυφορική κάλυψη κ.τ.λ.
- Πιθανές απειλές και τρωτά σημεία, συνθήκες και είδη πιθανών κινδύνων, τρόποι αντιμετώπισης και κριτήρια εφαρμογής σχεδίων εκκένωσης και διάσωσης από το πλοίο– *βλέπετε Παράρτημα Β*.
- Εναλλακτικά θαλάσσια δρομολόγια στην περίπτωση καθοριστικών απρόοπτων ενδεχομένων, πιθανές εναλλακτικές θέσεις πρόσδεσης κ.τ.λ.
- Νόμοι, κανονισμοί και ισχύουσες διατάξεις σε θέματα ναυσιπλοΐας (π.χ. Διεθνής Κανονισμός Αποφυγής Συγκρούσεων στην Θάλασσα, κώδικας ISPS – International Ship and Port facility Security Code), ασφάλειας στη θάλασσα και τους λιμένες (όπως οι Ευρωπαϊκές Οδηγίες (2005) για πρόσδεση σε λιμάνια), τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους εμπλεκόμενους φορείς, κ.ά.

και άλλα.

3.4.7 Ασφαλής μεταφορά του ασθενούς αξιωματούχου από το λιμάνι μέχρι το Νοσοκομείο

Σκοπός της υποαποστολής: Ασφαλής μεταφορά του ασθενούς από το λιμάνι του Πειραιά ως το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο.

Σύντομη περιγραφή της υποαποστολής:

1. Η νοσοκομειακή μονάδα του ΕΚΑΒ θα μεταφέρει τον ασθενή πολιτικό αξιωματούχο οδικώς από την προβλήτα του λιμένα έως το Ωνάσειο Καρδιοχειρουργικό Κέντρο.

Συμμετέχοντες:

1. Νοσοκομειακή μονάδα του ΕΚΑΒ (διμελές πλήρωμα και ιατρός σε ασθενοφόρο) και αξιωματικοί από το αστυνομικό τμήμα της Αίγινας σε συνοδευτικό όχημα για διασφάλιση.
2. Εποχούμενες δυνάμεις του λιμενικού ακροβολισμένες από την προβλήτα έως την πύλη εξόδου του λιμανιού.
3. Ειδικές ομάδες της αστυνομίας με περιπολικά οχήματα και αστυνομικές μηχανές, σε συνεργασία με την τροχαία πόλεως, που θα βρίσκονται σε ετοιμότητα κατά μήκος του προκαθορισμένου κύριου και των εναλλακτικών δρομολογίων κίνησης του ΕΚΑΒ.
4. Το ιατρικό προσωπικό της καρδιολογικής μονάδας του Ωνάσειου Καρδιοχειρουργικού Κέντρου, σε πλήρη ετοιμότητα από τη χρονική στιγμή πρόσδεσης του πλοίου στο λιμάνι.

Θα πρέπει να σημειώσουμε, στο σημείο αυτό, ότι οι αποστολές εντός μητροπολιτικών περιοχών απαιτούν εξειδικευμένο, επισταμένο προσχεδιασμό καθώς εμπεριέχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη σχεδίαση και την εκτέλεση από τους εκάστοτε επιχειρησιακούς ειδικούς, όπως περιβαλλοντικοί και χωρικοί περιορισμοί, προβλήματα στις επικοινωνίες, περισσότερη κίνηση κόσμου ή οχημάτων, απρόοπτοι παράγοντες κ.τ.λ. - βλέπετε Παράρτημα Ε.

Αναγκαία Γεωσυσχετισμένα Δεδομένα:

- Αναγκαία ευρύτερη γεωγραφική περιοχή επιτήρησης. Η περιοχή αυτή προσδιορίζεται από τις αντίστοιχες ανάγκες ασφάλειας και επιτήρησης κατά τη γνώμη του εκάστοτε επιχειρησιακού αξιωματούχου – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ε.
- Κύρια δρομολόγια (π.χ. Πύλη Ε8 – Λεωφ. Βασιλέως Γεωργίου Α΄ – Εθνικής Αντιστάσεως – Λεωφ. Ποσειδώνος – Λεωφ. Συγγρού – Ωνάσειο) και εναλλακτικά δρομολόγια στην περίπτωση απρόοπτων ενδεχομένων (π.χ. Πύλη Ε8 – Κόνωνος – Λεωφ. Πειραιώς/Αθηνών – Καραολή και Δημητρίου – Λεωφ. Συγγρού – Ωνάσειο).
- Περιβαλλοντικές συνθήκες (κατάσταση καιρού, θερμοκρασία, άνεμοι, πιθανή νέφωση, ομίχλη, βροχόπτωση, ύψος υδάτων, καταιγίδα, ορατότητα – δυναμική πληροφορία) και έδαφος (ψηφιακό χάρτης δρόμων και έργων υποδομής, είδος και κατάσταση δρόμων κ.ά.) – βλέπετε Παραρτήματα Ε, ΣΤ.
- Γεωγραφικά σημεία ιδιαίτερης σημασίας (περιφέρεια πόλης, περιοχές που είναι αδύνατο να παρακαμφθούν (περιοχές προβλέψιμης μετακίνησης, όπως τις αναφέρουν οι σχετικοί ειδικοί), βιομηχανικές ζώνες, διόδια, διασταυρώσεις, ύπαρξη

κόμβων με έμφαση στους ανισόπεδους, διαχωριστικών νησίδων, σημεία ανεφοδιασμού, δασικές εκτάσεις, κ.ά. – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ε)

- Περαιτέρω γεωσυσχετισμένες πληροφορίες ιδιαίτερης σημασίας (στατική πληροφορία όπως χαρακτηριστικά και διαστάσεις δρόμων, δίκτυο υπονόμων, πυκνότητα κατασκευών, πλησιέστεροι υγειονομικοί σταθμοί, θέσεις στάθμευσης οχημάτων κατά μήκος του δρομολογίου, πιθανές θέσεις προσγείωσης ελικοπτέρων, ύπαρξη πυροσβεστικών και αστυνομικών σταθμών – ημιστατική πληροφορία όπως έργα οδοποιίας, κ.ά. – δυναμική πληροφορία όπως η κυκλοφοριακή κατάσταση των δρόμων, κίνηση βαρέων οχημάτων κ.ά. – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ε).
- Πιθανές απειλές (βλάβες οχημάτων, κυκλοφοριακή συμφόρηση εξαιτίας ατυχήματος κ.ά.) και τρωτά σημεία (εμπορικές ζώνες, πιθανά σημεία αναμονής σε φωτεινούς σηματοδότες, σταθμοί ανεφοδιασμού καυσίμων, περιοχές με εύφλεκτα υλικά κ.ά.), συνθήκες και είδη πιθανών κινδύνων, τρόποι αντιμετώπισης και κριτήρια μεταβολής ή ματαίωσης της υποαποστολής – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ζ.
- Γεωγραφικά σημεία ελέγχου και παρατήρησης της υποαποστολής, καθώς και μεταβίβασης ευθύνης των συμμετεχόντων (check points, Hand Over – Take Over or HOTO), επιβαλλόμενες από εντολές ή οδηγίες υποχρεώσεις συμμετεχόντων και υποχρεώσεις που προκύπτουν από την επιχειρησιακή εμπειρία των χειριστών (απορρέουσες υποχρεώσεις).
- Κάλυψη παρόχων τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων, σταθμών επικοινωνιών, δορυφορική κάλυψη, ηλεκτρονικές παρεμβολές από θεμιτά και αθέμιτα μέσα κ.τ.λ.
- Νόμοι, κανονισμοί και ισχύουσες διατάξεις σε θέματα οδικής ασφάλειας (π.χ. Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας), κίνησης εντός πόλεων, τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους εμπλεκόμενους φορείς, κ.ά.

και άλλα.

3.4.8 Ασφαλής μεταφορά διαβαθμισμένων εγγράφων από το λιμάνι του Πειραιά μέχρι το Υπουργείο.

Σκοπός της υποαποστολής: Ασφαλής μεταφορά των διαβαθμισμένων εγγράφων από το λιμάνι του Πειραιά ως το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.

Σύντομη περιγραφή της υποαποστολής:

1. Όχημα κρατικής ασφάλειας σε συνεργασία με αξιωματούχους του στρατού θα μεταφέρει τα διαβαθμισμένα έγγραφα στο Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.

Συμμετέχοντες:

1. Δύο αξιωματικοί της κρατικής ασφάλειας και δύο αξιωματικοί του στρατού υπεύθυνοι για την ασφάλεια των διαβαθμισμένων εγγράφων με θωρακισμένο περιπολικό όχημα που θα μεταφέρουν τα έγγραφα από το λιμάνι του Πειραιά μέχρι το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.
2. Εποχούμενες δυνάμεις του λιμενικού ακροβολισμένες από την προβλήτα έως την πύλη εξόδου του λιμανιού.
3. Ειδικές ομάδες της αστυνομίας με περιπολικά οχήματα και αστυνομικές μηχανές, σε συνεργασία με την τροχαία πόλεως, που θα βρίσκονται σε ετοιμότητα κατά μήκος του προκαθορισμένου κύριου και των εναλλακτικών δρομολογίων κίνησης του θωρακισμένου οχήματος.
4. Η ομάδα ασφαλείας της κεντρικής πύλης του Υπουργείου που θα βρίσκεται σε ετοιμότητα προκειμένου να υποδεχτεί το θωρακισμένο όχημα με τα έγγραφα.

Αναγκαία Γεωσυσχετισμένα Δεδομένα:

- Αναγκαία ευρύτερη γεωγραφική περιοχή επιτήρησης. Η περιοχή αυτή προσδιορίζεται από τις αντίστοιχες ανάγκες ασφάλειας και επιτήρησης κατά τη γνώμη του εκάστοτε επιχειρησιακού αξιωματούχου – *βλέπετε Παραρτήματα Β, Ε.*
- Κύρια δρομολόγια (π.χ. Πύλη Ε8 – Λεωφ. Βασιλέως Γεωργίου Α΄ – Εθνικής Αντιστάσεως – Λεωφ. Ποσειδώνος – Λεωφ. Συγγρού – Ωνάσειο) και εναλλακτικά δρομολόγια στην περίπτωση απρόοπτων ενδεχομένων (π.χ. Πύλη Ε8 – Κόνωνος – Λεωφ. Πειραιώς/Αθηνών – Καραολή και Δημητρίου – Λεωφ. Συγγρού – Ωνάσειο).
- Περιβαλλοντικές συνθήκες (κατάσταση καιρού, θερμοκρασία, άνεμοι, πιθανή νέφωση, ομίχλη, βροχόπτωση, ύψος υδάτων, καταιγίδα, ορατότητα – δυναμική πληροφορία) και έδαφος (ψηφιακό χάρτης δρόμων και έργων υποδομής, είδος και κατάσταση δρόμων κ.ά.) – *βλέπετε Παραρτήματα Ε, ΣΤ.*
- Γεωγραφικά σημεία ιδιαίτερης σημασίας (περιφέρεια πόλης, περιοχές που είναι αδύνατο να παρακαμφθούν (περιοχές προβλέψιμης μετακίνησης, όπως τις αναφέρουν οι σχετικοί ειδικοί), βιομηχανικές ζώνες, διόδια, διασταυρώσεις, ύπαρξη κόμβων με έμφαση στους ανισόπεδους, διαχωριστικών νησίδων, σημεία ανεφοδιασμού, δασικές εκτάσεις, κ.ά. – *βλέπετε Παραρτήματα Β, Ε*)
- Περαιτέρω γεωσυσχετισμένες πληροφορίες ιδιαίτερης σημασίας (στατική πληροφορία όπως χαρακτηριστικά και διαστάσεις δρόμων, δίκτυο υπονόμων, πυκνότητα κατασκευών, πλησιέστεροι υγειονομικοί σταθμοί, θέσεις στάθμευσης οχημάτων κατά μήκος του δρομολογίου, πιθανές θέσεις προσγείωσης ελικοπτέρων,

ύπαρξη πυροσβεστικών και αστυνομικών σταθμών – ημιστατική πληροφορία όπως έργα οδοποιίας, κ.ά. – δυναμική πληροφορία όπως η κυκλοφοριακή κατάσταση των δρόμων, κίνηση βαρέων οχημάτων κ.ά. – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ε).

- Πιθανές απειλές (βλάβες οχημάτων, κυκλοφοριακή συμφόρηση εξαιτίας ατυχήματος κ.ά.) και τρωτά σημεία (εμπορικές ζώνες, πιθανά σημεία αναμονής σε φωτεινούς σηματοδότες, σταθμοί ανεφοδιασμού καυσίμων, περιοχές με εύφλεκτα υλικά κ.ά.), συνθήκες και είδη πιθανών κινδύνων, τρόποι αντιμετώπισης και κριτήρια μεταβολής ή ματαίωσης της υποαποστολής – βλέπετε Παραρτήματα Β, Ζ.
- Γεωγραφικά σημεία ελέγχου και παρατήρησης της υποαποστολής, καθώς και μεταβίβασης ευθύνης των συμμετεχόντων (check points, Hand Over – Take Over or HOTO), επιβαλλόμενες από εντολές ή οδηγίες υποχρεώσεις συμμετεχόντων και υποχρεώσεις που προκύπτουν από την επιχειρησιακή εμπειρία των χειριστών (απορρέουσες υποχρεώσεις).
- Κάλυψη παροχών τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων, σταθμών επικοινωνιών, δορυφορική κάλυψη, ηλεκτρονικές παρεμβολές από θεμιτά και αθέμιτα μέσα κ.τ.λ.
- Νόμοι, κανονισμοί και ισχύουσες διατάξεις σε θέματα οδικής ασφάλειας (π.χ. Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας), κίνησης εντός πόλεων, τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους εμπλεκόμενους φορείς, κ.ά.

και άλλα.

Παρατηρούμε ότι οι κινήσεις εντός μητροπολιτικών περιοχών απαιτούν γεωσυσχετισμένα δεδομένα που αντιμετωπίζονται με κοινό τρόπο και όπως είναι αναμενόμενο υπάρχει σχετική επικάλυψη πληροφορίας.

Ένα σημαντικό αποτέλεσμα της εργασίας είναι η επιβεβαίωση της διαπίστωσης έλλειψης αυστηρών καταγραφών των τυποποιημένων διαδικασιών (Standard Operating Procedures ή S.O.P.) σε πολλούς τομείς που οι διαδικασίες αυτές είναι αναγκαίες για την αντιμετώπιση σοβαρών περιστατικών ή συμβάντων που μπορούν να μετατραπούν σε κρίσεις.

3.5 Περαιτέρω εξέταση των αναγκών για την αποστολή γεωσυσχετισμένων δεδομένων και των σχετικών απαιτήσεων των χρηστών του συστήματος

3.5.1 Γενική κατηγορία δεδομένων: Προστασία και Διαφύλαξη Οικίας και Περιβάλλοντος Χώρου

Είναι κατ' αρχήν σαφές ότι χρειάζεται ειδικό λογισμικό για την πλήρη τρισδιάστατη περιγραφή της οικίας του προστατευομένου προσώπου. Συνήθως, τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) έχουν ανάγκη ειδικών συνιστωσών για να καλύψουν τις δυνατότητες αυτές. Υπάρχουν, όμως, και εμπορικά διαθέσιμα **σχεδιαστικά προγράμματα και προγράμματα εικονικής πραγματικότητας** που είναι κατάλληλα για την συγκεκριμένη ανάγκη. Με μια πρώτη χονδρική εξέταση, διαπιστώνεται εύκολα ότι ένα πρόγραμμα του τύπου αυτού, προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες της εξετασθείσας αποστολής, πρέπει να έχει τις εξής δυνατότητες:

1. Δυνατότητα **πολύ υψηλής ανάλυσης** (resolution ή Level-of-Detail ή LoD), **ρυθμίσιμης κατά βούληση**, μέχρι το επίπεδο παρατήρησης επιθυμητών λεπτομερειών. Οι μικρότερες λεπτομέρειες και οι άνετα απεικονίσιμοι μικροί χώροι και αντικείμενα καθορίζουν (σύμφωνα με την γνώμη των εμπλεκομένων στην επιχείρηση) την μέγιστη απαιτούμενη ανάλυση.
2. Δυνατότητα **εικονικής ρεαλιστικής τρισδιάστατης παράστασης και απεικόνισης** οποιουδήποτε χώρου ή όψης επιλεγεί.
3. Δυνατότητα **περιστροφής και μετακίνησης του οπτικού σημείου παρατήρησης** (που αντιστοιχεί στο «μάτι» του εικονικού παρατηρητή) **κατά βούληση**, μέσα στον χώρο της κατοικίας και έξω από αυτόν.
4. Στον εξωτερικό χώρο της κατοικίας, **δυνατότητα ρεαλιστικής παράστασης τόσο της κατοικίας, όσο και του εξωτερικού χώρου.**
5. Δυνατότητα **κατά βούληση συσχέτισης περαιτέρω πληροφορίας σε συγκεκριμένα σημεία ή ενότητες σημείων του χώρου**, (πχ. πόρτες, παράθυρα, κλειδαριές, ανιχνευτές κλπ.). **Η πληροφορία αυτή θα πρέπει να είναι δυνατόν να είναι σε οποιαδήποτε μορφή**, όσο πολύπλοκη και αν είναι η μορφή αυτή. Στην οριακή περίπτωση, η πληροφορία αυτή μπορεί να αποτελεί σημαντικό μέρος μιας εξωτερικής βάσης δεδομένων.
6. Επιλεγμένα σημεία ή ομάδες σημείων ή σχετική συσχετισμένη πληροφορία πρέπει να είναι δυνατόν να καταστεί **ενεργή** (δείτε σχετικούς ορισμούς στην υποενότητα 3.5.3), δηλαδή **να μπορεί υπό συνθήκες να διεγείρει περαιτέρω ενέργειες του συστήματος** (πχ. με βάση δεδομένα ανιχνευτών ή λογικές συνθήκες καταστάσεων να εκκινούν ειδοποιήσεις, συναγερμοί, αυτόματο κλείσιμο και κλείδωμα ελέγξιμων θυρών, κλπ.). Προφανώς για τον σκοπό αυτόν **χρειάζεται επί πλέον κατάλληλο λογισμικό**, ειδικά αναπτυγμένο για τον σκοπό αυτόν.
7. Στον εξωτερικό χώρο, **το σύστημα τρισδιάστατης εικονικής περιγραφής του κτιρίου πρέπει να συνεργάζεται αρμονικά με το σύστημα GIS** που χρησιμοποιείται για την περαιτέρω περιγραφή της γεωμετρίας και των χαρακτηριστικών του περιβάλλοντος χώρου. Θα ήταν επιθυμητό να γίνει κατάλληλη υλοποίηση των δύο συστημάτων, ώστε

ο χρήστης να μην αντιλαμβάνεται την μετάβαση από το ένα σύστημα στο άλλο. Ο τρόπος αυτός υλοποίησης δεν είναι προφανής. Το σημείο αυτό *χρήζει περαιτέρω ειδικής ανάλυσης*, καθώς εξαρτάται καθοριστικά από τις δυνατότητες των επί μέρους συνιστωσών λογισμικού που θα επιλεγούν. Αναμένεται ότι θα προκύψουν (επιλύσιμα κατά την γνώμη της ερευνητικής ομάδας) προβλήματα από την πιθανή διπλή παράσταση πληροφορίας στα δύο συστήματα (πχ. της παράστασης του εδάφους στο σχεδιαστικό σύστημα και της αντίστοιχης ευρύτερης παράστασης του εδάφους στο σύστημα GIS – στο τελευταίο η παράσταση μπορεί να είναι τρισδιάστατη ή δισδιάστατη ή ακόμη και συνδυασμός των προηγούμενων).

8. Να είναι δυνατόν να **απεικονίζονται δυναμικά οι διαθέσιμες δυνάμεις προστασίας και διαφύλαξης** και να μπορεί ο εκάστοτε χειριστής του συστήματος να επικοινωνεί με οποιοδήποτε πρόσωπο από τις αντίστοιχες δυνάμεις ή/και με την σχετική, αυτόματα προσπελάσιμη αρχή ή φορέα (νοσοκομείο, αστυνομική δύναμη, υπουργείο κλπ.), κατά προτίμηση με γραμμή επικοινωνίας προτεραιότητας. Γενικότερα, πρέπει να υπάρχει δυνατότητα **παράστασης δυναμικά μετακινούμενων οντοτήτων** (συνήθως προσώπων, αλλά και αντικειμένων, πακέτων κλπ.) Προφανώς, η δυνατότητα αυτή προϋποθέτει την **ύπαρξη συστήματος εσωτερικής ανίχνευσης κινούμενων ή μη αντικειμένων** και ομαλής διασύνδεσης του συστήματος αυτού με το υπό προσδιορισμό σχεδιαστικό πρόγραμμα ή το πρόγραμμα εικονικής πραγματικότητας.
9. Σε όλες τις περιπτώσεις, πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα **συσχετισμού χωρικής πληροφορίας με ειδικά υπερκείμενα**, που μπορεί να αφορούν εθνικούς ή κοινοτικούς νόμους ή οδηγίες (directives), διευκρινιστικές ή κανονιστικές εγκυκλίους, διαρκείς ή τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους φορείς, ερμηνείες από εξουσιοδοτημένους νομικούς συμβούλους, κ.α. Τμήματα των υπερκειμένων αυτών πρέπει να μπορούν να καταστούν ενεργά, με την έννοια του προηγηθέντος σημείου (6).
10. Στο εμπόριο υπάρχουν επί μέρους συστήματα με τις δυνατότητες που μόλις περιεγράψαμε, χρειάζεται όμως ειδική διασύνδεση των συστημάτων αυτών και ανάπτυξη επί πλέον λογισμικού, προκειμένου να υλοποιηθούν οι προηγούμενες περιγραφείσες απαιτήσεις. Η ανάπτυξη αυτή μπορεί να γίνει κατ' αρχήν με βάση αντιπροσωπευτικά παραδείγματα, αλλ' όμως πρέπει να είναι **γενική και παραμετροποιήσιμη**, ώστε **στην περαιτέρω εφαρμογή της σε οποιαδήποτε συναφή περίπτωση να απαιτείται η ελάχιστη δυνατή πρόσθετη εργασία**.

Η πληροφορία που είναι σχετική με τον **περιβάλλοντα χώρο**, πρέπει να οργανωθεί σε ένα **GIS**, όπως ήδη αναφέρθηκε. Ο λόγος είναι ότι, ενώ φαινομενικά είναι αναγκαία πληροφορία σχετική μόνον με τον κοντινό, άμεσα γειτνιάζοντα με την οικία χώρο, στην πραγματικότητα οι επιχειρησιακές ανάγκες απαιτούν σαφώς ευρύτερη θεώρηση της περιοχής της οικίας, δηλαδή απαιτούνται πληροφορίες από την ευρύτερη αστική ή/και μη αστική περιοχή (συνοικία τουλάχιστον), από το ευρύτερο οδικό δίκτυο, κλπ. Αυτό γίνεται άμεσα αντιληπτό εάν εξεταστούν τα δεδομένα που περιγράφονται στην υποενότητα 3.4.1. Δεδομένου ότι τα δεδομένα αυτά μοιάζουν σε σημαντικό βαθμό με αυτά που χρειάζονται κατά την φάση της αποστολής που αφορά την μεταφορά του ασθενούς και των διαβαθμισμένων εγγράφων, θα εξεταστούν στη συνολική θεώρηση που ακολουθεί.

3.5.2 Γενική κατηγορία: Κίνηση οχήματος ή πομπής από ένα σημείο ενός χάρτη σε ένα άλλο (συμπεριλαμβανόμενου του περιβάλλοντος χώρου της οικίας, των περιοχών των λιμένων Αίγινας και Πειραιά και της ευρύτερης μητροπολιτικής περιοχής Αθήνας και Πειραιά)

Η κατηγορία αυτή χωρίζεται στις εξής υποκατηγορίες:

3.5.2.A Περιβαλλόντων χώρων με ειδικά χαρακτηριστικά (στην περίπτωση μας τον περιβάλλοντα χώρο της οικίας και τον λιμένα Αίγινας, αλλά σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να είναι άλλα συγκροτήματα ή εκτάσεις ειδικού χαρακτήρα, όπως εργοστάσια, βιομηχανικοί χώροι, εμπορευματικοί και επιβατικοί σταθμοί μεταφοράς, φυλασσόμενες ή αφύλακτες αποθηκευτικές περιοχές, διυλιστήρια, πανεπιστημιούπολεις, αεροδρόμια, στρατόπεδα, κ.α.). Ο συγγραφέας την παρούσα εργασία και τα υπόλοιπα μέλη της σχετικής ερευνητικής και αναπτυξιακής ομάδας πιστεύουν ότι οι πιθανές λύσεις στα αντίστοιχα προβλήματα παρουσιάζουν σαφείς ομοιότητες και, επομένως, είναι δυνατός σε μεγάλο βαθμό ο χειρισμός των αντίστοιχων δεδομένων με κοινό τρόπο.

3.5.2.B Κίνησης μεταφορικού μέσου ή πομπής (όλων των τύπων αυτοκινήτων, μοτοσυκλετών, κλπ.) σε

3.5.2.B1 μη αστική ή

3.5.2.B2 αστική και μητροπολιτική περιοχή.

Οι γενικές κατηγορίες γεωσυσχετισμένων δεδομένων της κατηγορίας **3.5.2** είναι οι εξής:

- I. **Ψηφιακό μοντέλο του εδάφους.** Η πληροφορία αυτή ήδη έχει αναπτυχθεί ή αναπτύσσεται με την χρήση GIS από διάφορους φορείς σαν αυτούς που παρουσιάζονται στην υποενότητα 2.2.2.4. Η πιο συνηθισμένη περίπτωση είναι η απόδοση **τρισδιάστατων συντεταγμένων** κάποιας μορφής **στα σημεία ενός πλέγματος νοητά τοποθετημένου στο επίπεδο της θάλασσας** ή, γενικότερα, σε ένα επίπεδο αναφοράς της συγκεκριμένης περιοχής της γης. Οι συντεταγμένες συνήθως αφορούν το **γεωγραφικό πλάτος**, το **γεωγραφικό ύψος** και το **υψόμετρο** ως προς το επίπεδο αναφοράς. Απαιτείται, επομένως, από το σχετικό **GIS** να μπορεί να χειρίζεται **τρισδιάστατη πληροφορία** με αποτελεσματικό τρόπο. Το προαναφερθέν επίπεδο αναφοράς μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή ή τον φορέα ανάπτυξης της σχετικής πληροφορίας. Για την ξηρά συνήθως χρησιμοποιείται ως επίπεδο θάλασσας το εποχιακά ή και ημερήσια μέσο επίπεδο της θάλασσας). Στα συστήματα όμως που αφορούν την θάλασσα, χρησιμοποιείται συνήθως ως επίπεδο αναφοράς η μέγιστη στάθμη των υδάτων. Είναι προφανές, ότι εάν χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν τμήματα πληροφορίας που είναι ανεπτυγμένα από διαφορετικούς φορείς (πχ. την Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού και την Υδρογραφική Υπηρεσία Πολεμικού Ναυτικού ή από αντίστοιχους ελληνικούς ή διεθνείς φορείς), είναι εξαιρετικά πιθανόν ότι θα χρειαστεί **εναρμόνιση** των σχετικών στοιχείων πριν από την κοινή χρήση τους. Πρέπει να αναφερθεί ακόμη, ότι πέραν δε των προαναφερθεισών τρισδιάστατων συντεταγμένων, υπάρχει πληθώρα άλλων τρόπων γεωσυσχέτισης (τόσον μορφής συντεταγμένων, όσο και συστημάτων αναφοράς και προβολικών συστημάτων).
- II. **Δίκτυα μεταφορών** (δρόμοι, σιδηρόδρομοι, αεροπορικές γραμμές, ακτοπλοϊκές γραμμές, πορθμειακές γραμμές), **σχετική υποδομή** (επιβατικοί σταθμοί, εμπορευματικοί σταθμοί, λιμάνια, αεροδρόμια, ενδιάμεσοι κόμβοι μετεπιβίβασης ή μεταφόρτωσης,

υποστηρικτικά συγκροτήματα και εγκαταστάσεις, κ.α.) **και σχετικές υπηρεσίες** (δρομολόγια αυτοκινήτων, πλοίων, αεροπλάνων, σύνθετα δρομολόγια με ενδιάμεσους σταθμούς μετεπιβίβασης ή μεταφόρτωσης, κ.α.). Σχετικά με τα δίκτυα μεταφορών (στα οποία η ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας έχει σημαντική διεθνή εμπειρία), πρέπει να τονιστεί ότι η πληροφορία μπορεί να παριστάνεται και απεικονίζεται, πάντα κατά τις ανάγκες των αποστολών, σε **δραματικά διαφορετικές κλίμακες**:

- a. **Κτιρίου** (πχ. υπόγειες θέσεις στάθμευσης).
- b. **Ειδικής διασταύρωσης** σαν αυτής του παραδείγματος.
- c. **Περιβάλλοντος χώρου ή συγκροτήματος** (πχ. σαν αυτό της Πολυτεχνειούπολης του ΕΜΠ ή ακόμη πιο αναλυτικό).
- d. **Περιορισμένης αστικής περιοχής**.
- e. **Ευρύτερης αστικής περιοχής**.
- f. **Κυρίων οδών** μητροπολιτικής ή περιοχής σημαντικής πόλης.
- g. Αυτοκινητοδρόμων ή αντίστοιχων **δικτυακών συνδέσμων** άλλων μεταφορικών μέσων **σε εθνικό επίπεδο**.
- h. Αυτοκινητοδρόμων ή αντίστοιχων **δικτυακών συνδέσμων** άλλων μεταφορικών μέσων **σε διεθνές επίπεδο**.

Πρέπει να σημειωθεί ακόμη ότι, συνήθως, για να είναι ευκολότερα αντιλήψιμη η συγκεκριμένη πληροφορία από τον άνθρωπο χειριστή του συστήματος, είναι αναγκαία η χρήση **κατάλληλου χαρτογραφικού υπόβαθρου** (πχ. της συγκεκριμένης αστικής περιοχής στην αντίστοιχη ανάλυση, ή για μη αστικές περιοχές της μορφολογίας του εδάφους, ή σε λιμένες κατάλληλες αεροφωτογραφίες του λιμένα, κλπ.)

Η πρακτική που συνηθίζεται σχετικά με τη **γεωσυσχέτιση** της πληροφορίας των μεταφορικών δικτύων είναι η παράσταση και απεικόνιση των δικτύων μέσω κατάλληλου προβολικού συστήματος συντεταγμένων **σε δισδιάστατους χάρτες**.

III. Άλλη **πληροφορία χωρικού χαρακτήρα** ή **πληροφορία συσχετίσιμη με σημεία ή περιοχές ενός χάρτη**. Ως παραδείγματα μπορούν να δοθούν τα εξής:

- a. **Πληροφορία για τον καιρό** (εν μέρει στατική, όπως π.χ. τοποθεσία χειμάρρων, περιοχές που συνήθως πλημμυρίζουν, κλπ. και εν μέρει δυναμική, όπως π.χ. διέλευση καταιγίδας ή βροχόπτωσης, πολύ δυνατός άνεμος, κλπ.) Η πληροφορία αυτή συσχετίζεται με δισδιάστατους χάρτες (περιοριζόμενη στις επιφανειακές επιπτώσεις του καιρού), ή με τρισδιάστατους χάρτες (οι οποίοι έχουν πολύ μεγαλύτερες απαιτήσεις χωρητικότητας και υπολογιστικής ισχύος, καθώς και μεγαλύτερη δυσκολία χειρισμού, αλλά παρέχουν δυνατότητα απεικόνισης πολύ περισσότερης πληροφορίας). Γενικά συνιστάται η χρήση τρισδιάστατων μορφών παράστασης του καιρού μόνον όταν είναι τελείως απαραίτητη, λόγω του ιδιαίτερα αυξημένου κόστους της σε χωρητικότητα, υπολογιστική ισχύ και χρόνο χειρισμού.
- b. **Περιοχές βλάστησης ή δασών, άλλα ειδικά μορφολογικά χαρακτηριστικά** του εδάφους, όπως φαράγγια, αδιάβατες περιοχές, πλημμυρισμένο έδαφος ή πυρκαγιά σε εξέλιξη (δυναμική πληροφορία), κλπ. Συνήθως και αυτή η πληροφορία είναι δισδιάστατη, συσχετισμένη με κατάλληλες προβολές του τρισδιάστατου χώρου σε χάρτες δύο διαστάσεων.

- IV. **Οποιαδήποτε πληροφορία μπορεί να συσχετιστεί με οντότητες ήδη συσχετισμένες με ένα χάρτη** (έμμεση γεωσυσχέτιση), όπως με στοιχεία των μεταφορικών δικτύων, εγκαταστάσεις, συγκροτήματα κτιρίων, έργα υποδομής, περιοχές ειδικού χαρακτήρα (αεροδρόμια, λιμάνια, βιομηχανικές περιοχές και εγκαταστάσεις, οικιστικές περιοχές και υποπεριοχές, στρατόπεδα, παιδικές κατασκηνώσεις, διασταυρώσεις δρόμων, ανισόπεδες διαβάσεις, σήραγγες, γέφυρες, σταθμοί, κλπ.), κ.α. Και στην περίπτωση αυτή οι εκάστοτε αναγκαίες κλίμακες παράστασης των δεδομένων μπορεί να διαφοροποιούνται έντονα ακόμη και για την ίδια αποστολή, κάτι που αυξάνει σοβαρά την δυσκολία χειρισμού των αντίστοιχων δεδομένων.

Χαρακτηριστική κατηγορία δεδομένων που μπορεί να συσχετίζονται άμεσα, έμμεσα ή με μικτό τρόπο με δισδιάστατους ή τρισδιάστατους χάρτες ή με οντότητες πάνω σε αυτούς είναι η **πληροφορία υπερκειμένου** [κειμένου που, όταν απεικονίζεται με την χρήση ενός φυλλομετρητή (browser), μπορεί να περιέχει πολυμέσα ή/και υπερσυνδέσεις (hyperlinks), οι οποίες παραπέμπουν σε άλλα υπερκείμενα, πολυμέσα, αρχεία, προγράμματα, κλπ. – οι παραστάσεις στο World Wide Web είναι σε μορφή υπερκειμένων]. **Τυπικά, ιδιαίτερω αναγκαία δεδομένα** που συνήθως παριστάνονται με την χρήση **υπερκειμένων** είναι αυτά που αφορούν εθνικούς ή κοινοτικούς νόμους ή οδηγίες (directives), διευκρινιστικές ή κανονιστικές εγκυκλίους, διαρκείς ή τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους φορείς, ερμηνείες από εξουσιοδοτημένους νομικούς συμβούλους, κ.α.

Στα δεδομένα που περιεγράφησαν μπορεί κανείς να διακρίνει ένα σαφές πρώτο πρόβλημα: την **πιθανή έλλειψη συμβατότητας ανάμεσα στο τρισδιάστατο ψηφιακό μοντέλο του εδάφους και την δισδιάστατη πληροφορία**, δηλαδή αυτήν έχει ήδη οργανωθεί σε χάρτες δύο διαστάσεων. Συνήθως, είναι δυνατόν, με τις χωρικές πράξεις που ένα GIS επιτρέπει, να επιτευχθεί η επιθυμητή συμβατότητα με υπολογιστικό τρόπο (συνήθως μία μόνον φορά επιτελούμενο), αλλά αυτό δεν είναι εφικτό σε κάθε περίπτωση. Σε περιπτώσεις σοβαρής ασυμβατότητας, πρέπει να προτιμηθούν τα πιο αξιόπιστα δεδομένα και να γίνει χρήση **λογικών κανόνων** για την επίτευξη απρόσκοπτης λειτουργίας, κάτι που συνήθως είναι επιτεύξιμο. Οι λογικοί αυτοί κανόνες, όμως εξαρτώνται ισχυρά από το είδος της εφαρμογής που πρέπει να υλοποιηθεί. Η ομάδα του Εργαστηρίου ήδη αναπτύσσει μεθοδολογία και τεχνικές για την επίτευξη του σκοπού αυτού.

Γενικά, πρέπει να ισχύουν τα ακόλουθα για τα όλα τα δεδομένα που περιεγράφησαν στα προηγούμενα (μερικά σημεία από τα ακολουθούντα αναφέρθηκαν ήδη στην περίπτωση των δεδομένων και των προγραμμάτων που είναι αναγκαία για την παροχή ασφάλειας και την υποστήριξη της διαφύλαξης στο εσωτερικό της φυλασσόμενης οικίας και στον περιβάλλοντα χώρο, αλλά επαναλαμβάνονται και εδώ για λόγους πληρότητας):

- Πρέπει να μπορεί ο **σχεδιαστής** της αποστολής ή ο εξουσιοδοτημένος **χειριστής** να μπορεί να **επιλέγει κατά την κρίση του κατάλληλα υποσύνολα της πληροφορίας**, ώστε να περιορίζει την ήδη μεγάλη πολυπλοκότητα και όγκο δεδομένων στον ελάχιστο αναγκαίο.
- Πρέπει ακόμη να έχει την δυνατότητα **κατά βούληση συσχέτισης περαιτέρω πληροφορίας με συγκεκριμένα περιοχές ή οντότητες**, (πχ. με αυτές που ήδη αναφέρθηκαν ήδη στην παράγραφο IV της παρούσας ενότητας, ή με οποιαδήποτε περιοχή οι ίδιοι επισημαίνουν (μαρκάρουν) σε πραγματικό ει δυνατόν χρόνο και με σχετικά απλό τρόπο). **Η πληροφορία αυτή θα πρέπει να είναι δυνατόν να είναι σε οποιαδήποτε μορφή**, όσο πολύπλοκη και αν είναι η μορφή αυτή. Στην οριακή

περίπτωση, η πληροφορία αυτή μπορεί να αποτελεί σημαντικό μέρος μιας εξωτερικής βάσης δεδομένων.

- Πρέπει να έχει τη δυνατότητα ανά πάσα στιγμή της **απεικόνισης των διαθέσιμων δυνάμεων/χειριστών** και **να μπορεί να επικοινωνεί** με οποιοδήποτε πρόσωπο από τις δυνάμεις αυτές η/και με την **σχετικό**, αυτόματα προσπελάσιμη **φορέα ή αρχή** (νοσοκομείο, αστυνομική δύναμη, υπουργείο κλπ., κατά προτίμηση με γραμμή επικοινωνίας προτεραιότητας).
- Πρέπει, ακόμη, να μπορεί να **επισημάνει** (μαρκάρει) **κατά βούληση** (on demand) **τμήματα διαλειτουργικών δεδομένων ως ενεργά** (δείτε σχετικούς ορισμούς στην υποενότητα 3.5.3.). Όπως, π.χ., όταν με μια ανισόπεδη διασταύρωση οχημάτων πρέπει να συσχετιστεί ένας (μη υπάρχων ήδη) περιορισμός ύψους οχημάτων (σταθερός ή στατικός περιορισμός) και επιπλέον να επισημανθεί η διασταύρωση ως σημείο κινδύνου για συγκεκριμένες αποστολές ασφαλείας (δυναμικός περιορισμός, τίθεται από τον χρήστη ανάλογα με το είδος της αποστολής).
- Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα συσχετισμού υποσυνόλων της προαναφερθείσας πληροφορίας με πιθανούς σχετικούς εθνικούς ή κοινοτικούς **νόμους ή οδηγίες** (directives), διευκρινιστικές ή κανονιστικές **εγκυκλίους**, διαρκείς ή τρέχουσες **εντολές ή οδηγίες** από εξουσιοδοτημένους φορείς, **ερμηνείες** από εξουσιοδοτημένους νομικούς συμβούλους, κ.α.
- Ιδιαίτερα σημαντικό: Σε κάθε υποομάδα δεδομένων είναι όχι μόνον σκόπιμο, αλλά και αναγκαίο **να προσαρτώνται μεταδεδομένα (metadata), τα οποία προσδιορίζουν περαιτέρω και περιγράφουν πλήρως τα επί μέρους υποσύνολα δεδομένων**. Στα μεταδεδομένα αυτά πρέπει να περιλαμβάνονται πληροφορίες που καθιστούν σαφή την επιτρεπτή χρήση των δεδομένων, καθώς και πιθανούς περιορισμούς τους, όπως υποθέσεις που έγιναν κατά την παραγωγή τους και επηρεάζουν την πιθανή χρήση τους, ελλείψεις, αντικατάσταση πραγματικών δεδομένων με εκτιμήσεις αυτών, κ.α. **Εν γένει, τα προσαρτημένα μεταδεδομένα πρέπει δίνουν στον έμπειρο χρήστη του συστήματος μια πλήρη εικόνα για τα δεδομένα και τις δυνατότητες χρήσης τους.**

3.5.3 Πρώτες γενικές παρατηρήσεις σχετικά με την ήδη περιγραφείσα γεωσυσχετισμένη πληροφορία

Οι προηγούμενες κατηγορίες γεωσυσχετισμένων δεδομένων όντως καλύπτουν τα δεδομένα που αναφέρθηκαν στα διάφορα τμήματα της αποστολής. Από την εμπειρία της ερευνητικής ομάδας, στην οποία συμμετέχει ο συγγραφέας της παρούσας εργασίας, βγαίνει άμεσα ένα πρώτο συμπέρασμα: **Ο κύριος όγκος των πληροφοριών που είναι αναγκαίες για την αποστολή, είναι πιθανότατα ήδη ανεπτυγμένος κατά τμήματα** από περισσότερους από έναν σχετικούς φορείς (αυτούς που αναφέρθηκαν στην υποενότητα 2.2.2.4 ή άλλους). Σήμερα, **υπάρχει διεθνώς πολύ ισχυρή τάση εκμετάλλευσης της ήδη ανεπτυγμένης πληροφορίας**, για τους εξής λόγους:

- Η ψηφιακή λήψη της πληροφορίας αυτής, καθώς και η οργάνωση και τήρησή της, κοστίζουν ιδιαίτερα σε χρόνο και χρήμα.
- Δεδομένου ότι είναι δυνατόν σημαντικά μεγάλου όγκου τμήματα της πληροφορίας αυτής μπορεί να είναι ήδη ανεπτυγμένα σε ικανοποιητική ποιότητα (συχνή

περίπτωση), είναι συνήθως ασύμφορο να προσπαθήσει κανείς να αναπτύξει αυτά τα τμήματα της πληροφορίας εξ αρχής.

- Στην προηγούμενη περίπτωση, δεδομένου του χρόνου, τον οποίο άλλοι φορείς έχουν ήδη διαθέσει για την εργασία αυτή, είναι, πιθανότατα, αρκετά δύσκολο να συναγωνιστεί κανείς τους πιο σοβαρούς από τους φορείς αυτούς στην έγκαιρη παραγωγή πληροφορίας της απαιτούμενης ποιότητας.
- Τέλος δε, **δεν είναι σφύρον να ανακαλύπτει κανείς τον τροχό εκ νέου**, εκτός εάν υπάρχει αποχρών λόγος.

Για να μπορέσει κάποιος φορέας να εκμεταλλευτεί την ήδη αναπτυγμένη από άλλους φορείς πληροφορία, πρέπει (με την βοήθεια ειδικών):

- Να **επιλέξει** με βάση τους σκοπούς του συστήματος που πρόκειται να κατασκευάσει τα υποσύνολα πληροφορίας που χρειάζεται.
- Να βρει τους φορείς που έχουν αναπτύξει και τηρούν κατά τμήματα την επιλεγμένη πληροφορία και να **αποκτήσει** την πληροφορία αυτή (με το ανάλογο αντίτιμο, αν χρειάζεται)
- Να **μεταφέρει** όλα τα επί μέρους τμήματα της επιλεγμένης, αποκτηθείσας πληροφορίας σε δικό του σύστημα.
- Να προχωρήσει σε έλεγχο ποιότητας των δεδομένων και σε επί μέρους **διορθώσεις, αν αυτές χρειάζονται** και να **εναρμονίσει** τα τμήματα της πληροφορίας,
- Να **οργανώσει εκ νέου** την πληροφορία αυτή, ώστε τα επί μέρους τμήματα της πληροφορίας να είναι **εσωτερικά συμβατά και διαλειτουργικά** (δείτε σχετικό ορισμό στη συνέχεια).
- Να χρησιμοποιήσει κατάλληλη αρχιτεκτονική συστήματος, ώστε:
 - Τμήματα της πληροφορίας να δύνανται να καταστούν **ενεργά** (δείτε σχετικό ορισμό στη συνέχεια).
 - Το προκύπτον σύστημα να είναι **βιώσιμο** (δηλαδή **τηρήσιμο, αυξήσιμο** χωρίς να καθίσταται ανεξέλεγκτο, **επικαιροποιήσιμο, αναβαθμίσιμο, θεματικά ευέλικτο και θεματικά επεκτάσιμο**).

Στο σημείο αυτό πρέπει να δοθούν οι εξής περαιτέρω **ορισμοί** σχετικοί με υποσύνολα (γεωσυσχετισμένων και μη) δεδομένων:

Ορισμός 3.1:

Εσωτερικά συμβατά υποσύνολα δεδομένων: Είναι αυτά τα υποσύνολα δεδομένων, **τα οποία είναι δυνατόν να φέρει κανείς στο ίδιο υπολογιστικό σύστημα και να τα οργανώσει κατάλληλα ώστε να μπορεί να προσπελαύνει εύκολα τα συσχετισμένα τμήματά τους.** Η οργάνωση αυτή πρέπει να είναι δυνατόν να γίνει σε λογικό (για την εφαρμογή) χρόνο και λογικό (για την εφαρμογή πάλι) κόστος.

Ορισμός 3.2:

Εσωτερικά διαλειτουργικά υποσύνολα δεδομένων: Είναι αυτά τα *εσωτερικά συμβατά* υποσύνολα δεδομένων, τα οποία, επί πλέον, είναι *ήδη θεματικά διασυνδεδεμένα*, ώστε **να είναι δυνατόν να τα χρησιμοποιήσει κανείς άμεσα και αποτελεσματικά για την εκτέλεση σύνθετων εφαρμογών** που απαιτούν πολλή και διαφορετική πληροφορία (όπως τα

συστήματα διαχείρισης κρίσεων, τα συστήματα υποστήριξης επιχειρησιακών χειρισμών, κ.α.).

Ορισμός 3.3:

Ενεργά υποσύνολα δεδομένων: Είναι αυτά τα **επισημανθέντα** (στην καθομιλουμένη μαρκαρισθέντα) από τον προγραμματιστή ή/και τον χρήστη **εσωτερικά διαλειτουργικά δεδομένα, τα οποία συσχετίζονται** (μέσω καταλλήλων προγραμμάτων) **με αλγοριθμικές συνθήκες με τέτοιο τρόπο, ώστε όταν πληρούνται οι συγκεκριμένες συνθήκες να διεγείρονται περαιτέρω ενέργειες του συστήματος**, όπως ειδοποιήσεις, συναγερμοί, καθορίσιμη κατά περίπτωση από τον προγραμματιστή ή/και τον χρήστη εκτέλεση άλλων προγραμμάτων, κ.α.

3.6 Σοβαρά προβλήματα που προκύπτουν κατά την προσπάθεια λήψης, εναρμόνισης, οργάνωσης και χρήσης της εξετασθείσας πληροφορίας

3.6.1 Πρώτες σημαντικές διαπιστώσεις – Αντίστοιχα προβλήματα

Είναι σχετικά εύκολο να προβεί κανείς σε μια πρώτη σειρά διαπιστώσεων σχετικά με τα γεωσυσχετισμένα δεδομένα που αναφέρθηκαν στις προηγούμενες υποενότητες του παρόντος κεφαλαίου και τα αντίστοιχα συστήματα υποστήριξης. Οι διαπιστώσεις αυτές είναι οι εξής:

1. **Ο συνολικός όγκος της πληροφορίας που περιεγράφει είναι ιδιαίτερα μεγάλος.** Είναι εύκολο να δει κανείς ότι, τελικά, θα χρειαστεί να καλυφθεί όχι μόνον το σύνολο της Ελληνικής Επικράτειας, αλλά, ανάλογα με τις απαιτήσεις των επί μέρους αποστολών, πιθανόν και μέρη άλλων γειτονικών κρατών. Επομένως, ελλοχεύει ο πολύ σοβαρός κίνδυνος του να καταστούν τα υπό εξέταση συστήματα **δύσκολα στον χειρισμό και ανεξέλεγκτα.**
2. Σε πολλές περιπτώσεις, **είναι σημαντική η εσωτερική πολυπλοκότητα** αρκετών από τα δεδομένα αυτά. Ως παράδειγμα αναφέρεται η ακριβής εσωτερική περιγραφή δικτύων οδών και αυτοκινητοδρόμων, η οποία είναι αναγκαία για την πλοήγηση και καθοδήγηση αυτοκινητοπομπής σε κάποιες από τις αναφερθείσες αποστολές, στις οποίες οι αναγκαίες πληροφορίες ξεπερνούν κατά πολύ το επίπεδο λεπτομέρειας που είναι σήμερα διαθέσιμο, ενώ απαιτούν πολλή επί πλέον πληροφορία κατάλληλα διασυνδεδεμένη με το σημερινό δίκτυο δρόμων και με κατά περίπτωση επιλεγμένες γεωγραφικές περιοχές ή οντότητες.
3. **Είναι καθοριστική η θεματική διαφοροποίηση** τόσο των πιθανών διαφορετικών αποστολών, όσο και των επί μέρους υποαποστολών μιας ευρύτερης δια-φορεϊκής αποστολής.

Είναι προφανές ότι η θεματική διαφοροποίηση έχει ως άμεσα αποτελέσματα τα εξής:

- 3.1. Την **ισχυρή διαφοροποίηση των αναγκαίων δεδομένων** (ορισμού, μορφής, εσωτερικής παράστασης στον υπολογιστή, τρόπου χειρισμού από αντίστοιχα προγράμματα, κλπ.)
- 3.2. Την **ισχυρή πολυμορφία πολλών οντοτήτων δεδομένων**, δηλαδή το γεγονός ότι απαιτούνται διαφορετικές πληροφορίες για την περιγραφή των οντοτήτων αυτών και διαφορετικά προγράμματα χειρισμού αυτών, **ανάλογα με τον σκοπό χρήσης των οντοτήτων αυτών.** (Ως παράδειγμα αναφέρεται μια απλή οικία στη γειτονιά του αξιωματούχου του παραδείγματος, η οικία του ίδιου του αξιωματούχου, ένα οίκημα που χρησιμοποιείται ως Αστυνομικό Τμήμα, ένα οίκημα που χρησιμοποιείται ως Σταθμός της Πυροσβεστικής υπηρεσίας, κλπ.)

Τα δύο αυτά χαρακτηριστικά των δεδομένων αυξάνουν εκθετικά την ήδη αναφερθείσα στο σημείο (2) εσωτερική πολυπλοκότητα τόσο των δεδομένων που εξετάζουμε, όσο και των προγραμμάτων χειρισμού τους.

4. Κατά περιπτώσεις επίσης, ανάλογα με την πηγή προέλευσης των δεδομένων, μπορεί να είναι διαφορετικοί
 - 4.1. οι ορισμοί τους,

- 4.2. ο τρόπος συλλογής τους,
- 4.3. η μορφή τους και
- 4.4. ο τρόπος οργάνωσής τους.

Επομένως, όπως, ήδη αναφέρθηκε, είναι πιθανόν να απαιτείται **εναρμόνιση** τους (καλούμενη διεθνώς harmonization) πριν αυτά καταστούν χρήσιμα και εκμεταλλεύσιμα.

Η διαδικασία της εναρμόνισης επί μέρους τμημάτων της συνολικής πληροφορίας σε πολλές και συχνά συναντώμενες περιπτώσεις είναι ιδιαίτερα δύσκολη και χρονοβόρα.

5. Η δε **εναρμόνιση** της πληροφορίας, προκειμένου η συγκεκριμένη πληροφορία να καταστεί **εσωτερικά συμβατή και διαλειτουργική** (δείτε σχετικούς ορισμούς στην υποενότητα 3.5.3), **είναι ιδιαίτερα δύσκολη**. Χρειάζεται εφαρμογή καινοτομικών δομών δεδομένων για την κατάλληλη θεματική συσχέτιση των διαφόρων τμημάτων της πληροφορίας αυτής. Οι νέες αυτές δομές θα παρουσιαστεί στα επόμενα.
6. Έτι περαιτέρω, είναι αναγκαία η ανάπτυξη και χρήση και άλλων, νέων τεχνικών και δομών, ώστε να καταστεί δυνατόν **να επισημαίνονται** (μαρκάρονται) **κατά βούληση** (on demand) **τμήματα διαλειτουργικών δεδομένων ως ενεργά** (δείτε σχετικούς ορισμούς στην υποενότητα 3.5.3). Όπως, π.χ., όταν σε μια ανισόπεδη διασταύρωση οχημάτων πρέπει να τοποθετηθεί (μη υπάρχων ήδη) περιορισμός ύψους οχημάτων (σταθερός ή στατικός περιορισμός) και επιπλέον να επισημανθεί η διασταύρωση ως σημείο κινδύνου για συγκεκριμένες αποστολές ασφαλείας (δυναμικός περιορισμός, τίθεται από τον χρήστη).
7. Είναι προφανές ότι η **«κατά ζήτηση»** (λέγεται επίσης και **«τη αιτήσει»**, στα αγγλικά on demand) **αλλαγή κλιμάκων και χαρτών** επιβάλλει **ειδικό χειρισμό** τόσο της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας, όσο και των προγραμμάτων επεξεργασίας και χειρισμού αυτής.
8. Είναι προφανές ότι η συχνά αναμενόμενη, ιδιαίτερα αυξημένη συνολική πολυπλοκότητα των υπό εξέταση πυρήνων δεδομένων και υποστηρικτικών συστημάτων, καθιστά **ιδιαίτερα δύσκολη** την **επικαιροποίησή τους**, την **αναβάθμισή τους** και την **θεματική εξέλιξή τους**.

Στα επόμενα, κατηγοριοποιούνται τα προβλήματα που εν γένει παρουσιάζονται σε μια προσπάθεια σαν αυτή που περιγράφεται στην παρούσα εργασία και οι σχετικές συνέπειές τους.

3.6.2 Κατηγοριοποίηση των προβλημάτων και των συνεπειών τους – Θέματα προς αντιμετώπιση

Λόγω του μεγάλου θεματικού εύρους της παρούσας εργασίας, όσο και του διεπιστημονικού της χαρακτήρα, τόσο ο εντοπισμός και η κατηγοριοποίηση των προβλημάτων που παρουσιάζονται στην παρούσα υποενότητα, όσο τα επί μέρους θέματα προς αντιμετώπιση, στηρίχθηκαν πάνω στα εξής:

1. Στη σχετική γενομένη μελέτη του προσκλήνιου της έρευνας και της τεχνολογικής ανάλυσης που παρουσιάστηκε στο κεφάλαιο 2 της παρούσας εργασίας.
2. Στην επαγγελματική εκπαίδευση, επί πλέον κατάρτιση και εμπειρία τόσο του συγγραφέα της εργασίας, όσο και των επιχειρησιακών αξιωματούχων που με πολύωρες (μερικές φορές και πολυήμερες) συνεντεύξεις και την παροχή κατάλληλων δημοσίων αναφορών (references) και σχετικής (αδιαβάθμητης) πληροφορίας συνέβαλαν τα μέγιστα στην καλύτερη αντίληψη των απαιτήσεων των επί μέρους χρηστών.
3. Στην λοιπή εργασία του εκπονήσαντος και συγγραφέα της παρούσα εργασία και της σχετικής ομάδας έρευνας του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας του Τομέα Ηλεκτρονικής, Επικοινωνιών και Συστημάτων Πληροφορικής της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.
4. Στην προηγουμένως αποκτηθείσα εμπειρία των μελών της προαναφερθείσας ομάδας έρευνας του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας. Η εμπειρία των μελών του Εργαστηρίου έχει προκύψει από πολυετή συμμετοχή σε προγράμματα χρηματοδοτημένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση, με θέματα την λήψη, εναρμόνιση, οργάνωση και τήρηση ποικίλης γεωσυσχετισμένης πληροφορίας και την κατασκευή Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων σε ευρωπαϊκό επίπεδο με πολύ μεγάλο αριθμό πηγών γεωσυσχετισμένης πληροφορίας (ευρωπαϊκά χρηματοδοτούμενα προγράμματα INFOSTAT, MYSTIC, MESUDEMO, CONCERTO του γενικότερου προγράμματος TRANSPORT, ETIS-Agent του γενικότερου προγράμματος GROWTH, ETIS-PLUS).

Οι βασικές κατηγορίες των όχι τετριμμένων προβλημάτων που ευρέθηκε ότι χρήζουν ειδικής αντιμετώπισης, καθώς και οι πιο βασικές από τις συνέπειες των προβλημάτων αυτών, περιγράφονται στις επόμενες υποενότητες. Σε όλα αυτά τα προβλήματα, θα επιχειρηθεί να δοθούν απαντήσεις στο επόμενο κεφάλαιο της εργασίας.

3.6.2.1 Για ποιες περιπτώσεις πρέπει να αναπτυχθούν πυρήνες δεδομένων (και αντίστοιχα συστήματα υποστήριξης);

Δεδομένων των εξής:

- **Του κόστους του εγχειρήματος** παραγωγής πυρήνων δεδομένων (δηλαδή το κόστος σε εργατοώρες εργασίας εξειδικευμένου προσωπικού περισσοτέρων της μιας ειδικοτήτων, αλλά και το κόστος απόκτησης και ανάπτυξης δεδομένων και προγραμμάτων) και **του αναγκαίου χρόνου για την ολοκλήρωση του εγχειρήματος,**
- **των εκάστοτε προτεραιοτήτων** σε εθνικό ή/και διεθνές επίπεδο (οι οποίες μπορεί να αλλάξουν λόγω διεθνών περιστατικών, ή λόγω διεθνών συνθηκών ή φαινομένων, ή ακόμη και λόγω αλλαγής προσώπων που λαμβάνουν τις αντίστοιχες αποφάσεις),
- **της εξέλιξης** σε τεχνολογικό επίπεδο,
- **της εξέλιξης** σε επιχειρησιακό επίπεδο [όπως, πχ., την ισχύ νέων διεθνών, κοινοτικών, εθνικών ή άλλων οδηγιών (directives), κανονισμών (regulation) και νόμων (legislation)]
- και **της συνεχώς διευρυνόμενης βάσης διαθέσιμων γεωσυσχετισμένων και μη δεδομένων,**

Η απάντηση στη ερώτηση που χρησιμοποιήθηκε ως τίτλος της παρούσας ενότητας δεν είναι καθόλου προφανής, είναι, όμως, ιδιαίτερως κρίσιμη. Προκειμένου να γίνει δυνατόν να απαντηθεί η ερώτηση αυτή, πρέπει να ληφθούν υπ' όψη τα ακόλουθα:

- **Η συνολική διαθέσιμη χρηματοδότηση** [αρχικό κόστος ανάπτυξης, ετήσιο (ή με άλλη συχνότητα) κόστος επικαιροποίησης στοιχείων και υπηρεσιών του συστήματος, κόστος αναβάθμισης σε προβλέψιμες περιπτώσεις, κ.α.).
- **Οι εθνικές και διεθνείς ανάγκες.**
- **Οι ανάγκες των διαφόρων φορέων,** οι οποίοι θα υποστηριχθούν από τα συστήματα αυτά.
- **Η διεθνής τεχνογνωσία** στους τομείς ενδιαφέροντος.
- **Η εθνική και διεθνής εμπειρία** στα αντίστοιχα θέματα.

Πρέπει δε

- ❖ **Να διερευνηθούν** σε πρώτη φάση **οι σχετικές ανάγκες,**
- ❖ **να τεθούν προτεραιότητες** σε σχέση με τα συστήματα υποστήριξης,
- ❖ **να επιλεγεί ένα υποσύνολο αναγκών υποστήριξης** που πρέπει να αποτελέσει τη βάση μιας πρώτης **πilotικής ανάπτυξης** που θα καταδείξει τα σχετικά **πρακτικά προβλήματα** του Ελληνικού χώρου (έστω και αν πολυάριθμα προβλήματα του Ελληνικού ή/και διεθνούς χώρου είναι γνωστά) και
- ❖ **τότε και μόνον τότε** να ακολουθήσει **σοβαρή, συγκροτημένη προσπάθεια ανάπτυξης.**

3.6.2.2 Πότε πρέπει να αναπτυχθούν πυρήνες δεδομένων (και συστήματα υποστήριξης);

Αντίθετα σε ότι διατυπώθηκε ως σχόλιο στην προηγούμενη ερώτηση, η απάντηση στην ερώτηση αυτή είναι προφανής: **Δεδομένου του χρόνου και της δυσκολίας του εγχειρήματος** και, επομένως του σημαντικού χρόνου ανάπτυξης, **το ταχύτερο δυνατό**, ώστε να είναι δυνατόν να αρχίσει η παραγωγή αντιστοιχών συστημάτων υποστήριξης στο εγγύς και όχι στο απώτερο μέλλον. Είναι γνώμη του συγγραφέα την παρούσα εργασία, αλλά και των μελών της ερευνητικής και αναπτυξιακής ομάδας του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας ότι, παρ' όλη την διεθνή ύφεση, οι δυνατότητες που θα δώσει η προσπάθεια ανάπτυξης κατάλληλων πυρήνων δεδομένων, οι οποίες είναι κυρίως η **πιθανή αποτροπή δυσάρεστων ή καταστροφικών επιπτώσεων συμβάντων** (κρίσεων), αλλά και η **προκύπτουσα αποτελεσματική εκτέλεση αποστολών και η ορθή επαναχρησιμοποίηση δεδομένων και προγραμμάτων, θα αντισταθμίσουν γρήγορα το κόστος ανάπτυξης και τήρησης των πυρήνων δεδομένων και των αντιστοιχών προγραμμάτων υποστήριξης και θα έχουν, τελικά, θετικές επιπτώσεις στην Ελληνική Οικονομία.**

«Κάλλιο προλαμβάνειν παρά θεραπεύειν»

(Ιπποκράτης ο Κώος, 460 - 370 π.χ.)

3.6.2.3 Συνέπειες της χρήσης πολλών ανεξάρτητων πηγών πληροφορίας

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι, σύμφωνα με την πάγια τακτική των μηχανικών πληροφορικής, όλες οι ενέργειες συγκέντρωσης και οργάνωσης δεδομένων και πληροφορίας σε υπολογιστικά συστήματα έχουν πάντα κάποιον σκοπό για τον οποίον επιτελούνται (τον οποίο ας ονομάσουμε **σκοπό συγκέντρωσης των δεδομένων**). Η προφανής αυτή δήλωση δικαιολογεί ένα από τα πιο βασικά προβλήματα που αποτελεί ουσιαστική τροχοπέδη στην προσπάθεια αυτοματισμού της ηλεκτρονικής ανταλλαγής δεδομένων (Electronic Data Interchange, EDI). **Η διαφοροποίηση του σκοπού συγκέντρωσης των δεδομένων και της πληροφορίας έχει σαν πιθανή συνέπεια την διαφοροποίηση της μορφής ή και αυτού καθ' εαυτού του περιεχομένου των δεδομένων και της πληροφορίας.** Ένα απλό παράδειγμα, το οποίο, ωστόσο, δίνει μια χαρακτηριστική εικόνα του προβλήματος, είναι το ακόλουθο:

Ας υποθέσουμε ότι οι ακόλουθοι φορείς/εταιρείες συλλέγουν πληροφορία για το κυκλοφοριακό οδικό δίκτυο μιας Ευρωπαϊκής Χώρας:

- (α) Μια υπηρεσία του Υπουργείου Μεταφορών, που έχει ως σκοπό την συντήρηση και αναβάθμιση του δικτύου οδικής υποδομής της συγκεκριμένης χώρας. Η πληροφορία που χρειάζεται συμπεριλαμβάνει λεπτομερείς χάρτες με ακριβέστατη καταγραφή όλων των διαστάσεων της αντίστοιχης υποδομής, με εγκάρσιες τομές των δρόμων ανά συγκριμένη απόσταση (πχ. ανά 500 μέτρα) ή όταν η εγκάρσια τομή του δρόμου αλλάζει, με πληροφορία για το αν υπάρχει νησίδα ασφαλείας στον δρόμο, αν υπάρχουν πρανή, αν υπάρχει βοηθητικός εξωτερικός παράλληλος δρόμος, κλπ., ακόμη και πληροφορία σχετική με το εργατικό κόστος επισκευής φθορών του οδικού δικτύου στην συγκεκριμένη περιοχή.
- (β) Ένας Τομέας Μεταφορών ενός Πανεπιστημιακού ιδρύματος της ίδιας Χώρας, ο οποίος έχει ως σκοπό την κατασκευή ενός συστήματος υποστήριξης αποφάσεων και χάραξης πολιτικής στις Μεταφορές σε εθνικό επίπεδο. Η πληροφορία που χρειάζεται και συλλέγει είναι καθοριστικά διαφορετικού τύπου: Δεν ενδιαφέρεται τόσο για την ακριβή γεωμετρία των δρόμων, όσο για κυκλοφοριακούς φόρτους κατανεμημένους κατά την κατηγορία οχημάτων (πχ. ΙΧ, λεωφορεία, φορτηγά κλπ.) ή κατά κατηγορία χαρακτηριστικών επιβατικού κοινού [ηλικιακή κατηγορία, κάτοικοι της σχετικής περιοχής ή απλά περαστικοί (in transit), ταξιδεύοντες μακρές αποστάσεις, κλπ.], για χαρακτηριστικά εμπορευμάτων (κατά τις διεθνείς κατηγοριοποιήσεις, όπως, πχ. η EU Combined Nomenclature, κλπ.) και άλλα. Συνήθως, οι φορείς αυτοί χρησιμοποιούν ένα κάπως απλοποιημένο οδικό δίκτυο με χαρακτηριστικά των ανωτέρω τύπων εκτιμημένα μέσω ειδικών υπολογιστικών μεθόδων. Τα δίκτυα αυτά ονομάζονται συνήθως οδικά δίκτυα για υπολογιστική μοντελοποίηση (modeling road networks).
- (γ) Μια υπηρεσία του Υπουργείου Περιβάλλοντος της ίδιας Χώρας, που ενδιαφέρεται για τις δυσμενείς επιδράσεις της οδικής κυκλοφορίας στο περιβάλλον, όπως, πχ. η συγκέντρωση ρύπων διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στο περιβάλλον. Ο φορέας αυτός χρειάζεται στοιχειώδη γεωμετρία των δρόμων, η οποία ωστόσο πρέπει να περιλαμβάνει το υψόμετρο κάθε στοιχειώδους τμήματος των δρόμων. Χρειάζεται όμως και ένα ψηφιακό μοντέλο του εδάφους και πληροφορία για τον καιρό (μέση εποχιακή, στιγμιαία, πρόβλεψη) ώστε να μπορεί να προβλέπει την έκλυση ρύπων και να υπολογίζει τη διάχυσή τους στο κάτω τμήμα της ατμόσφαιρας.
- (δ) Τέλος δε, μια εταιρεία που κατασκευάζει συστήματα οδικής πλοήγησης (navigators), η οποία χρειάζεται το ακριβές οδικό δίκτυο, με τα ακριβή μεγέθη και τοποθεσίες των

οδικών τμημάτων, αλλά και πληροφορία για μονοδρομήσεις, ρυθμιστικούς φωτεινούς σηματοδότες διασταυρώσεων και διαβάσεων, κλπ.

Από τις προηγούμενες περιγραφές πρέπει να έχει ήδη γίνει κατανοητό ότι η **διαφοροποίηση του σκοπού συλλογής δεδομένων** έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την **πολυμορφία των δεδομένων**, με αποτέλεσμα συνήθως σοβαρή (έως ανυπέρβλητη, πολλές φορές) **δυσκολία εναρμόνισης των δεδομένων** και χρήσης τους για έναν κοινό σκοπό. Είναι δε σημαντικό να τονιστεί ότι:

Από την πρακτική εμπειρία έχει προκύψει ότι, **εάν ο αριθμός των πηγών δεδομένων καταστεί αρκετά μεγάλος, τότε είναι σχεδόν σίγουρο ότι θα προκύψουν αντίστοιχα προβλήματα πολυμορφίας**, η σοβαρότητα των οποίων δεν μπορεί να εκτιμηθεί, παρά μόνον αν εξετασθούν τα αντίστοιχα δεδομένα.

Ακόμη, όμως και αν ο σκοπός, για τον οποίο συλλέγεται πληροφορίας από περισσότερες πηγές είναι ο ίδιος (αλλά δεν έχει προηγηθεί από κάποιον συντονιστικό ή νομοθετικό φορέα η έκδοση υποχρεωτικών οδηγιών για τη μορφή και δομή της πληροφορίας αυτής), είναι δυνατόν να προκύψουν διαφοροποιήσεις μορφών, ορισμών δεδομένων, κλπ., εάν ο αριθμός των πηγών καταστεί αρκετά μεγάλος. Ως παράδειγμα ας αναφέρουμε το πρόβλημα που αντιμετώπισε το Eurostat και η Ευρωπαϊκή Γενική Διεύθυνση για τις Μεταφορές, όταν ζήτησαν από τα Κράτη Μέλη πληροφορίες για τα *ταξίδια μακρών αποστάσεων* (long distance trips): Πρακτικά όλα τα κράτη είχαν την αντίστοιχη πληροφορία, αλλά υπήρχε καθοριστική δυσαρμονία σε σημεία όπως τα ακόλουθα:

- Ποια είναι η έννοια της μακράς απόστασης (πχ. κατά τους Νορβηγούς και του Σουηδούς απόσταση πάνω από 100 χλμ., κατά τους Ολλανδούς πολύ μικρότερη από αυτή),
- σε ποια μορφή πρέπει να δίνονται τα δεδομένα [πχ. κάποιες χώρες τα έδιναν σε μορφή έρευνας (survey), ενώ άλλες στην πιο προχωρημένη μορφή Πινάκων Προέλευσης-Προορισμού (Origin-Destination Matrices)],
- την κατηγοριοποίηση των επιβατών (ηλικιακή, διέλευση transit ή όχι, κλπ.).

Το αποτέλεσμα ήταν ότι, τελικά, ήταν ακατόρθωτη η εναρμόνιση των δεδομένων και, χρειάστηκε να εκδώσει το Eurostat νέα Κοινοτική Οδηγία προς τα Κράτη Μέλη για την συλλογή νέων πληροφοριών για τα ταξίδια μακράς απόστασης με συγκεκριμένες προδιαγραφές που προσδιορίζουν επακριβώς τα προαναφερθέντα θέματα.

Εν κατακλείδι, το πρόβλημα που προκύπτει από πιθανά μεγάλους αριθμούς πηγών δεδομένων, μπορεί να διατυπωθεί ως εξής:

Όταν υπάρχει **σημαντικά μεγάλος αριθμός πηγών δεδομένων** (οι οποίες μπορεί να έχουν οποιαδήποτε μορφή, από έντυπους καταλόγους ή κείμενα, μέχρι ανεξάρτητες ή/και αυτόνομες και ετερογενείς βάσεις δεδομένων), **είναι εξαιρετικά πιθανό πληροφορία που αφορά τις ίδιες οντότητες να διαφέρει κατά εξής σημεία:**

- Τον **σκοπό**, για τον οποίον συλλέγεται (επομένως και τη μορφή και το περιεχόμενό της)
- Τον **ορισμό** της (επομένως και τη μορφή και το περιεχόμενό της) και, προφανώς,
- (ανάλογα με τους φορείς ανάπτυξης), **τη μορφή και το περιεχόμενό της.**

Ένα ακόμη ιδιαίτερος σημαντικό θέμα, το οποίο έχει εμφανιστεί σε όλες μέχρι τώρα τις σοβαρές προσπάθειες εναρμόνισης πληροφορίας, είναι το εξής:

Εναρμόνιση δεδομένων (γεωσυσχετισμένων και μη) **είναι δυνατή μόνον σε σχέση με την ειδική χρήση** (ή τις ειδικές χρήσεις) **για την οποία τα δεδομένα προορίζονται. Γενικού τύπου εναρμόνιση σπάνια είναι δυνατή και, οπωσδήποτε, δεν πρέπει να επιχειρείται.**

Έχει επανειλημμένα επιχειρηθεί στο παρελθόν η εξής φαινομενικά σωστή μέθοδος λειτουργίας:

«Ας συγκεντρώσουμε όλη την πληροφορία που νομίζουμε ότι μπορεί να χρειαστούμε στο άμεσο ή απώτερο μέλλον, ας την οργανώσουμε με έναν στοιχειώδη τρόπο σε ένα μεγάλο υπολογιστικό σύστημα και ας φροντίσουμε αργότερα να διευθετήσουμε θέματα εναρμόνισης, μετασχηματισμού και χρήσης της πληροφορίας αυτής.»

Όλες τις φορές που ο τρόπος αυτός συλλογής και οργάνωσης εκτεταμένης πληροφορίας χρησιμοποιήθηκε στην πράξη σε σοβαρούς πυρήνες δεδομένων, κατάληξε στην κατασκευή συστημάτων, τα οποία **κατέρρευσαν κάτω από το ίδιο τους το βάρος**, δηλαδή κατέρρευσαν κυρίως λόγω αδυναμίας ορθής οργάνωσης και χειρισμού της πληροφορίας. Η μέθοδος αυτή, όταν εφαρμόζεται σε περιπτώσεις τόσο εκτεταμένες και περίπλοκες όσο αυτές που αναφέραμε στα προηγούμενες υποενότητες του παρόντος κεφαλαίου, αποτελεί **εγγυημένη συνταγή αποτυχίας**.

Ο μόνος ορθός τρόπος λειτουργίας είναι να γίνεται η συλλογή, εναρμόνιση και οργάνωση της πληροφορίας σε σχέση με συγκεκριμένες ειδικές χρήσεις των δεδομένων αυτών. Ο τρόπος να επιτευχθεί αυτό θα περιγραφεί στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφ. 4) της παρούσας εργασίας.

3.6.2.3 Κενά (έλλειψη) τμημάτων πληροφορίας

Η πράξη έχει επανειλημμένα δείξει ότι, σε πολλές περιπτώσεις, δεν θα βρεθούν πηγές που έχουν ήδη αναπτύξει ακριβώς τα τμήματα της πληροφορίας που είναι αναγκαία για συγκεκριμένες υπό ανάπτυξη εφαρμογές. Σε αυτές τις περιπτώσεις, υπάρχει μεθοδολογία αναζήτησης εναλλακτικών λύσεων, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε Ευρωπαϊκά Προγράμματα από τα μέλη του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης πληροφορίας που περιγράφεται στο επόμενο Κεφάλαιο της Εργασίας (ενότητα 4.6).

3.6.2.4 Συνέπειες του μεγάλου όγκου, της εσωτερικής πολυπλοκότητας και της πολυμορφίας της πληροφορίας

Όπως ήδη προαναφέρθηκε (και όπως είναι προφανές σχεδόν σε όλους τους μηχανικούς ηλεκτρονικών υπολογιστών), ο μεγάλος όγκος, η αυξημένη εσωτερική πολυπλοκότητα και η πολυμορφία της πληροφορίας δημιουργούν ιδιαίτερως σημαντικά προβλήματα. Στα επόμενα θα επιχειρηθεί ένα πείραμα σκέψης που θα δώσει μια καλή εικόνα του κινδύνου που ελλοχεύει σε κάθε προσπάθεια δημιουργίας πυρήνων δεδομένων με τα χαρακτηριστικά αυτά.

Πείραμα Σκέψης:

Ας υποθέσουμε **ότι θέλουμε να κατασκευάσουμε ένα υπολογιστικό σύστημα, στο οποίο θέλουμε να οργανωθεί ό,τι έχει πει, γράψει, πράξει, ή δημιουργήσει κάθε άνθρωπος επί Γης μέσα στα τελευταία 30 χρόνια** (όπου όταν λέμε να οργανωθεί, εννοούμε να τηρηθεί ακριβώς η πληροφορία, αν είναι κείμενο, εικόνα ή video, ή να περιγραφεί στη μέγιστη δυνατή ανάλυση σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση).

Ας υποθέσουμε, μόνο και μόνο για να διευκολύνουμε την παρακολούθηση του Πειράματος Σκέψης από τον αναγνώστη, ότι ισχύουν οι ακόλουθες (καθαρά φανταστικές) συνθήκες:

- Ο χρόνος και το χρήμα δεν αποτελούν πρόβλημα, και
- ότι η επιθυμητή πληροφορία υπάρχει ήδη συλλεγμένη και, μάλιστα, σε ηλεκτρονική μορφή.

Από την αναφορά της προόδου που έχει εμφανιστεί στο υλικό και το λογισμικό των υπολογιστών στην ενότητα 2.1 είναι σαφές ότι σήμερα:

- το αναγκαίο υλικό υπολογιστών
- και το αναγκαίο λογισμικό υπολογιστών

για την οργάνωση της επιθυμητής πληροφορίας όντως υπάρχουν. Παρ' όλα αυτά, **είναι άμεσα σαφές σε οποιοσδήποτε σοβαρό πληροφοριακό μηχανικό ότι το έργο αυτό είναι υπερβολικά δύσκολο, στην πραγματικότητα πρακτικά ακατόρθωτο.**

Ο λόγος για την πρακτικά άμεση αυτή δήλωση κάθε σοβαρού πληροφοριακού μηχανικού είναι ότι, ενώ μέχρι σήμερα έχει υπάρξει εκπληκτική πρόοδος της επιστήμης και της τεχνολογίας στον τομέα των υπολογιστών, **δεν υπάρχει ακόμη συστηματική, γενική και νομοτελειακή μεθοδολογία οργάνωσης της πληροφορίας αυτής καθ' εαυτής, ανεξάρτητη των υπολογιστικών εργαλείων**, ακόμη και αν θεωρήσουμε τις δυνατότητες που παρέχει σήμερα το υλικό και το λογισμικό των υπολογιστών δεδομένες.

Ένας από τους λόγους της σημαντικής αυτής έλλειψης είναι το ότι οι δυνατότητες των υπολογιστών αυξάνονταν εκθετικά τα τελευταία χρόνια, επομένως η επιθυμία, κατ' αρχήν, και η ανάγκη, στη συνέχεια, για τέτοιου είδους μεγάλου πυρήνες πληροφορίας είναι πρόσφατη (των τελευταίων 10 έως 20 ετών). Επομένως, δεν έχει υπάρξει αρκετό χρονικό διάστημα (και σε πολλές περιπτώσεις, αρκετές ευκαιρίες ή αρκετό χρήμα) για την μελέτη των προβλημάτων που παρουσιάζονται στην προσπάθεια κατασκευής τέτοιων πυρήνων δεδομένων.

Ένα έργο σαν αυτό του πειράματος σκέψης πλησιάζει πολύ **έναν εφιάλτη των πληροφοριακών μηχανικών**, αυτόν της **άπειρης βιβλιοθήκης**.

Ας δούμε όμως ποιες είναι οι συνέπειες της προηγούμενης διαπίστωσης στη μορφή και τη λειτουργία σημερινών πληροφοριακών συστημάτων, στα οποία πρέπει να αναπτυχθούν πυρήνες δεδομένων και πληροφορίας μεγάλου όγκου, αυξημένης εσωτερικής πολυπλοκότητας και σημαντικής πολυμορφίας, σαν αυτούς που εξετάστηκαν στο παρόν κεφάλαιο της εργασίας:

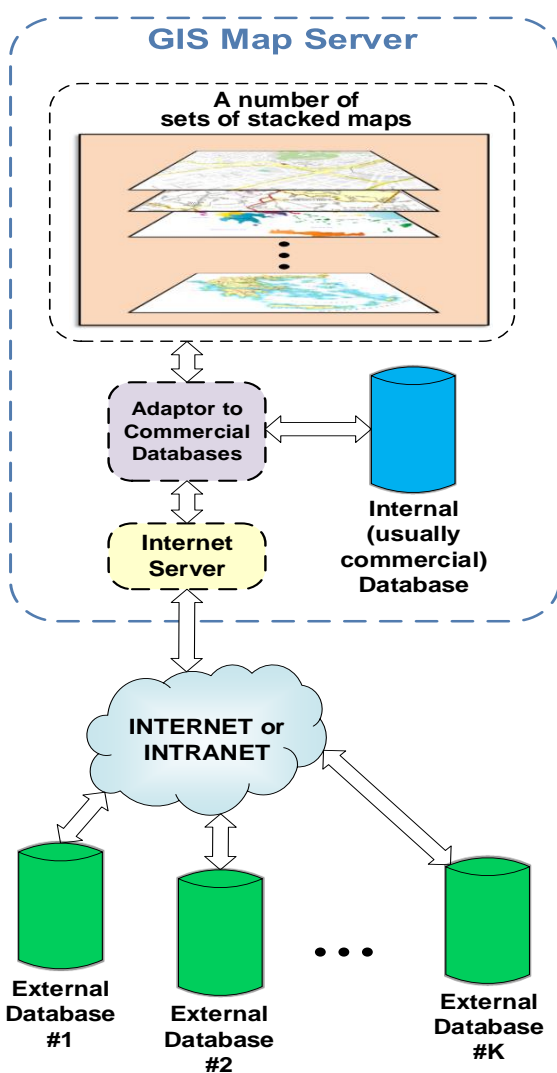
- Συνήθως, **οι τρόποι οργάνωσης των σύγχρονων συστημάτων ακολουθούν κατά περίπτωση, ευρεστικές μεθοδολογίες και μορφές εσωτερικής αρχιτεκτονικής** (ad hoc heuristic methodologies and internal architectures). **Η πράξη έχει επανειλημμένα αποδείξει ότι, στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων, οι λύσεις αυτές δεν είναι στην πραγματικότητα κατάλληλες για πολυθεματικούς και μεγάλου όγκου πυρήνες δεδομένων.**
 - Ως αποτέλεσμα του προηγούμενου σημείου, **η συντριπτική πλειοψηφία** (με λίγες εξαιρέσεις μόνον) **των συστημάτων** με πολυθεματικούς και μεγάλου όγκου πυρήνες δεδομένων (κυρίως) γεωσυσχετισμένης πληροφορίας **τείνουν να έρθουν σε μια κατάσταση**, καθώς αναπτύσσονται οι πυρήνες τους, **στην οποία ο έλεγχός τους γίνεται πολύ δύσκολος ή και αδύνατος** (they become unmanageable or even uncontrollable). Ακόμη και πριν φθάσουν σε αυτήν την κατάσταση, όμως, παρουσιάζουν ιδιαίτερα **προβλήματα στην επικαιροποίηση και αναβάθμιση** (updating and upgrading) τόσο του πυρήνα δεδομένων τους, όσο και του λογισμικού τους.
- Οι εξαιρέσεις που αναφέρθηκαν αφορούν κυρίως πολύ επιτυχημένες μηχανές αναζήτησης πληροφορίας (search engines) στον Παγκόσμιο Ιστό (World Wide Web). Ακόμη και σε αυτές τις πετυχημένες περιπτώσεις όμως, **τα δεδομένα δεν έχουν, συνήθως, την επιθυμητή εσωτερική διαλειτουργικότητα** (inner interoperability) που απαιτείται από τα δεδομένα των υπό συζήτηση πυρήνων.
- Ύστερα δε από ένα κατώφλι μεγέθους ή πολυπλοκότητας των προαναφερθέντων συστημάτων, **είναι πρακτικά αδύνατο να αυξήσει ή τροποποιήσει κανείς το εύρος των λειτουργιών ή του πυρήνα δεδομένων των συστημάτων αυτών**. Σε αυτές τις περιπτώσεις, **η λύση που έχει επανειλημμένα προτιμηθεί στο παρελθόν είναι η απόρριψη του εκάστοτε συστήματος και η εξ αρχής σχεδίαση και υλοποίηση ενός ολικά νέου συστήματος**, λύση σαφώς οδυνηρή.

Είναι επιτακτική, επομένως, η ανάγκη εύρεσης συστηματικής, γενικής και νομοτελειακής μεθόδου ανάπτυξης πυρήνων δεδομένων και πληροφορίας μεγάλου όγκου, αυξημένης εσωτερικής πολυπλοκότητας και σημαντικής πολυμορφίας. Μια μέθοδος του τύπου αυτού θα προταθεί στο επόμενο κεφάλαιο.

3.6.2.5 Επί πλέον προβλήματα που οφείλονται στον γεωσυσχετισμένο χαρακτήρα των επιθυμητών συνόλων πληροφορίας και τον τρόπο οργάνωσης των σημερινών GIS

Πέραν των προβλημάτων που ήδη αναφέρθηκαν, η ερευνητική ομάδα του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας έχει διαπιστώσει ότι ο συνήθης τρόπος λειτουργίας των σύγχρονων Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS) δημιουργεί επιπρόσθετα προβλήματα στις περιπτώσεις πολυθεματικών πυρήνων δεδομένων. Η δημιουργός αιτία του προβλήματος εξηγείται στα επόμενα.

Η μέθοδος επιλογής για την οργάνωση μεγάλου όγκου γεωσυσχετισμένης πληροφορίας σήμερα παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.6.1.



Σχήμα 3.6.1

Σύμφωνα με την μέθοδο αυτή, η οργάνωση της πληροφορίας ξεκινάει από **μια σειρά από στοιβαγμένους χάρτες**, όπου, συνήθως, χρησιμοποιείται μια ή περισσότερες από τις στοιβάδες αυτές για κάθε επί μέρους θέμα, για το οποίο το Πληροφοριακό Σύστημα (ΠΣ) έχει οργανωμένη πληροφορία. **Οι στοιβαγμένοι χάρτες είναι**, στις περισσότερες περιπτώσεις, **ευθυγραμμισμένοι ως προς ένα κοινό σύστημα αναφοράς δύο διαστάσεων** με τέτοιο

τρόπο, ώστε οι προβολές ομόλογων σημείων από χάρτη σε χάρτη να έχουν τις ίδιες διεπίπεδες συντεταγμένες. Οι επί μέρους χάρτες των στιβάδων ονομάζονται, συνήθως, **επίπεδα** (layers). Σε κάθε επίπεδο, τοποθετείται πληροφορία με άμεση γεωσυσχέτιση (μέσω των συντεταγμένων της σε κατάλληλο προβολικό σύστημα) ή με έμμεση γεωσυσχέτιση (δηλαδή μέσω συσχέτισης με άλλες οντότητες που είναι ήδη γεωσυσχετισμένες).

Η πληροφορία που συσχετίζεται με κάθε επίπεδο αποθηκεύεται συνήθως σε εμπορικές βάσεις δεδομένων, και η διασύνδεση των βάσεων δεδομένων με το εξειδικευμένο λογισμικό των GIS γίνεται μέσω ειδικών προγραμμάτων που ονομάζονται προσαρμογείς (adaptors). Αυτές οι **βάσεις δεδομένων** μπορεί να είναι **τοπικές** (στο σύστημα ή το περιβάλλον του GIS) ή να είναι **διεσπαρμένες σε ένα ευρύτερο δίκτυο** (intranet) ή το **Διαδίκτυο** (Internet).

Ο χρήστης, ανάλογα με την εφαρμογή, χρησιμοποιεί μια ομάδα χαρτών και, συνήθως, μπορεί να επιλέξει να δει στην οθόνη του ή να επεξεργαστεί πληροφορία από περισσότερα από ένα από τα διαθέσιμα επίπεδα.

Παρ' όλον ότι η αρχιτεκτονική αυτή δεν είναι υποχρεωτική, **είναι η πλέον διαδεδομένη** και στην χρήση αυτής εκπαιδεύονται συνήθως οι περισσότεροι νέοι μηχανικοί πληροφορικής. Η ομάδα του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας ονομάζει την αρχιτεκτονική αυτή «**Χάρτες υπεράνω Θεμάτων**» (Maps over Themes), καθώς η οργάνωση της πληροφορίας έχει ως σημείο εκκίνησης τους στοιβαγμένους χάρτες. Κανονικά, η οργάνωση της πληροφορίας δεν θα έπρεπε να ξεκινάει από χάρτες, δεδομένου ότι, στην πραγματικότητα, στις περισσότερες περιπτώσεις **η γεωγραφική πληροφορία είναι μία συνιστώσα, μόνον, ευρύτερης πληροφορίας** (component of the information) και ο χειρισμός της θα έπρεπε να είναι αντίστοιχος.

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ότι η οργάνωση αυτή δεν οφείλεται σε προβλήματα ή αδυναμίες των GIS, αλλά είναι κατάλοιπο του αρχικού, βολικού τρόπου χειρισμού της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας από τους πρώτους ιστορικά χρήστες των GIS.

Μπορεί να γίνει εύκολα κατανοητό ότι το ανθρώπινο μυαλό δεν ξεκινάει (συνήθως) την οργάνωση της πληροφορίας από τους χάρτες, αλλά από τα θέματα που έχει προς αντιμετώπιση και για τα οποία χρειάζεται γεωσυσχετισμένη πληροφορία. Επομένως, αν και **ο παραδοσιακός αυτός τρόπος οργάνωσης της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα αποτελεσματικός σε πολλές περιπτώσεις, έχει σαφές άνω όριο χρησιμότητας, καθώς ο όγκος και η πολυπλοκότητα της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας αυξάνεται.**

Στο επόμενο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί μια νέα οργάνωση της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας, η οποία καλείται «**Θέματα υπεράνω Χαρτών**» (Themes over Maps) και αίρει τον βασικό περιορισμό οργάνωσης της αρχιτεκτονικής που καλείται *Χάρτες υπεράνω Θεμάτων*.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο

ΠΡΟΤΑΣΗ ΓΙΑ ΜΙΑ ΝΕΑ ΜΕΘΟΛΟΓΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΜΙΑ ΝΕΑ ΣΥΝΘΕΤΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΔΟΜΗ ΓΙΑ ΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ, ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΡΙΣΕΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ

4.1 Εισαγωγή

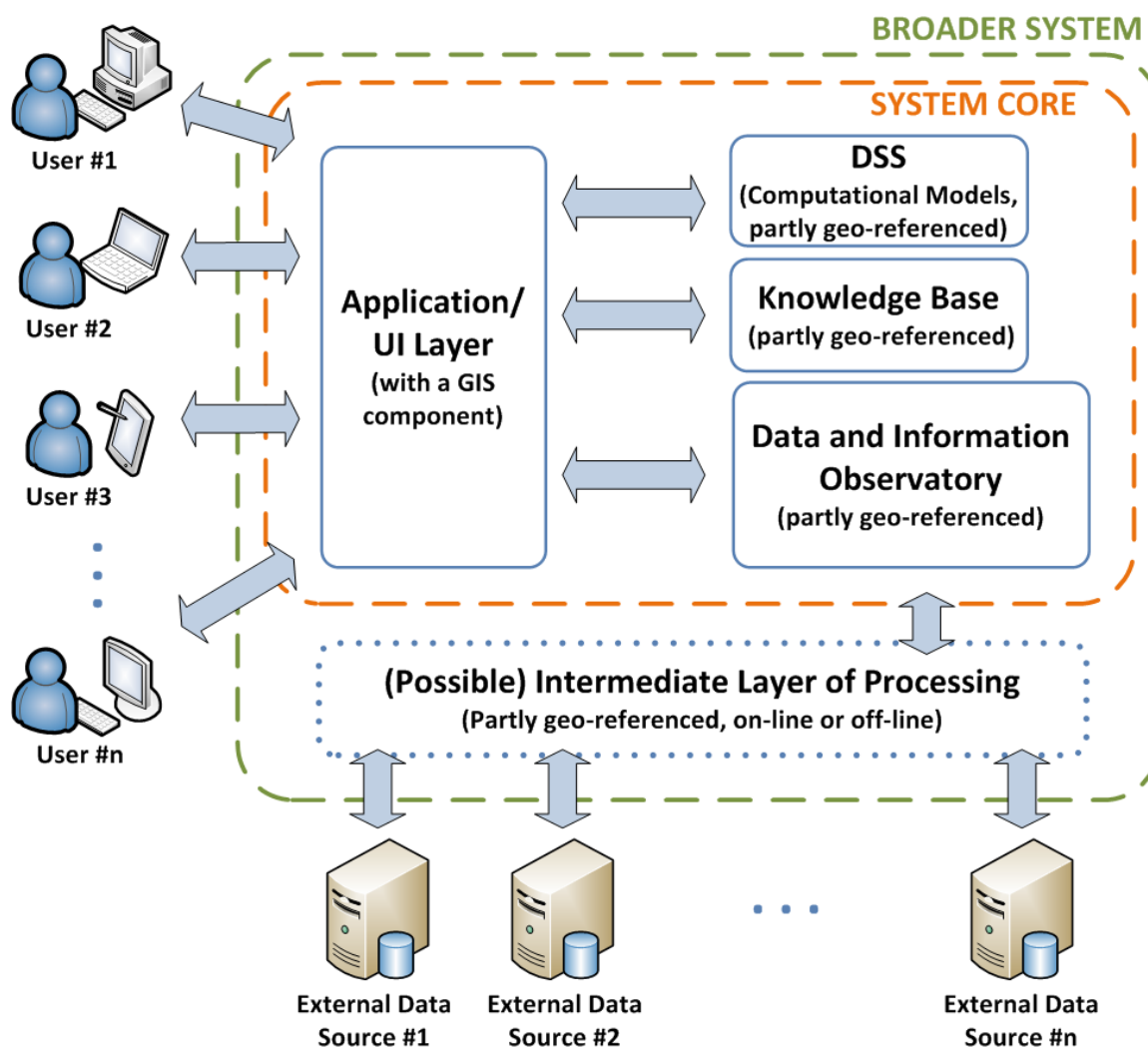
Η εργασία που παρουσιάζεται στο παρόν Κεφάλαιο, στηρίζονται στην μακροχρόνια ερευνητική και αναπτυξιακή εργασία των μελών του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας (δείτε παράρτημα Α), στο οποίο ανήκει και ο συγγραφέας την παρούσα εργασία. Ο σκοπός της αυτής εργασίας των μελών του Εργαστηρίου ήταν και είναι η καθοριστική αντιμετώπιση προβλημάτων που προκύπτουν στην προσπάθεια **ανάπτυξης** (development), **πρακτικής εφαρμογής** (deployment), **τήρησης** (maintenance) [συμπεριλαμβανομένης της **επικαιροποίησης** (updating)], **αναβάθμισης** (upgrading) και **θεματικής επέκτασης ή στροφής** (thematic augmentation or shift) **Πληροφοριακών Συστημάτων με μεγάλου όγκου** (large-volume), **πολυθεματικό** (multithematic) **πυρήνα** (ενδεχομένως **γεωσυσχετισμένης**) **πληροφορίας** [(possibly georeferenced) data core]^[DSS.48, TRA.6, TRA.7, TEL.1 έως TEL.6]. Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο προέκυψαν από τη συνεργασία του εκπονήσαντος την παρούσα διπλωματική εργασία με μέλη του Εργαστηρίου, τα οποία είχαν σημαντική ευρωπαϊκή εμπειρία σε θέματα χειρισμού μεγάλου όγκου, πολυθεματικής, γεωσυσχετισμένης πληροφορίας.

Επί πλέον, γίνεται ιδιαίτερη μνεία μεθοδολογιών συστηματικής και ορθής επιλογής αντιπροσωπευτικών **περιπτώσεων συστημάτων υποστήριξης διαχείρισης κρίσεων** (cases of systems for supporting crises management) και **συστημάτων υποστήριξης της σχεδίασης, της παρατήρησης και του έλεγχου επιχειρησιακών χειρισμών** (systems for supporting designing, and monitoring and control of operational procedures), προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω εξέταση αναγκών (κυρίως γεωσυσχετισμένης) πληροφορίας.

Στο παρόν Κεφάλαιο δίνονται απαντήσεις στα περισσότερα από τα ερωτήματα που τέθηκαν στο Κεφάλαιο 3.

4.2 Η γενική μορφή ενός συστήματος υποστήριξης διαχείρισης κρίσεων ή υποστήριξης της σχεδίασης, της παρατήρησης και του έλεγχου επιχειρησιακών χειρισμών

Στο επόμενο σχήμα φαίνεται μια πρώτη, χονδρική μορφή ενός συστήματος υποστήριξης διαχείρισης κρίσεων ή υποστήριξης της σχεδίασης, της παρατήρησης και του ελέγχου επιχειρησιακών χειρισμών^[TRA.5, TEL.5]:



Σχήμα 4.2.1: Το συνολικό σύστημα

Το σύστημα αυτό περιέχει:

- Ένα **Παρατηρητήριο Δεδομένων και Πληροφορίας** (θα δοθούν στα επόμενα οι σχετικοί ορισμοί και διευκρινίσεις για τα δεδομένα και τις Πληροφορίες). Ο όρος Παρατηρητήριο (Observatory) χρησιμοποιείται με την έννοια της διευρυμένης Βάσης Δεδομένων, όπου τίθενται Δεδομένα και Πληροφορίες, οι οποίες επικαιροποιούνται και αναβαθμίζονται τακτικά και συστηματικά και έχουν την αναγκαία (από χαλαρή έως υπερ-οργανωμένη) εσωτερική διασύνδεση.
- Μια **Βάση Γνώσης** (knowledge Base), η οποία προκύπτει άμεσα από την έξυπνη χρήση της Τελεολογικής Δομής και της σχετικής τεκμηρίωσης (documentation). Το

περιεχόμενο της Βάσης Γνώσης αναπτύσσεται από ειδικούς στον τομέα αρμοδιότητάς τους και ενημερώνεται οποιαδήποτε στιγμή της διάρκειας ζωής του συστήματος.

- Μια ή περισσότερες συνιστώσες **Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων** (Decision Support System, DSS), για την υποστήριξη στην Διαχείριση Κρίσεων ή/και την σχεδίαση, προσομοίωση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών. Συνήθως, το υποσύστημα αυτό ολοκληρώνει στοιχεία ανθρώπινης εμπειρίας (επαγγελματικής, επιχειρησιακής, σχετικής με την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων, κ.λπ.) και ευφυΐας στο σύστημα.
- Ένα υποσύστημα για την **εκτέλεση των αναγκών προγραμμάτων** (Application Server) και **την επικοινωνία με τους χρήστες** (User Interface).

Τα υποσυστήματα αυτά μπορεί να είναι **τοπικά** (ακόμα και συγκεντρωμένα στον ίδιο υπολογιστή ή καταμεμημένα σε περισσότερους τοπικούς υπολογιστές συνδεδεμένους σε ένα τοπικό δίκτυο) ή **διεσπαρμένα στο Διαδίκτυο** (Internet).

Ο πυρήνας (λογισμικού, δεδομένων και πληροφορίας) του συστήματος έχει περιγραφεί με διάστικτη γραμμή πορτοκαλί χρώματος.

Ιδιαίτερη εξήγηση χρειάζεται το υποσύστημα που είναι περιγεγραμμένο με μπλε στιγμές και έχει τίτλο **(Πιθανό) Ενδιάμεσο Στρώμα Επεξεργασίας** [(Possible) Intermediate Layer of Processing]. Στο υποσύστημα αυτό εντάσσονται όλες οι διαδικασίες που αφορούν **δεδομένα εξωτερικών πηγών** και είναι αναγκαίες για την **μετατροπή, τον έλεγχο ποιότητας και πληρότητας, την εναρμόνιση** και, τελικά, την **ολοκλήρωση** των δεδομένων αυτών στον πυρήνα του συστήματος. Είναι πιθανό μέρος του υποσυστήματος αυτού να μπορεί να ολοκληρωθεί στο σύστημα με τη μορφή κατάλληλων προγραμμάτων. Τις περισσότερες φορές, όμως, ένα μέρος της αντίστοιχης επεξεργασίας δεδομένων χρειάζεται να γίνει off-line. Ακόμα και τότε, **πρέπει να περιληφθεί στο σύστημα ακριβής περιγραφή των σχετικών διαδικασιών επεξεργασίας**, ώστε το σύστημα να διατηρηθεί σε ελέγξιμη και εξελίξιμη κατάσταση, όπως θα εξηγηθεί στα επόμενα.

Επομένως, ότι περικλείεται από τη διάστικτη γραμμή πράσινου χρώματος μπορεί να θεωρηθεί ως μια **διευρυμένη μορφή του συστήματος**.

Πρέπει ακόμη να τονιστεί ότι, δεδομένου του ευφυούς και με βάση την ανθρώπινη εμπειρία τρόπου οργάνωσης του Παρατηρητηρίου Δεδομένων και Πληροφορίας, καθώς και της ύπαρξης της Βάσης Γνώσης και του Συστήματος Υποστήριξης Λήψης Αποφάσεων, το ολικό σύστημα ενσωματώνει ανθρώπινη γνώση, εμπειρία και ευφυΐα και, επομένως, μπορεί να χαρακτηριστεί ως **ευφύες σύστημα** (intelligent system).

4.3 Διαφοροποίηση Δεδομένων και Πληροφορίας – Σχετικοί Ορισμοί

Μέχρι τώρα, οι όροι **δεδομένα** και **πληροφορία** χρησιμοποιήθηκαν αδιάκριτα. Από εδώ και στο εξής, θα κάνουμε την ακόλουθη διάκριση:

- Ως **πληροφορία** θα χαρακτηρίζουμε αυτά τα δεδομένα, τα οποία είναι στην κατάλληλη μορφή, ώστε να μπορεί το ανθρώπινο μυαλό να καταλαβαίνει αυτό που πρέπει να καταλάβει (να πάρει την αντίστοιχη πληροφορία, όπως λέγεται χαρακτηριστικά). Ας δώσουμε ένα παράδειγμα: Μια βάση γεωσυσχετισμένων δεδομένων, στην οποία χρησιμοποιείται ένα μοντέλο για να εκτιμήσει την κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους μια περιοχής, και η οποία παράγει αντίστοιχη απεικόνιση των δρόμων αυτών, χρωματισμένων με μία διαβάθμιση χρώματος από το πράσινο προς το κόκκινο, όπου το χρώμα υποδηλώνει τον βαθμό κυκλοφοριακής συμφόρησης στον κάθε δρόμο (αμιγές πράσινο: μη συμφορημένος δρόμος, ενδιάμεσο χρώμα: κατά ένα μέρος συμφορημένος δρόμος, αμιγές κόκκινο: ολικά συμφορημένος δρόμος), λέμε ότι παρέχει πληροφορία για το θέμα της συμφόρησης.
- Ως **δεδομένα**, πλέον, θα χαρακτηρίζουμε αυτά τα δεδομένα, τα οποία χρειάζεται να υποστούν κατάλληλη επεξεργασία (με χρήση μαθηματικών υπολογισμών ή/και αλγοριθμικών διαδικασιών), ώστε να εξαχθεί από αυτά επιθυμητή πληροφορία. Στο προηγούμενο παράδειγμα, τα δεδομένα της βάσης, τα οποία χρησιμοποιεί το υπολογιστικό μοντέλο για να παράξει την απεικόνιση των δρόμων με τον χρωματικό κώδικα συμφόρησης, λέμε ότι είναι απλά δεδομένα.

Για να αποφευχθεί πιθανή σύγχυση, θα χρησιμοποιηθεί η ακόλουθη γενική ορολογία σε σχέση με την αρχιτεκτονική δομή που θα περιγραφεί στα επόμενα:

- Ως **Υπολογισμένα Δεδομένα** (computed data) ή **Υπολογισμένη Πληροφορία** ή **Ενδείκτες** (indicators) θα χαρακτηρισθούν αυτά τα δεδομένα που είναι αναγκαία για την υποβοήθηση της διαχείρισης κρίσεων ή/και του ελέγχου εκτέλεσης επιχειρησιακών διαδικασιών. Τα δεδομένων αυτά υπολογίζονται με μαθηματικό ή αλγοριθμικό τρόπο.
- Ως **Δεδομένα Εισόδου** θα χαρακτηρισθούν αυτά τα δεδομένα που είναι αναγκαία για να υπολογιστούν (με μαθηματικό ή αλγοριθμικό τρόπο) οι *ενδείκτες* (ή *υπολογισμένα δεδομένα*).
- Ως **Δεδομένα Πηγών** θα χαρακτηρισθούν τα δεδομένα που οι εξωτερικές πηγές παρέχουν και τα οποία, μετά από διαδικασία μετατροπής, ελέγχου ποιότητας και αναμόνισης τελικά ολοκληρώνονται στα *δεδομένα εισόδου* του.

Ακόμη, θα θεωρηθεί ότι, **τόσο τα δεδομένα εισόδου, όσο και τα υπολογισμένα δεδομένα** (οι ενδείκτες) **μπορούν να αποτελούν μέρη του πυρήνα δεδομένων** του συστήματος. **Είναι σώφρον, επίσης, τα αρχικά σύνολα δεδομένων που λαμβάνονται κάθε φορά από τις πηγές να αποθηκεύονται και αυτά στον πυρήνα δεδομένων** για τους εξής λόγους:

- **Καταλογισμού ευθυνών**, σε περίπτωση λαθών, προβλημάτων, χαμηλής ποιότητας δεδομένων κλπ. και

- Για να επαναληφθεί μέρος ή το σύνολο των **διαδικασιών** μετατροπής, ελέγχου ποιότητας, εναρμόνισης και ολοκλήρωσης στον πυρήνα δεδομένων, αν αυτό καταστεί αναγκαίο (κάτι που όντως συμβαίνει ενίοτε στην πράξη).

4.4 Το νόημα και η χρήση του Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογικής Δομής του Συστήματος

Στο προηγούμενο κεφάλαιο εδείχθη ότι, προκειμένου να υποστηριχθούν διαδικασίες που εκτελούνται στο πλαίσιο αποφυγής ή διαχείρισης κρίσεων και προγραμματισμένων ή έκτακτων επιχειρησιακών διαδικασιών και επιχειρήσεων, πρέπει να αναπτυχθούν, ει δυνατόν εκ των προτέρων, κατάλληλοι πυρήνες (κυρίως) γεωσυσχετισμένης πληροφορίας, οι οποίοι, όμως, **αναμένεται** να εμφανίσουν (όλα ή κάποια από) τα εξής χαρακτηριστικά:

- **Πολυθεματικότητα,**
- πολύ μεγάλο **όγκο,**
- ιδιαίτερα αυξημένη **εσωτερική πολυπλοκότητα** και
- **πολυμορφία.**

Επί πλέον δε, είναι κρίσιμο τα δεδομένα και η πληροφορία αυτών των πυρήνων δεδομένων να καταστούν

- **εσωτερικά συμβατά και**
- **εσωτερικά διαλειτουργικά.**

Η δε πληροφορία που τελικά συμπεριλαμβάνεται σε ένα Πληροφοριακό Σύστημα (ΠΣ) του τύπου αυτού μπορεί να προέρχεται (στο σύνολό της ή κατά ένα μέρος) **από ένα σημαντικό αριθμό από εξωτερικές, αυτόνομες και ετερογενείς πηγές**. Στις περιπτώσεις αυτές συνήθως χρειάζονται ειδικές διαδικασίες

- **μετατροπής** της πληροφορίας στην επιθυμητή μορφή,
- **ελέγχου ποιότητας και πληρότητας** της πληροφορίας,
- **εναρμόνισης** της πληροφορίας και
- **ολοκλήρωσης** της πληροφορίας στο υπό ανάπτυξη σύστημα.

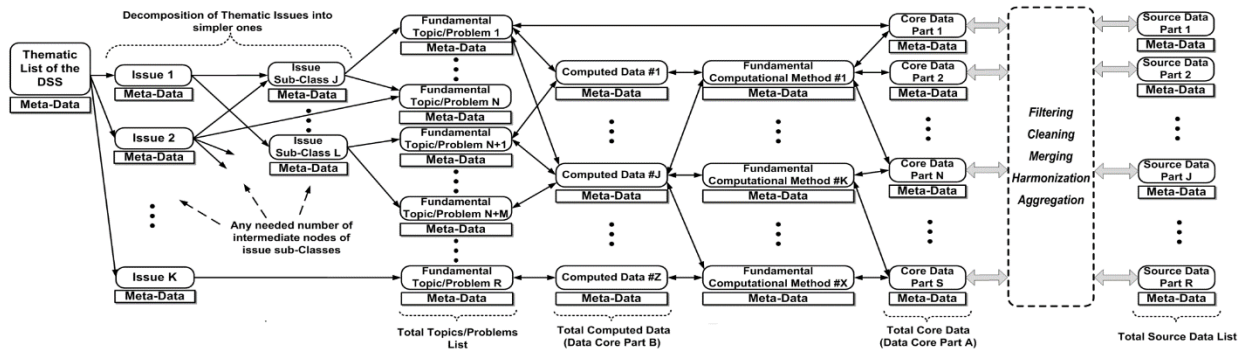
Τα χαρακτηριστικά αυτά της πληροφορίας, καθώς και οι προαναφερθείσες διαδικασίες, μπορεί να δημιουργήσουν πραγματικό χάος και να οδηγήσουν σε κατάρρευση τα αντίστοιχα Πληροφοριακά Συστήματα. Η προσέγγιση που επιλέγεται από τα μέλη του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας είναι η ακόλουθη:

Δεδομένου ότι αναμένεται να δημιουργηθεί χάος αν δεν ληφθεί ειδική μέριμνα για την αντιμετώπιση των προαναφερθέντων προβλημάτων και των συνεπειών τους, **προτιμάται η εκ των προτέρων πρόβλεψη και η κατάλληλη οργάνωση της πληροφορίας και του λογισμικού των Πληροφοριακών Συστημάτων, ώστε αυτά να παραμείνουν οργανωμένα και ελέγξιμα.**

Αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση μιας καινοτομικής οργάνωσης των Πληροφοριακών Συστημάτων, η οποία στηρίζεται στην εκτεταμένη χρήση μιας δομής μεταδεδομένων και την οποία τα μέλη του Εργαστηρίου καλούν Χάρτη Περιεχομένων ενός Συστήματος, ή, εναλλακτικά, Τελεολογική Δομή του Συστήματος αυτού. Η δομή αυτή θα περιγραφεί στα επόμενα.

4.4.1 Μορφή του Χάρτη Περιεχομένων (ή Τελεολογικής Δομής) του συστήματος

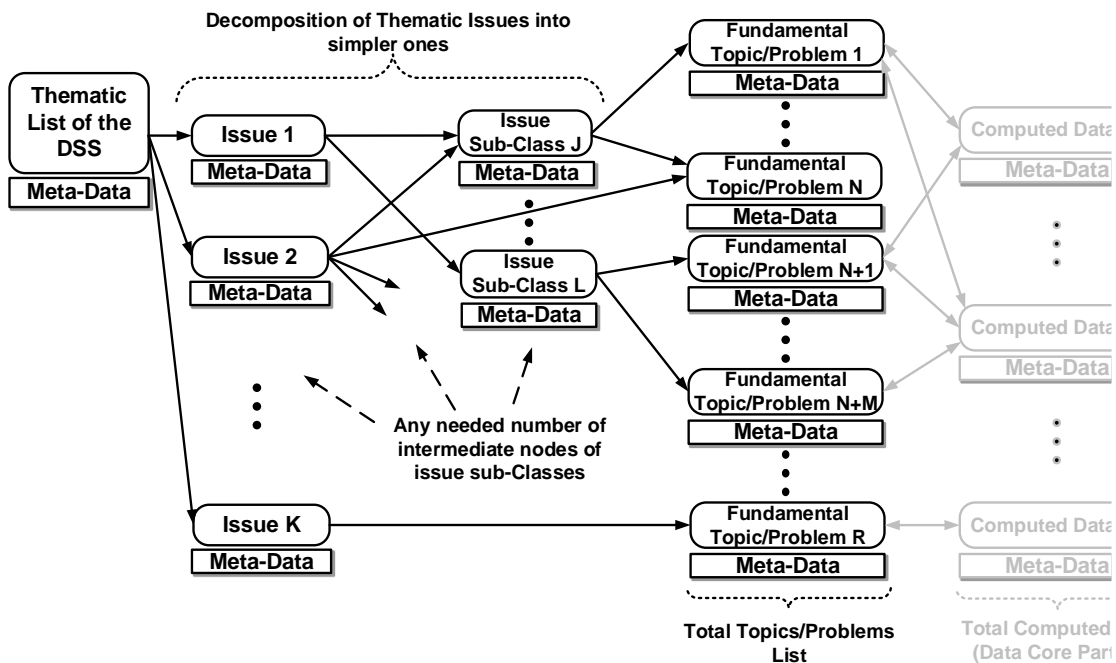
Ο Χάρτης Περιεχομένων^[DSS.48,TRA.6] όπου η χρήση του όρου **χάρτης** είναι **μεταφορική** και όχι κυριολεκτική ή **Τελεολογική Δομή** (από την αρχαϊκή σημασία της λέξης **τέλος** που σημαίνει **σκοπός**) του συστήματος είναι μια ειδική δομή μεταδεδομένων, που περιγράφεται στην υποενότητα αυτή και απεικονίζεται **συνολικά** (αλλά **χονδρικά**) στο επόμενο Σχήμα 4.4.1:



Σχήμα 4.4.1: Ο Χάρτης Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή του συστήματος

Η δομή του Σχήματος 4.4.1 «κόπηκε» σε τρία τμήματα, προκειμένου να καταστεί ευκολότερα αναγνώσιμη από τον αναγνώστη. Ακολουθεί η παρουσίαση κάθε ενός των τμημάτων αυτών.

Το πρώτο τμήμα του Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογικής Δομής είναι αυτό που αφορά την θεματική αποσύνθεση του συστήματος. Το τμήμα αυτό φαίνεται στο Σχήμα 4.4.2.



Σχήμα 4.4.2: Θεματική αποσύνθεση του συστήματος

Με τον όρο θεματική αποσύνθεση εννοείται η σταδιακή θεματική ανάλυση όλων των θεματικών περιοχών ή γνωστικών αντικειμένων ή περιοχών ενδιαφέροντος, για τις οποίες τις οποίες το σύστημα πρέπει να προσφέρει πληροφορία ή να παρέχει λύσεις, κατευθύνσεις κλπ. Αρχή γίνεται από τον αρχικό Θεματικό Κατάλογο του Συστήματος στα αριστερά. Η θεματική

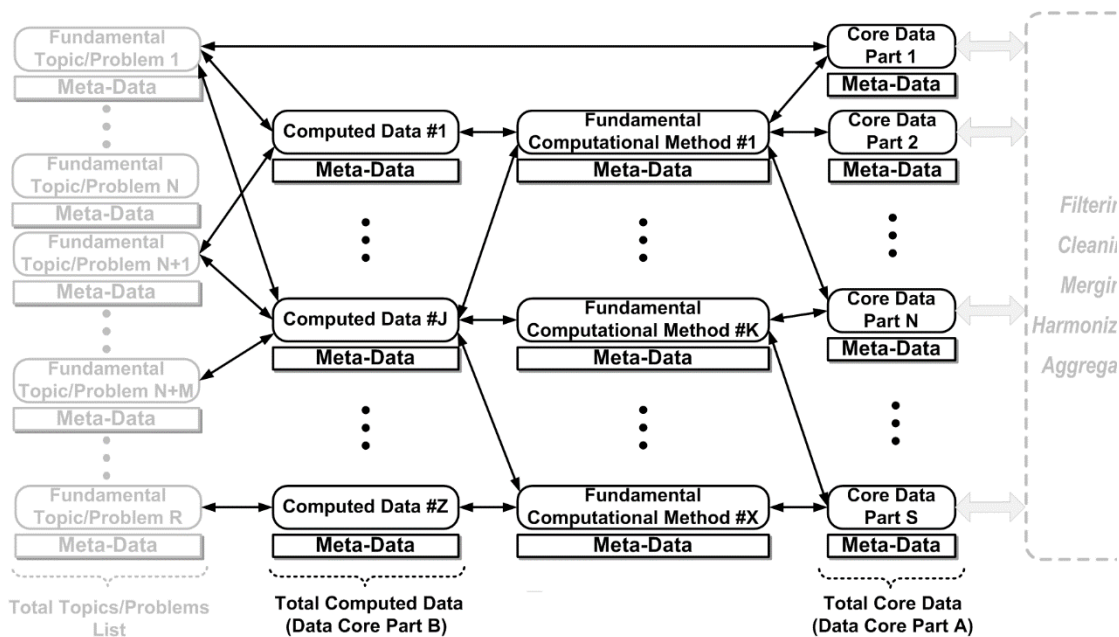
αποσύνθεση προχωρεί από τα αριστερά προς τα δεξιά, με ανάλυση κάθε θέματος σε υποθέματα, και αυτών σε περαιτέρω υποθέματα, κλπ., μέσω μιας δομής που μοιάζει με δένδρο (αλλά στην πραγματικότητα είναι ακυκλικός γράφος), έως ότου φθάσει κανείς σε θεμελιώδη (αλλά όχι απαραίτητα απλά) υποθέματα ή προβλήματα. **Θεμελιώδη υποθέματα/προβλήματα είναι αυτά τα οποία δεν αναλύονται περαιτέρω**, αλλά κάθε ένα από αυτά αποτελεί ένα καλώς καθορισμένο υποθέμα ή πρόβλημα, **όπου είναι γνωστό το τι ζητείται ακριβώς**, δηλαδή το ακριβές είδος της πληροφορίας (υπολογισμένων δεδομένων ή ενδεικτών) που το σύστημα πρέπει να παράσχει στους χρήστες του, ή με χρήση της οποίας το σύστημα μπορεί να προβεί σε περαιτέρω, πλήρως καθορισμένες ενέργειες. Ας δανειστούμε ένα παράδειγμα από την περιοχή των μεταφορών και συγκεκριμένα από την προσπάθεια για την κατασκευή του ETIS (European Transport Policy Information System), ενός συστήματος υποβοήθησης λήψης αποφάσεων και χάραξης πολιτικής για τις Μεταφορές και τις Συγκοινωνίες σε Ευρωπαϊκό επίπεδο^[TRA.5, TRA.6, TRA.7], στο οποίο αντιμετωπίζονται αντίστοιχα προβλήματα, καθώς το ETIS είναι ιδιαίτερα πολυθεματικό, με πολύ μεγάλο, γεωσυσχετισμένο πυρήνα δεδομένων και πληροφορίας και πολλές εκατοντάδες εξωτερικών πηγών δεδομένων. Ένα μονοπάτι του ETIS από την ρίζα της δενδροειδούς δομής (τον θεματικό κατάλογο του συστήματος), μέχρι ένα καταληκτικό φύλλο της δομής αυτής (θεμελιώδες θέμα/πρόβλημα) μπορεί να είναι αυτό που περιγράφεται στη συνέχεια. Στην περίπτωση του παραδείγματος, προχωρούμε λίγο ακόμη στην Τελεολογική Δομή, δείχνοντας τους ενδείκτες ή την υπολογισμένη πληροφορία που είναι αναγκαία για να ληφθούν αποφάσεις σχετικές με το θέμα του παραδείγματος:

Θέματα Πολιτικής Μεταφορών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (επί μέρους θέμα του θεματικού καταλόγου) → Επιπτώσεις των μεταφορών στο Περιβάλλον (μεταξύ άλλων υποθεμάτων) → Θόρυβος (μεταξύ άλλων επιπτώσεων, όπως οι ρύποι κλπ.) → Θόρυβος στα Κυκλοφοριακά Δίκτυα (μεταξύ άλλων υποθεμάτων, όπως ο θόρυβος σε περιοχές που έχουν αεροδρόμια, κλπ.) → (θεμελιώδες πρόβλημα ή υποθέμα:) Εκτίμηση του θορύβου που οφείλεται στην κυκλοφορία αυτοκινήτων στα Ευρωπαϊκά δίκτυα αυτοκινητοδρόμων για μια καθορισμένη γεωγραφική περιοχή (ανάμεσα σε άλλα θεμελιώδη προβλήματα όπως είναι ο θόρυβος λόγω αυτοκινήτων στις πόλεις) → (Ενδείκτης ή υπολογισμένη πληροφορία, πλήρως καθορισμένη:) Εκτιμήσεις θορύβου σε όλους τους οδικούς συνδέσμους και τους κόμβους των Ευρωπαϊκών αυτοκινητοδρόμων μιας καθορισμένης γεωγραφικής περιοχής.

Από το παράδειγμα φαίνεται ότι, όταν φθάσουμε σε ένα θεμελιώδες πρόβλημα ή θέμα, το τι ζητείται είναι καθορισμένο ακριβώς.

Αξίζει να αναφερθεί ότι ο ενδείκτης «Μετρήσεις ή εκτιμήσεις θορύβου σε όλους τους οδικούς συνδέσμους και τους κόμβους των Ευρωπαϊκών αυτοκινητοδρόμων μιας καθορισμένης γεωγραφικής περιοχής» δεν είναι καθόλου απλός. Στην πραγματικότητα χρειάζεται κανείς μια υπό-βάση γεωσυσχετισμένων δεδομένων (μικρή ή μεγαλύτερη ανάλογα με την έκταση της περιοχής ενδιαφέροντος) για να τηρήσει τα υπολογισμένα αυτά δεδομένα και ένα GIS για τη σχετική οπτικοποίηση (visualization) της πληροφορίας. Εάν αυξήσουμε την απαιτούμενη διακριτική ικανότητα (level of detail, πχ. αν συμπεριλάβουμε και δρόμους χαμηλότερης κατηγορίας, όπως τοπικούς δρόμους), ή την έκταση της περιοχής ενδιαφέροντος, μπορεί να αυξήσουμε δραματικά το μέγεθος της πληροφορίας ενδιαφέροντος και της παραγόμενης βάσης δεδομένων των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια της Τελεολογικής Δομής ή Χάρτη Περιεχομένων του συστήματος, είναι περαιτέρω δομές που φαίνονται στο επόμενο σχήμα 4.4.3:



Σχήμα 4.4.3: Μεταδεδομένα για τον υπολογισμό των Ενδεικτών ή Υπολογισμένων Δεδομένων από τα Δεδομένα Εισόδου με χρήση των Θεμελιωδών Υπολογιστικών Μεθόδων

Αυτό που περιγράφεται στην υποδομή αυτή (το δεύτερο τμήμα της συνολικής δομής) είναι, στην πραγματικότητα, οι αναγκαίοι **ενδείκτες ή υπολογισμένη πληροφορία**, όπως αυτή προκύπτει από τα *θεμελιώδη προβλήματα ή θέματα*, ο τύπος υπολογισμού τους (με την χρήση των **θεμελιωδών υπολογιστικών μεθόδων**) και τα **δεδομένα εισόδου** που χρειάζονται για τον υπολογισμό αυτόν.

Τα κουτιά του Σχήματος που ονομάζονται *Θεμελιώδεις Υπολογιστικές Μέθοδοι* υποδηλώνουν οποιουδήποτε τύπου μαθηματικές ή αλγοριθμικές μεθόδους υπολογισμού (ή και μαθηματικά ή αλγοριθμικά μοντέλα, δηλαδή *εκτιμήσεις συμπεριφοράς* επί μέρους πραγματικών ή ιδεατών συστημάτων, στην περίπτωση που η λειτουργία των συστημάτων αυτών είναι υπερβολικά πολύπλοκη ή άγνωστη). Οι θεμελιώδεις μέθοδοι υπολογισμού μπορεί να είναι

- απλές ή πολύπλοκες,
- να περιλαμβάνουν εναλλακτικούς τρόπους υπολογισμού ποσοτήτων,
- να αναλύονται σε περισσότερες ενδιάμεσες υπολογιστικές μεθόδους, διασυνδεδεμένες με οποιονδήποτε πιθανό τρόπο,
- ή, τέλος, να είναι αναδρομικές.

Τόσο τα **δεδομένα εισόδου**, όσο και τα **υπολογισμένα δεδομένα ή ενδείκτες αποτελούν** (συνήθως) **μέρη του πυρήνα δεδομένων και πληροφορίας του συστήματος**. Πολλές φορές δε, απλά δεδομένα εισόδου είναι ταυτόχρονα και ενδείκτες. Στο προηγούμενο παράδειγμα για τον θόρυβο στους Ευρωπαϊκούς αυτοκινητοδρόμους, εάν έχουμε διαθέσιμες μετρήσεις θορύβου στους αυτοκινητοδρόμους για κάποιες παρελθούσες χρονιές (πχ. το 2012), οι μετρήσεις αυτές είναι δεδομένα εισόδου, τα οποία είναι ταυτόχρονα και ενδείκτες. Εάν όμως χρειάζεται να κάνουμε εκτιμήσεις για τον θόρυβο στους ίδιους αυτοκινητοδρόμους σε μια μελλοντική ημερομηνία (πχ. στο 2030, οπότε η διαδικασία ονομάζεται *πρόβλεψη* ή

forecasting), τότε χρειαζόμαστε τελείως διαφορετικού τύπου δεδομένα εισόδου, πολύ πιο πολύπλοκα και εκτεταμένα, καθώς και ιδιαίτερα σύνθετη θεμελιώδη υπολογιστική μέθοδο που θα μας δώσει *εκτιμήσεις* (και όχι μετρήσεις) της κίνησης στους αντίστοιχους δρόμους το 2030. Όμως, το τι ακριβώς χρειαζόμαστε κάθε φορά είναι σαφώς καθορισμένο όταν η θεματική αποσύνθεση έχει φθάσει στα θεμελιώδη προβλήματα ή θέματα, καθώς το θεμελιώδες θέμα «Μετρήσεις θορύβου στους Ευρωπαϊκούς αυτοκινητοδρόμους το 2012» και το θεμελιώδες πρόβλημα «Υπολογισμός εκτιμήσεων θορύβου στους Ευρωπαϊκούς αυτοκινητοδρόμους το 2030» είναι τελείως διαφορετικά και ως τέτοια πρέπει να τα χειριστεί το σύστημα.

Στην πράξη, προκειμένου να πετύχουμε αποτελεσματική αντιμετώπιση της εσωτερικής πολυπλοκότητας και πολυμορφίας των δεδομένων, πρέπει οπωσδήποτε να φροντίσουμε, ώστε η θεματική αποσύνθεση του συστήματος να φθάνει σε ενδείκτες ή υπολογισμένη πληροφορία που είναι αναμφίβολα και πλήρως ορισμένοι. Ακόμη και ελαφρά διαφέροντες ενδείκτες πρέπει να αντιμετωπίζονται ως διαφορετικές οντότητες. Αυτό σημαίνει ότι, για κάθε υποσύνολο επιθυμητών ενδεικτών, η αποσύνθεση πρέπει να καταλήξει σε ένα αντίστοιχο υποσύνολο υπολογιστικών μεθόδων του τύπου

$$i = f(d)$$

όπου i είναι το διάλυμα των συγκεκριμένων ενδεικτών, f είναι η μέθοδος για τον υπολογισμό των ενδεικτών και d είναι το διάλυμα των δεδομένων εισόδου, που είναι αναγκαία για τον υπολογισμό των συγκεκριμένων ενδεικτών. Από το σημείο αυτό και πέρα, λόγω του πλήρους και ακριβούς προσδιορισμού των ενδεικτών, της σχετικής υπολογιστικής μεθόδου και των σχετικών δεδομένων, κάθε ίχνος πολυμορφίας ή εσωτερικής διαφοροποίησης των δεδομένων έχει αρθεί.

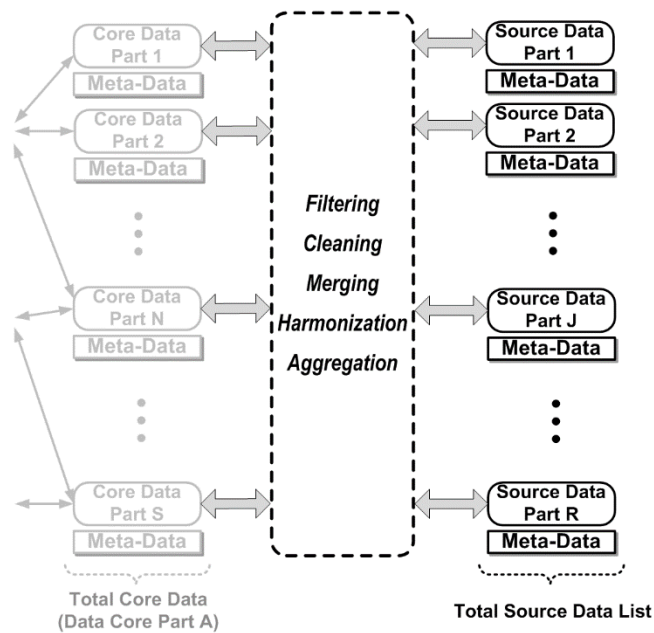
Το τμήμα αυτό του Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογικής Δομής του συστήματος δίνει, επομένως, ανά πάσα στιγμή:

1. Τον συνολικό κατάλογο των ενδεικτών ή υπολογισμένης πληροφορίας που περιλαμβάνεται στο σύστημα.
2. Τον συνολικό κατάλογο των υπολογιστικών μεθόδων για του υπολογισμό των ποσοτήτων του σημείου (1) και
3. Τον συνολικό κατάλογο των δεδομένων εισόδου που είναι αναγκαία για του υπολογισμό των ποσοτήτων του σημείου (1).

Στους καταλόγους αυτούς δε, προστίθενται οποιεσδήποτε επί πλέον πληροφορίες είναι αναγκαίες για τον ορθό χειρισμό και την οπτικοποίηση της πληροφορίας ή/και των δεδομένων των σημείων (1), (2) και (3).

Η τήρηση του αυτού του **συνολικού σύνθετου καταλόγου** καθιστά το σύστημα νομοτελειακά **επικαιροποιήσιμο και αναβαθμίσιμο** και, γενικά, **εξελίξιμο** και, επομένως, **βιώσιμο**.

Το τελευταίο τμήμα του Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογικής Δομής του συστήματος, το οποίο φαίνεται στο επόμενο Σχήμα 4.4.4, συσχετίζει κάθε υποομάδα δεδομένων εισόδου του προηγούμενου σημείου (3) με τις πηγές από τις οποίες αποκτήθηκε (και, ενδεχομένως, από τις οποίες επικαιροποιείται).



Σχήμα 4.4.4: Μεταδεδομένα για του τρόπο απόκτησης των δεδομένων εισόδου από τις εξωτερικές πηγές

Σε όλους τους κόμβους της προηγουμένως περιγραφείσας δομής μπορεί και πρέπει να συμπεριληφθούν επί πλέον μεταδεδομένα, τα οποία θα περιγραφούν στην υποενότητα 4.4.3 του παρόντος κεφαλαίου.

Περαιτέρω περιγραφή των επί μέρους υποδομών του Χάρτη Μεταδεδομένων ή Τελεολογικής Δομής του συστήματος^[TRA.6, DSS.48] είναι πέραν του σκοπού της παρούσας εργασίας και για τον λόγο αυτόν παραλείπεται.

4.4.2 Τρόπος Χρήσης του Χάρτη Περιεχομένων (ή Τελεολογικής Δομής) του συστήματος - Βασικές Αρχές Σχεδίασης του αντίστοιχου Πληροφοριακού Συστήματος

Μέχρι τώρα εξηγήθηκε ότι ο Χάρτης Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή του συστήματος χρησιμοποιείται για την ακριβή διακριτική περιγραφή των δεδομένων και των υπολογιστικών μεθόδων ενός πολύπλοκου και πολυθεματικού συστήματος (δηλαδή την περιγραφή που επιτρέπει διάκριση ανάμεσα στα ποικίλα δεδομένα και ανάμεσα στις ποικίλες υπολογιστικές μεθόδους του συστήματος). Στην πραγματικότητα, **τα θέματα αυτά καθ' εαυτά**, για τα οποία το σύστημα πρέπει να δώσει απαντήσεις, δομούνται κατάλληλα και **χρησιμοποιούνται ως ένα ακριβές και πλήρες θεματικό ευρετήριο του συστήματος**^[DSS.48, TRA.7]. Επομένως:

1. Ο σκοπός ύπαρξης κάθε bit κάθε υποσυνόλου δεδομένων και υπολογισμένης πληροφορίας του συστήματος είναι πάντα και αναμφίβολα γνωστός.
2. Τα προγράμματα (application programs) που συμπεριλαμβάνονται στο σύστημα, ακόμη και οι επί μέρους υπολογιστικές μέθοδοι και υπομέθοδοι, τα μαθηματικά ή αλγοριθμικά μοντέλα κλπ., **συσχετίζονται με απόλυτη ακρίβεια με:**
 - Τα θέματα ή υποθέματα, για τα οποία το σύστημα προσφέρει απαντήσεις ή υποστήριξη και
 - τα αναγκαία για τους υπολογισμούς ή χειρισμούς υποσύνολα δεδομένων, υπολογισμένης πληροφορίας και μεταδεδομένων.

Με την έννοια αυτή, ο Χάρτης Περιεχομένων μπορεί να θεωρηθεί ως ένας πλήρης εννοιολογικός και λειτουργικός χάρτης του συστήματος, εξ ου και το συντομευμένο όνομα **Χάρτης Περιεχομένων**. Εξ άλλου δε, επειδή περιγράφει με ακρίβεια τον σκοπό ύπαρξης (στα αρχαία Ελληνικά τέλος) των δεδομένων, της πληροφορίας και των προγραμμάτων του συστήματος, ονομάστηκε και **Τελεολογική Δομή**. Στα επόμενα θα χρησιμοποιούμε τους όρους *Χάρτης Περιεχομένων* και *Τελεολογική Δομή* αδιάκριτα (χωρίς διάκριση).

Για να εκμεταλλευτεί κανείς τις δυνατότητες του Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογικής Δομής του συστήματος πρέπει αρχικά:

1. Να συμπεριλάβει την Τελεολογική Δομή στην αρχιτεκτονική του ΠΣ.
2. Να συμπεριλάβει οποιεσδήποτε αναγκαίες βάσεις (ή αποθήκες) δεδομένων στο σύστημα, αλλά να διασυνδέσει τα περιεχόμενά τους με την Τελεολογική Δομή.
3. Να διασυνδέσει τα προγράμματα εφαρμογών του ΠΣ με την Τελεολογική Δομή.
4. Να χρησιμοποιήσει την Τελεολογική Δομή για όλες πρακτικά τις λειτουργίες σχετίζονται με την καθημερινή λειτουργία του συστήματος, (προσπέλαση και μεταβολή δεδομένων, υπολογισμό πληροφορίας, οπτικοποιήσεις δεδομένων και πληροφορίας, επικαιροποιήσεις, κλπ.).
5. Να συμπεριλάβει στο ΠΣ μια υπομονάδα για την **διαχείριση** όλων των δεδομένων και των μεταδεδομένων του ΠΣ (πχ. εισαγωγή δεδομένων στην Τελεολογική Δομή ή οποιαδήποτε βάση δεδομένων του συστήματος, αντίστοιχη διαγραφή ή μετατροπή δεδομένων, κλπ.)

Αυτά τα βήματα αφορούν την **αρχική ανάπτυξη του ΠΣ** (Φάση 1 της ανάπτυξης). Στη συνέχεια, μπορεί να αρχίσει η διαχείριση του περιεχομένου του ΠΣ (Φάση 2 της ανάπτυξης), η οποία περιλαμβάνει:

6. Πλήρωση της Τελεολογικής Δομής και των υπολοίπων βάσεων ή αποθηκών δεδομένων με το αναγκαίο περιεχόμενο. Η ενέργεια αυτή πρέπει να γίνεται από **ειδικούς** ή (διεπιστημονικές) **ομάδες ειδικών** στα επί μέρους επιστημονικά, τεχνικά ή επιχειρησιακά θέματα. Οι ειδικοί αυτοί ή οι ομάδες ειδικών θα καλούνται στα επόμενα **Διαχειριστές Περιεχομένων** (Content Managers) του ΠΣ.
7. Συμπερίληψη στον πυρήνα προγραμμάτων του ΠΣ όλων των νέων προγραμμάτων εφαρμογών οποιουδήποτε τύπου, τα οποία είναι αναγκαία για τον ορθό χειρισμό του νέου περιεχομένου που εισήχθη στο ΠΣ κατά το βήμα (6), όπως νέες υπολογιστικές μέθοδοι για τον υπολογισμό των ενδεικτών, οι αντίστοιχες μέθοδοι οπτικοποίησης, νέες συνιστώσες διεπαφής με τους χρήστες (user interface), νέες μέθοδοι λήψης πληροφορίας από πηγές, κλπ.
8. Επανάληψη των βημάτων 6 και 7 **όσες φορές και όποτε χρειάζεται**.

Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι, με την χρήση της Τελεολογικής Δομής ή Χάρτη Περιεχομένων, το ΠΣ μπορεί να κατασκευαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε **οποιοσδήποτε αλλαγές στον πυρήνα δεδομένων και προγραμμάτων του** (και του Χάρτη Περιεχομένων) **να γίνονται χωρίς επανασχεδίαση ή επανυλοποίηση του συστήματος** [ούτε καν επαναμετάφραση (recompilation) του κώδικα] και μάλιστα **με ελάχιστη** (σχεδόν μηδενική) **διακοπή της ομαλής λειτουργίας του ΠΣ**.

Είναι προφανές δε ότι **οποιαδήποτε αλλαγή του πυρήνα δεδομένων και προγραμμάτων του ΠΣ πρέπει να συνοδεύεται απαραίτητα** από τις αντίστοιχες αλλαγές του Χάρτη Περιεχομένων και αντιστρόφως.

Η προαναφερθείσα Φάση 2 της ανάπτυξης πρέπει να ξεκινήσει μετά τη Φάση 1. Πέραν αυτού, δεν υπάρχει άλλος περιορισμός για την χρόνο εκτέλεσης ή το αριθμό επαναλήψεων της Φάσης 2. Αυτό έχει ως άμεση συνέπεια το ότι **επικαιροποιήσεις, αλλαγές και αναβαθμίσεις του πυρήνα δεδομένων και προγραμμάτων του ΠΣ μπορούν να γίνουν καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του**. Το όντως ιδιαίτερο αυτό χαρακτηριστικό εγγυάται την **ολική ευελιξία**, τη **θεματική επεκτασιμότητα** και τη **βιωσιμότητα** του συστήματος.

Πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα, όμως, ότι, **για να μπορέσει κανείς να επωφεληθεί** από τα προαναφερθέντα πλεονεκτήματα ενός συστήματος του στηρίζεται στη χρήση της Τελεολογικής Δομής ή Χάρτη Περιεχομένων, **πρέπει να πληρώσει συγκεκριμένο τίμημα: Την καθολική ικανοποίηση των** (αρκετά αυξημένων) **απαιτήσεων σε ακριβή μεταδεδομένα**, ώστε να είναι εφικτή η ορθή λειτουργία της Τελεολογικής Δομής ή Χάρτη Περιεχομένων. Σε αντίθετη περίπτωση, θα ισχύσει το γνωστό στους μηχανικούς υπολογιστών αγγλικό ρητό: **“Garbage in, garbage out”**, δηλαδή, αν δώσει κανείς σκουπίδια ως είσοδο στον υπολογιστή, θα πάρει σκουπίδια ως αποτελέσματα. Στα περισσότερα σύγχρονα συστήματα, μόνον ένα μικρό μέρος των μεταδεδομένων που απαιτούνται για την χρήση της Τελεολογικής Δομής συλλέγονται και τηρούνται. Επομένως, η κατασκευή του πυρήνα δεδομένων και μεταδεδομένων με βάση την προτεινόμενη μεθοδολογία και τη σχετική αρχιτεκτονική απαιτεί αυξημένη προσπάθεια και κόστος. Από την άλλη πλευρά, όμως, τα ιδιαίτερα σημαντικά πλεονεκτήματα που αποκομίζει κανείς από την συγκεκριμένη οργάνωση του ΠΣ **υπερ-αντισταθμίζουν** την επί πλέον προσπάθεια και κόπο. (Τα πλεονεκτήματα αυτά θα περιγραφούν αναλυτικότερα στην υποενότητα 4.4.5).

4.4.3 Περαιτέρω Ανάγκες Μεταδεδομένων για τον Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή

Επειδή κάναμε πολλές αναφορές στα μεταδεδομένα, είναι σκόπιμο να ασχοληθούμε λίγο περισσότερο με το σκοπό, για τον οποίο μαζεύουμε τα μεταδεδομένα και να κατηγοριοποιήσουμε τα μεταδεδομένα κατάλληλα^[TRA.6,TRA.7, DSS.48].

Κατ' αρχήν, τα μεταδεδομένα μπορεί να απευθύνονται

- προς το σύστημα, ή
- προς τον χειριστή ή χρήστη του συστήματος.

Στην Τελεολογική Δομή ή Χάρτη Περιεχομένων του συστήματος, χρειάζονται μεταδεδομένα των εξής κατηγοριών:

- Μεταδεδομένα, τα οποία περιγράφουν ακριβώς τον Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή του συστήματος, δηλαδή την ίδια την δομή των μεταδεδομένων. Τα μεταδεδομένα αυτά, ουσιαστικά, είναι μέρος των λειτουργικών προδιαγραφών του συστήματος. Θα ονομάσουμε τα μεταδεδομένα αυτά μεταδεδομένα Κατηγορίας 1 (μεταδεδομένα K1). Τα μεταδεδομένα αυτά απευθύνονται κυρίως προς το σύστημα.
- Επί πλέον μεταδεδομένα, τα οποία αποτελούν το περιεχόμενο του Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογικής Δομής του συστήματος. Θα ονομάσουμε τα μεταδεδομένα αυτά μεταδεδομένα Κατηγορίας 2 (μεταδεδομένα K2). Τα μεταδεδομένα αυτά απευθύνονται κυρίως προς τους χρήστες ή χειριστές του συστήματος.

Τα μεταδεδομένα Κατηγορίας K1 χρησιμοποιούνται κυρίως στην Φάση 1 της ανάπτυξης του συστήματος (δείτε την προηγούμενη υποενότητα). Στην Φάση αυτή, δείγματα μόνον των δεδομένων τύπου 2 είναι αναγκαία. Τα μεταδεδομένα της κατηγορίας K2 είναι απαραίτητα στη Φάση 2 της ανάπτυξης του συστήματος, όπου πρέπει να πληρωθεί (γεμίσει) ο Χάρτης Περιεχομένων του Συστήματος και να επιτευχθούν οι αυξημένες επιδόσεις του συστήματος.

Εξ άλλου, όπως ήδη αναφέρθηκε, σε κάθε κόμβο της δενδροειδούς δομής του Χάρτη Περιεχομένων, ή σε κατάλληλες προσαρτημένες στον Χάρτη Περιεχομένων δομές, είναι δυνατόν και πρέπει να προστεθούν μεταδεδομένα για τους εξής σκοπούς:

- Για την **θεματική καθοδήγηση** (thematic guidance) των χρηστών του συστήματος, σε σχέση με την (πιθανότατα πολύπλοκη) χρήση του συστήματος και των δεδομένων του. Στην ουσία, το ίδιο το σύστημα πρέπει να μπορεί να γίνει **οδηγός του χρήστη** σε σχέση με τις λειτουργίες του και τα δεδομένα του. Θα ονομάσουμε τα μεταδεδομένα αυτά μεταδεδομένα Κατηγορίας 3 (μεταδεδομένα K3).
- Για την παροχή **θεωρητικής, τεχνικής και επιχειρησιακής τεκμηρίωσης** των λειτουργιών και του περιεχομένου του συστήματος προς τους χρήστες του συστήματος. Είναι σαφές ότι **από την πληρότητα και ποιότητα των μεταδεδομένων αυτών εξαρτάται η επιτυχής λειτουργία και η βιωσιμότητα του συστήματος**, καθώς αυτά τα μεταδεδομένα επιτρέπουν την αποτελεσματική διαχείριση, επικαιροποίηση, επαύξηση και αναβάθμιση του συνολικού συστήματος και των δεδομένων του. Η ίδια η Τελεολογική δομή διευκολύνει τα μάλα την ορθή και πλήρη ανάπτυξη της αναγκαίας τεκμηρίωσης. Θα ονομάσουμε τα μεταδεδομένα αυτά μεταδεδομένα Κατηγορίας 4 (μεταδεδομένα K4). Ο Χάρτης Περιεχομένων του Συστήματος μπορεί εύκολα να αποτελέσει ένα **θησαυρό** (thesaurus) του περιεχομένου του συστήματος.

- Για να καταστήσουν δυνατή την αποτελεσματική **αναζήτηση με κλειδιά** (keywords) στο θεματικό περιεχόμενο του συστήματος. Τα κλειδιά αυτά είναι προτιμότερο να ανήκουν σε **αποδεκτούς από την επιστημονική κοινότητα θεματικούς καταλόγους κλειδιών**. Θα ονομάσουμε τα μεταδεδομένα αυτά **μεταδεδομένα Κατηγορίας 5** (μεταδεδομένα K5).

Προφανώς οι κατηγορίες μεταδεδομένων K3, K4 και K5 απευθύνονται στους χρήστες του συστήματος. Παρ' όλο που μπορεί να φανεί ότι οι κατηγορίες K3 και K4 είναι ίδιες (στην πραγματικότητα μπορεί τα περιεχόμενά τους να επικαλύπτονται), έχουν διαφορετικό σκοπό ύπαρξης και, πιθανότατα, παράγονται από διαφορετικούς ειδικούς: Τα μεταδεδομένα K3 παράγονται από τον (ή τους) Διαχειριστή (-ές) Περιεχομένων για την κατάλληλη καθοδήγηση των χρηστών στο πολύπλοκο περιεχόμενο και τις δυνατότητες του συστήματος, ενώ τα μεταδεδομένα K4 παράγονται συνήθως από τους αρχικούς παραγωγούς των υποσυνόλων δεδομένων (και υπολογισμένης πληροφορίας) του συστήματος και έχουν σχέση με την ποιότητα και πληρότητα των δεδομένων και των υπολογιστικών μεθόδων, τις επιτρεπτές και συνιστώμενες χρήσεις τους, τα πιθανά μοντέλα που μπορεί να χρησιμοποιούνται στο σύστημα και, εν γένει, όποια πληροφορία κρίνουν οι παραγωγοί ότι θα είναι κρίσιμη ή θα βοηθήσει στην ορθή χρήση των σχετικών δεδομένων και υπολογιστικών μεθόδων.

Στον Χάρτη Περιεχομένων μπορεί εύκολα να προσαρτηθεί κατάλληλη **βάση γνώσης**, η οποία *πρέπει να περιέχει το μεγαλύτερο επιτεύξιμο ποσό ειδικής πληροφορίας και γνώσης που έχει σχέση με τα προβλήματα ή θέματα, για τα οποία κατασκευάστηκε το σύστημα*. Προφανώς, η αντίστοιχη γνώση μπορεί να συμπληρώνει τα μεταδεδομένα των κατηγοριών K4 και K5.

Μία τελευταία κατηγορία μεταδεδομένων είναι η εξής:

- Αυτά, τα οποία είναι αναγκαία για την **διευκόλυνση της αυτόματης λειτουργίας του συστήματος και την ενσωμάτωση σε αυτό ανθρώπινης εμπειρίας και στοιχείων γνώσης**, ώστε, όταν είναι επιθυμητό, το σύστημα να αντιδρά αυτόματα ή να προτείνει στους χρήστες του κατάλληλους τρόπους λειτουργίας. Τα μεταδεδομένα αυτά απευθύνονται προς το σύστημα αυστηρά, θα τα ονομάσουμε δε **μεταδεδομένα Κατηγορίας 6** (μεταδεδομένα K6). Με μια διευρυμένη έννοια, τα δεδομένα αυτά καθιστούν το σύστημα, όπως καταχρηστικά συνηθίζεται να ονομάζεται, **ευφυές** (intelligent). Παραδείγματα μεταδεδομένων του τύπου αυτού θα δοθούν στην ενότητα 4.4.4.

4.4.4 Ειδικός Τρόπος Συμπερίληψης Γεωσυσχετισμένων Δεδομένων στο Πληροφοριακό Σύστημα – Η Αρχιτεκτονική «Θέματα Υπεράνω Χαρτών»

Όπως ήδη έχει αναφερθεί στην ενότητα 3.6.2.5, η αρχιτεκτονική «Χάρτες Υπεράνω Θεμάτων», παρ' όλον ότι χρησιμοποιείται ευρέως, θέτει όρια στον ορθό τρόπο χειρισμού της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας. Αντ' αυτής της αρχιτεκτονικής, προτείνεται ένα διαφορετικό σχήμα, καλούμενο «**Θέματα Υπεράνω Χαρτών**», το οποίο αυξάνει ουσιαστικά τις δυνατότητες χειρισμού των γεωσυσχετισμένων δεδομένων και συνδυάζεται αρμονικά με την Τελεολογική Δομή ή Χάρτη Περιεχομένων του Συστήματος.

Σύμφωνα με το αρχιτεκτονικό σχήμα *Θέματα Υπεράνω Χαρτών*, τα γεωσυσχετισμένα δεδομένα χωρίζονται σε τέσσερες κατηγορίες:

- Δ1. **Πληροφορίες γεωγραφικού υπόβαθρου για την περιοχή ενδιαφέροντος** (συνήθως κατάλληλους γεωγραφικούς χάρτες ή/και αεροφωτογραφίες, ή συνδυασμό κατάλληλων χαρτών και ειδικού τύπου πληροφορίας).
- Δ2. **Πληροφορία απ' ευθείας συνδεδεμένη με σημεία ή περιοχές ενός χάρτη**. Παραδείγματα πληροφορίας του είδους αυτού είναι οι ειδικές δασικές περιοχές, οι αδιάβατες περιοχές, οι τοποθεσίες χειμάρρων, οι περιοχές που συνήθως πλημμυρίζουν, οι ήδη πλημμυρισμένες περιοχές, η πληροφορία για την διέλευση καταιγίδας ή βροχόπτωσης, η πληροφορία για τον άνεμο, κλπ.
- Δ3. Τον απαραίτητο μόνον αριθμό από **οντότητες, σημαντικές για την τρέχουσα εφαρμογή, με τις οποίες διασυνδέεται η υπόλοιπη (έμμεσα) γεωσυσχετισμένη πληροφορία**. Παραδείγματα οντοτήτων του τύπου αυτού είναι στοιχεία των μεταφορικών δικτύων, εγκαταστάσεις, συγκροτήματα κτιρίων, έργα υποδομής, περιοχές ειδικού χαρακτήρα (αεροδρόμια, λιμάνια, βιομηχανικές περιοχές και εγκαταστάσεις, οικιστικές περιοχές και υποπεριοχές, στρατόπεδα, παιδικές κατασκηνώσεις, διασταυρώσεις δρόμων, ανισόπεδες διαβάσεις, σήραγγες, γέφυρες, σταθμοί, κλπ.). Οι οντότητες αυτές θα καλούνται στο εξής **συνδέτες δεδομένων** (data linkers).
- Δ4. Και, τέλος, **όλη την υπόλοιπη πληροφορία που γεωσυσχετίζεται έμμεσα μέσω των συνδεδετών δεδομένων**, όπως αυτή που συσχετίζεται με τις οντότητες-συνδέτες της κατηγορίας Δ3. Η πληροφορία αυτή μπορεί να γίνει συντριπτικά μεγάλη σε όγκο, δεδομένου ότι μπορεί να περιλάβει πληροφορία που δεν είναι προφανές ότι είναι γεωσυσχετισμένη, όπως, πχ., η πληροφορία που αφορά εθνικούς ή κοινοτικούς νόμους ή οδηγίες (directives), διευκρινιστικές ή κανονιστικές εγκυκλίους, διαρκείς ή τρέχουσες εντολές ή οδηγίες από εξουσιοδοτημένους φορείς, ερμηνείες από εξουσιοδοτημένους νομικούς συμβούλους, κ.α.

Πρέπει να τονιστεί ότι, *σε όλες τις προηγούμενες περιπτώσεις, τα αναγκαία δεδομένα και πληροφορίες εξαρτώνται απολύτως από το είδος της εκάστοτε εργασίας και, επομένως καθορίζονται και περιγράφονται από τον Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή του συστήματος*. Ωστόσο, ο χρήστης πρέπει να έχει τη δυνατότητα περαιτέρω καθορισμού, μεταβολής ή επαύξησης των δεδομένων αυτών, αν κάτι τέτοιο είναι επιθυμητό.

Τα δεδομένα και η πληροφορία των κατηγοριών Δ1, Δ2 και Δ3 πρέπει να τοποθετηθούν σε έναν Internet Map Server, αλλά καθ' ομάδες, τις οποίες καθορίζει η Τελεολογική δομή. Κάθε ομάδα πρέπει να έχει δεδομένα ή πληροφορία, κατάλληλη για το συγκεκριμένο

πρόβλημα ή θέμα: το κατάλληλο χαρτογραφικό υπόβαθρο, τα επιθυμητά δεδομένα ή πληροφορία που διασυνδέονται άμεσα με το υπόβαθρο αυτό, καθώς και τις επιθυμητές οντότητες-συνδέτες. Κάθε ομάδα του τύπου αυτού πρέπει να διασυνδεθεί κατάλληλα με τα αντίστοιχα προβλήματα ή θέματα της Τελεολογικής Δομής.

Τα δεδομένα και η πληροφορία της κατηγορίας Δ4 πρέπει να τοποθετηθούν σε μία ή περισσότερες βάσεις ή αποθήκες δεδομένων. Και πάλι, τα δεδομένα αυτά πρέπει να συσχετιστούν κατάλληλα με τα αντίστοιχα προβλήματα ή θέματα της Τελεολογικής Δομής. Πρακτικά οποιοδήποτε κατανομή (distribution) των δεδομένων αυτών σε περισσότερες βάσεις είναι εφικτή. Στην περίπτωση αυτή δημιουργείται μια ευρύτερη κατανεμημένη βάση δεδομένων (distributed database). Η κατανομή αυτή πρέπει να είναι *τελείως διαφανής* (transparent) για τον χρήστη (δηλαδή ο χρήστης να αντιλαμβάνεται μία ενιαία βάση μόνον). Η κατανομή συνήθως γίνεται για τους εξής λόγους (αλλ' όχι μόνον γι' αυτούς):

- Είτε με βάση μια μορφή της αρχής της Ευρωπαϊκής Ένωσης που ονομάζεται **subsidiarity principle**, σύμφωνα με την οποία είναι σκόπιμο να κατανέμεται μια πολύ εκτεταμένη εργασία και να ανατίθεται σε μικρότερες ομάδες εργασίας, πιο ευέλικτες και ικανές να αντιμετωπίσουν το αντίστοιχο τμήμα της εργασίας πιο αποτελεσματικά. Στην περίπτωσή μας, η συγκεκριμένη αρχή εκφράζεται ως εξής: **Είναι σκόπιμο μα κατανέμονται δεδομένα, εάν είναι δυνατόν τα επιμέρους τμήματα να τηρούνται από αυτούς που τα παρήξαν και τα συντηρούν.**
- Είτε επειδή κάποια δεδομένα είναι **εμπιστευτικά ή ανήκουν σε κάποιους φορείς ή εταιρείες** και η χρήση τους πρέπει να γίνεται μετά από κατάλληλη εξουσιοδότηση ή/και πληρωμή.

Οι υπομονάδες λογισμικού δε, οι οποίες είναι αναγκαίες για την οπτικοποίηση, τον χειρισμό και εν γένει την επεξεργασία της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας πρέπει να συσχετιστούν κατάλληλα, επίσης, με την Τελεολογική Δομή.

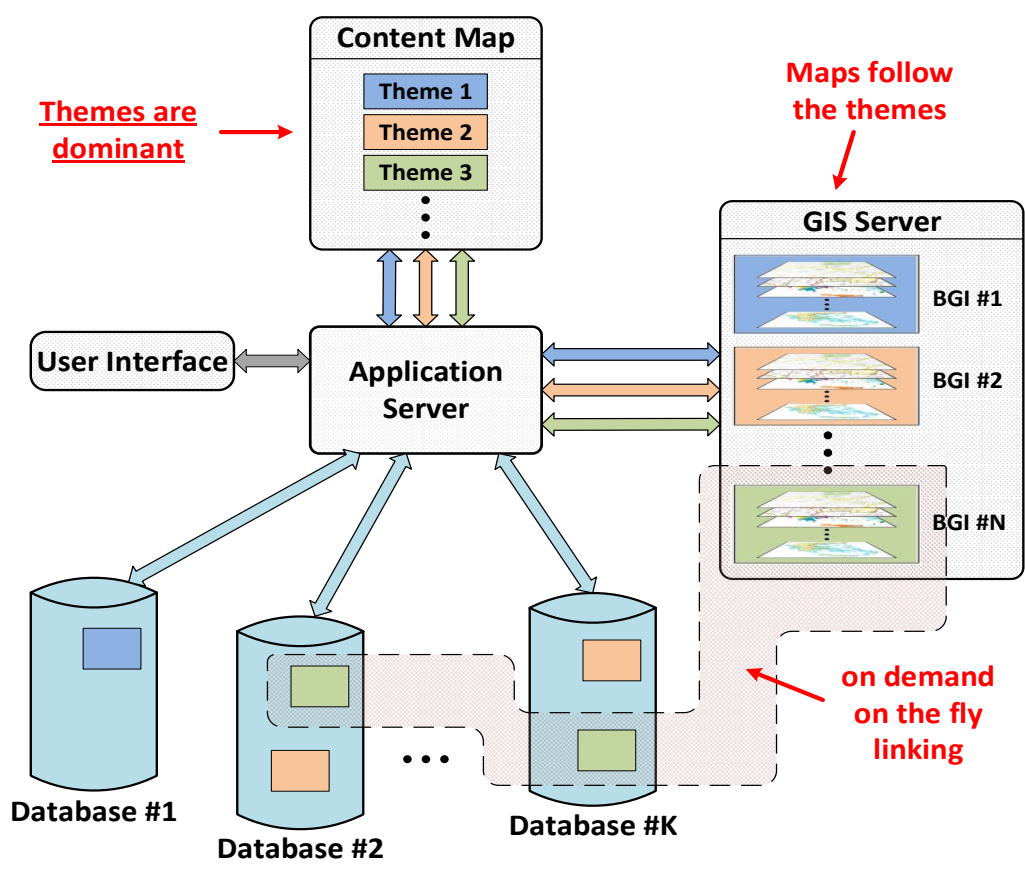
Ένα παράδειγμα χρήσης της αρχιτεκτονικής θα καταστήσει τη λειτουργία που βασίζεται σε αυτήν πιο κατανοητή (δείτε και το Σχήμα 4.4.5):

Ας υποθέσουμε ότι ένας χρήστης του συστήματος πρέπει να προσπελάσει κάποια δεδομένα για να τα μελετήσει και να σχεδιάσει μια νέα αποστολή με βάσει τα δεδομένα αυτά (μια αποστολή, πχ., σαν αυτή του παραδείγματος της ενότητας 3.4). Ας υποθέσουμε επίσης ότι η αναγκαία πληροφορία έχει ήδη κατάλληλα οργανωθεί με βάση την Τελεολογική Δομή. Τότε, τα επόμενα αποτελούν μια τυπική ακολουθία βημάτων για την λειτουργία της σχετικής αρχιτεκτονικής^[TRA-7]:

- B1. Ο Χρήστης προσπελαύνει το σύστημα μέσω ενός PC, το οποίο συνδέεται με το ειδικό πληροφοριακό σύστημα (front end system) που εξυπηρετεί τους Χρήστες (ή με αντίστοιχο υποσύστημα ενός πληροφοριακού συστήματος, σε μικρότερες υλοποιήσεις). Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί τον Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή για να καθοδηγήσει τον Χρήστη, ώστε ο τελευταίος να βρει τα δεδομένα που επιθυμεί. Ο συνήθης τρόπος αρχικής προσπέλασης είναι μέσω του Χάρτη Θεματικής Αποσύνθεσης της Τελεολογικής Δομής (το πρώτο μέρος της δομής μεταδεδομένων), οπότε ο Χρήστης καταλήγει σε κάποιο Θεμελιώδες Πρόβλημα ή Θέμα (στο παράδειγμα της υποενότητας 4.2.1, πχ., ο Χρήστης φθάνει στο Θεμελιώδες θέμα *Θόρυβος τους Ευρωπαϊκούς Αυτοκινητοδρόμους*, για το οποίο ας υποθέσουμε ότι ενδιαφέρεται). Με τη διαδικασία αυτή, το σύστημα, χωρίς καμία άλλη παρέμβαση του Χρήστη, επιλέγει αυτόματα (μέσω της Τελεολογικής Δομής) μόνον αυτά τα δεδομένα

εισόδου, τους ενδείκτες και τις υπολογιστικές μεθόδους που σχετίζονται με το εξεταζόμενο θεμελιώδες πρόβλημα ή θέμα (ό όγκος της συνολικά επιλεγμένης πληροφορίας, ωστόσο, μπορεί να είναι σημαντικός). Ο Χρήστης μπορεί να περιορίσει περαιτέρω την επιλογή του, προσδιορίζοντας περιοχές ενδιαφέροντος, χρονικές περιόδους κλπ. (πχ. δεδομένα για τα έτη 2009 και 2010 που αφορούν την Ελλάδα, την Ιταλία και την Κύπρο). Συνήθως, οι περαιτέρω περιορισμοί που οι Χρήστες θέτουν μειώνουν σημαντικά το όγκο των δεδομένων που επιλέγονται.

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα ότι, σε όλη την προηγούμενη διαδικασία επιλογής, το σύστημα χρησιμοποιεί *μόνον τον Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή* (ο οποίος συνήθως οργανώνεται σε μια ξεχωριστή, εύκολα προσπελάσιμη βάση δεδομένων), χωρίς να επιχειρήσει καθόλου προσπέλαση των πραγματικών δεδομένων που είναι χωρισμένα ανάμεσα σε έναν Εξυπηρετητή GIS (GIS Server) και σε μία ή περισσότερες βάσεις δεδομένων. Επί πλέον δε, το σύστημα, μέσω *μεταδεδομένων Κ6* (δείτε την ενότητα 4.4.3), γνωρίζει ποιόν ή ποιους ακριβώς χάρτες να επιλέξει, ποιες είναι οι άμεσα συνδεδεμένες με αυτά πληροφορίες, ποιές είναι οι οντότητες-συνδέτες και σε ποιες βάσεις δεδομένων που είναι τα δεδομένα και η πληροφορία που συνδέεται με τους συνδέτες.



Σχήμα 4.4.5: Χρήση Αρχιτεκτονικής Θέματα Υπεράνω Χαρτών

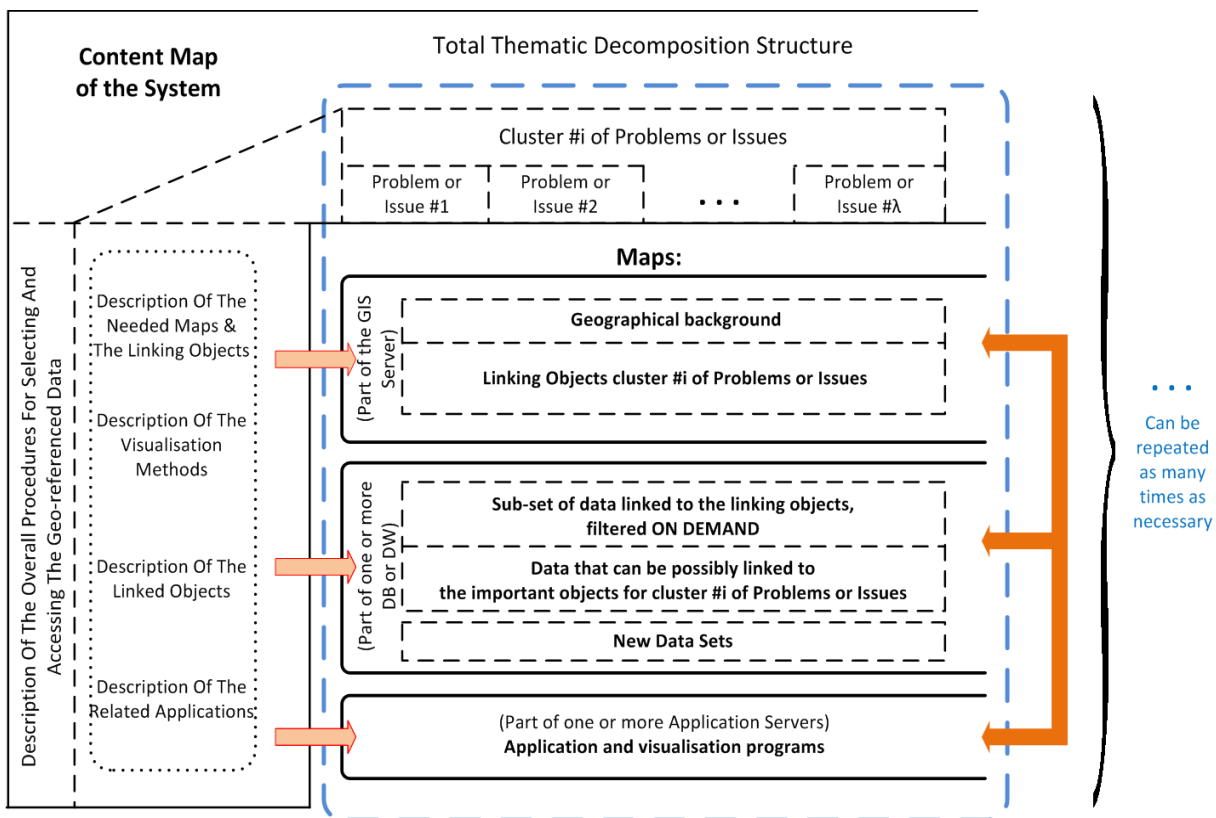
B2. Στη συνέχεια, το σύστημα (δηλαδή κατάλληλο πρόγραμμα του Εξυπηρετητή Εφαρμογών ή Application Server), με ένα τρόπο διαφανή για τον χρήστη (δηλαδή μη αντιληπτό από αυτόν), χρησιμοποιώντας μεταδεδομένα Κ6, προσπελαίνει τον Εξυπηρετητή GIS για να αναζητήσει τα δεδομένα των κατηγοριών Δ1, Δ2 και Δ3 και τις

κατάλληλες βάσεις ή αποθήκες δεδομένων, όπου είναι οργανωμένα τα δεδομένα ή η πληροφορία της κατηγορίας Δ4 που είναι συνδεδεμένη μέσω των συνδετών της κατηγορίας Δ3. Προφανώς, το σύστημα λαμβάνει από τον Εξυπηρετητή GIS και τις κατάλληλες βάσεις ή αποθήκες δεδομένων *μόνον τα δεδομένα που ζήτησε ο Χρήστης*, κάτι που επιτυγχάνεται εύκολα μέσω των δυνατοτήτων που δίνει σήμερα το λογισμικό των βάσεων και αποθηκών δεδομένων.

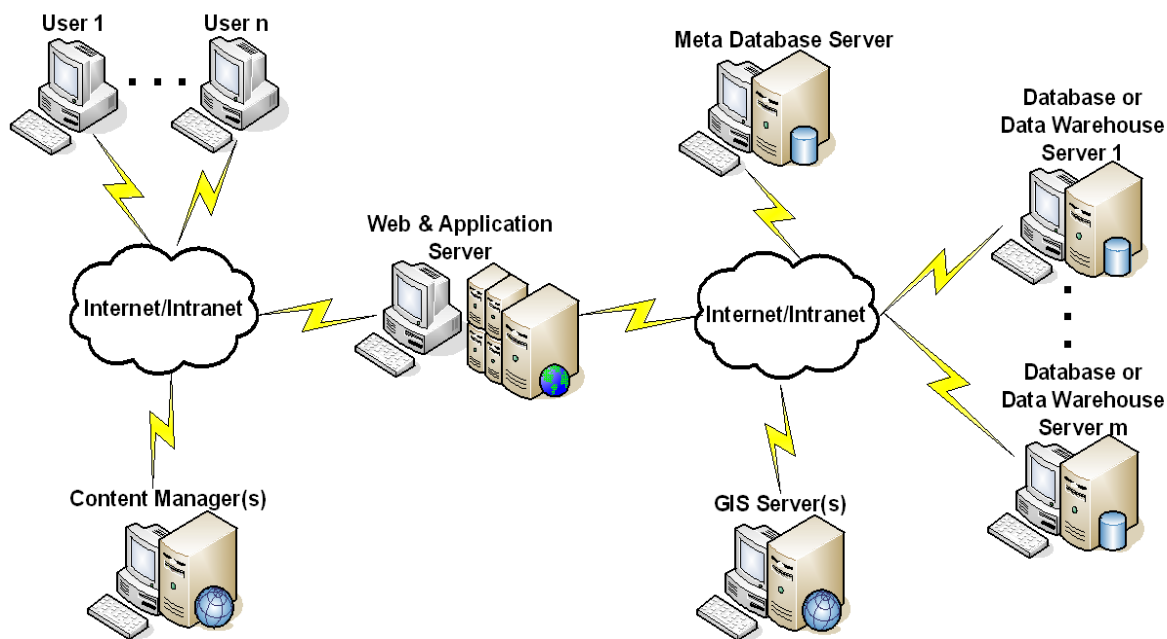
Στο Σχήμα 4.4.5, αυτό απεικονίζεται ως εξής: Στον Χάρτη Περιεχομένων του Συστήματος, που είναι σε μια ξεχωριστή βάση δεδομένων, φαίνονται τρία Θεμελιώδη Θέματα ή Προβλήματα (themes 1, 2, 3), το κάθε ένα από αυτά σχεδιασμένο με διαφορετικό χρώμα (μπλε, πορτοκαλί και πράσινο). Στον Εξυπηρετητή GIS φαίνονται οι αντίστοιχοι χάρτες (πάλι με μπλε, πορτοκαλί και πράσινο χρώμα). Ας υποθέσουμε, τώρα ότι ο Χρήστης επέλεξε να εργαστεί με δεδομένα και πληροφορία σχετικά το Θεμελιώδες Θέμα ή Πρόβλημα χρώματος πρασίνου. Μέσω μεταδεδομένων Κ6 το σύστημα γνωρίζει ποια και που είναι τα σχετικά δεδομένα των κατηγοριών Δ1, Δ2 και Δ3 (που στο Σχήμα συμβολίζονται με τον χάρτη χρώματος πρασίνου και τις πληροφορίες πάνω σε αυτόν), αλλά και τα δεδομένα της κατηγορίας Δ4 (που στο Σχήμα συμβολίζονται με τα πράσινα κουτάκια σε κάποιες από τις βάσεις δεδομένων). Τα σύστημα, προχωρεί στην προσπέλαση των δεδομένων της κατηγορίας Δ4 που συμβολίζονται με χρώμα πράσινο από τις κατάλληλες βάσεις δεδομένων.

- B3. Στο στάδιο αυτό, μπορεί να δοθεί στον Χρήστη δυνατότητα να εξετάσει κατ' αρχήν, ένα το επιθυμεί, τις οντότητες-συνδέτες (δεδομένα Κ3) και τα διασυνδεδεμένα με αυτές δεδομένα (δεδομένα Κ4) μέσω προχωρημένων *Προγραμμάτων Οπτικοποίησης Μητρώων Δεδομένων* (Tabular Viewers), ώστε, αν χρειαστεί, να εκλεπτύνει την επιλογή του μέσω χρήσης φίλτρων, ή άλλων τεχνικών.
- B4. Εάν ο Χρήστης χρειάζεται διαφορετικά και ή συμπληρωματικά δεδομένα, μπορεί στο στάδιο αυτό να τα αναζητήσει, ξεκινώντας πάλι από το Β1.
- B5. Στη συνέχεια, ο Χρήστης ζητά από το σύστημα την οπτικοποίηση (visualization) των σχετικών υποσυνόλων δεδομένων σε χάρτη (ή χάρτες). Κατάλληλο πρόγραμμα, το οποίο χρησιμοποιεί μεταδεδομένα τύπου Δ6 που είναι στη στον Χάρτη περιεχομένων, διασυνδέει **σύμφωνα με απαίτηση του Χρήστη** (on demand) και **σε πραγματικό χρόνο** (on the fly) τα επιλεγέντα δεδομένα και πληροφορίες (τύπου Δ1, Δ2, Δ3 και Δ4) και παράγει τους κατάλληλους, εμπλουτισμένους με δεδομένα και πληροφορίες χάρτες, με μια διαδικασία τελείως αυτόματη, χωρίς την βοήθεια ειδικών σε θέματα GIS.
- B6. Ακόλουθα, ο Εξυπηρετητής GIS δίνει στον Χρήστη πλήρη προσπέλαση στους παραχθέντες χάρτες. Για τον σκοπό αυτό ο Χρήστης δεν χρειάζεται ειδικό λογισμικό GIS στον προσωπικό υπολογιστή του, αλλά μόνον έναν απλό φυλλομετρητή του παγκόσμιου Ιστού (Web browser).
- B7. Ο Χρήστης πλέον μπορεί να χειριστεί με όποιον τρόπο θέλει το σύνολο της συγκεκριμένης γεωσυσχετισμένης πληροφορίας, στην οποία απέκτησε πρόσβαση.

Η διασύνδεση των κατάλληλων δεδομένων και πληροφοριών μέσω των μεταδεδομένων Δ6 και η αντίστοιχη ολοκλήρωση του Εξυπηρετητή GIS στο συνολικό σύστημα είναι αρκετά πολύπλοκη διαδικασία, εκτός του εύρους της παρούσας εργασίας. Το Σχήμα 4.4.6 είναι απλά ενδεικτικό του τρόπου ολοκλήρωσης του Εξυπηρετητή GIS στο συνολικό σύστημα. Μια πιθανή δε μορφή του συνολικού συστήματος φαίνεται στο Σχήμα 4.4.7.



Σχήμα 4.4.6: Μεταδεδομένα για την ολοκλήρωση του Εξυπηρετητή GIS στο συνολικό σύστημα



Σχήμα 4.4.7: Μια πιθανή υλοποίηση του συνολικού συστήματος

Όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.4.7, μια πιθανή υλοποίηση ενός μεγάλης κλίμακας συστήματος του τύπου που περιεγράφη, θα μπορούσε να περιέχει τα εξής επί μέρους πληροφοριακά συστήματα:

- Έναν **Εξυπηρετητή Παγκόσμιου Ιστού και Εφαρμογών (Web and Application Server)**, ο οποίος επικοινωνεί με τους Χρήστες μέσω του Διαδικτύου ή ενός Ιδιωτικού Δικτύου (Internet or Intranet) και φροντίζει την συνολική Διεπαφή με τους Χρήστες (User Interface). Το συγκεκριμένο επί μέρους Πληροφοριακό Σύστημα (ΠΣ) τηρεί τα προγράμματα εφαρμογών και τις υπολογιστικές μεθόδους ή τα μοντέλα υπολογισμού που είναι αναγκαία για το συνολικό σύστημα, καθώς και ειδικούς προσαρμογείς (adaptors) για την επικοινωνία με άλλες βάσεις ή αποθήκες δεδομένων, συμπεριλαμβανομένων των εξωτερικών πηγών δεδομένων (external data sources). Η λειτουργία των προσαρμογέων στηρίζεται σε μεταδεδομένα των κατηγοριών K1, K2 και K6 (δείτε την υποενότητα 4.4.3) που αφορούν τις εξωτερικές πηγές. Τα μεταδεδομένα αυτά δίνονται από τον Χάρτη Περιεχομένων. Η συνολική σχεδίαση του συστήματος είναι επεκτάσιμη (scalable): Ο Εξυπηρετητή Παγκόσμιου Ιστού μπορεί να διαχωριστεί από τον Εξυπηρετητή Εφαρμογών για αυξημένη απόδοση, ενώ κάθε ένα από τα πληροφοριακά αυτά συστήματα μπορεί να αντικατασταθεί από μια ομάδα (cluster) από συνεργαζόμενα πληροφοριακά συστήματα, οπότε οι επιδόσεις του συνολικού συστήματος αναβαίνουν κατακόρυφα. Εάν δε οι επικοινωνία με τις εξωτερικές βάσεις ή αποθήκες δεδομένων είναι έντονη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα ξεχωριστό ΠΣ ως Εξυπηρετητής Επικοινωνιών (ή περισσότεροι, αν είναι ανάγκη).
- Έναν **Εξυπηρετητή Μεταδεδομένων (Meta-Database Server)**, **στον οποίο τηρείται ο Χάρτης Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή** του συστήματος. Τα περιεχόμενα του συγκεκριμένου ΠΣ μπορούν να εμπλουτιστούν με οποιαδήποτε επί πλέον πληροφορία κρίνεται ότι είναι αναγκαία ή υποβοηθητική για τη λειτουργία του συστήματος, καθώς και με την σχετική (προκύπτουσα από την Τελεολογική Δομή και πιθανώς περιέχουσα επί πλέον πληροφορία) **Βάση Γνώσης (Knowledge Base)**. Τυπική επί πλέον πληροφορία που θα μπορούσε να συμπεριληφθεί στον Εξυπηρετητή Μεταδεδομένων είναι σχετικές μελέτες, προσομοιώσεις, πειράματα μοντελοποίησης, ειδικές περιπτώσεις εφαρμογών, κλπ. Αξίζει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι ο Χάρτης Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή μπορεί να επιμεριστεί (can be distributed) κατά βούληση σε περισσότερα πληροφοριακά συστήματα, τα οποία μπορεί να είναι γεωγραφικά διεσπαρμένα (geographically dispersed).
- Έναν ή περισσότερους **Εξυπηρετητές GIS [GIS Server(s)]**, οι οποίοι παρέχουν στους Χρήστες τους κατάλληλους χάρτες ή/και χωρικές απεικονίσεις.
- Έναν ή περισσότερους **Εξυπηρετητές Δεδομένων**, οι οποίοι περιέχουν τις αναγκαίες βάσεις ή αποθήκες δεδομένων (databases or data warehouses), που είναι αναγκαίες για τη λειτουργία του συστήματος. Στα πληροφοριακά αυτά συστήματα αποθηκεύονται τα δεδομένα κατηγορίας Δ4 (περιγραφέντα στην αρχή της παρούσας υποενότητας). Η χρήση του Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογικής Δομής κάνει την διαδικασία ολικά διαφανή (transparent), όσον αφορά τους Χρήστες, με την προϋπόθεση ότι οι τηλεπικοινωνιακές γραμμές που συνδέουν τα επί μέρους πληροφοριακά συστήματα του συνολικού συστήματος έχουν το αναγκαίο εύρος ζώνης (bandwidth).

Οι **Χρήστες** μπορούν να προσπελάσουν το συνολικό σύστημα μέσω πολύ «ελαφρών πελατών» (light clients), δηλαδή απλών προσωπικών υπολογιστών με κάποιον φυλλομετρητή ιστοσελίδων (Web browser). Η διεπαφή με τους Χρήστες αυτούς (user interface) ελέγχεται από τον Εξυπηρετητή Παγκόσμιου Ιστού και ειδικό λογισμικό, το οποίο ταυτοποιεί τους Χρήστες (verifies user identities) και ελέγχει την εξουσιοδότησή τους και τα δικαιώματά προσπέλασης τους στο σύστημα (checks their authorization and access rights). Προφανώς, το θέμα της ασφάλειας και της ορθής διαχείρισης των δικαιωμάτων των χρηστών είναι ιδιαίτερα σημαντικό για ένα σύστημα σαν αυτό που περιγράφεται. Η χρήση του Χάρτη Περιεχομένων επιτρέπει την χρήση πρακτικά οποιουδήποτε σχήματος διαχείρισης δικαιωμάτων.

Ένα ιδιαίτερο είδος Χρηστών, με ειδική εξουσιοδότηση και αυξημένα δικαιώματα πρόσβασης στο σύστημα, είναι οι **Διαχειριστές Περιεχομένων**, δηλαδή οι ειδικοί ή ομάδες ειδικών σε κάθε επί μέρους θεματική περιοχή περιεχομένων του συστήματος, οι οποίοι έχουν εξουσιοδότηση να μεταβάλλουν το συνολικό περιεχόμενο του συστήματος (δεδομένα, επεξεργασμένη πληροφορία, μεταδεδομένα, υπολογιστικές μεθόδους, σχετική γνώση κλπ.), να προσθέτουν νέο περιεχόμενο, να επικαιροποιούν ή αναβαθμίζουν το σύστημα κ.λπ.

4.4.5 Πλεονεκτήματα και Ιδιαίτερες Δυνατότητες ενός Πληροφοριακού Συστήματος που στηρίζεται στη χρήση του Χάρτη Περιεχομένων (ή Τελεολογικής Δομής) και την Αρχιτεκτονική «Θέματα Υπεράνω Χαρτών»

Η αρχιτεκτονική που παρουσιάστηκε στην παρούσα ενότητα δοκιμάστηκε με επιτυχία στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, στο πλαίσιο ερευνητικής και αναπτυξιακής δραστηριότητας για την κατασκευή του ETIS (European Transport Policy Information System) και παρουσιάστηκε σε εκπροσώπους των Υπουργείων Μεταφορών και των Στατιστικών Υπηρεσιών Κρατών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με πολύ καλά αποτελέσματα^[TRA.5 έως TRA.7].

Τα πλεονεκτήματα και οι ιδιαίτερες δυνατότητες που έχει ένα σύστημα που βασίζεται στην αρχιτεκτονική αυτή, είναι τα ακόλουθα:

- Το σύστημα μπορεί να γίνει **πολυθεματικό**, δηλαδή να παρέχει υποστήριξη ή να λύνει προβλήματα σε πολλά, ακόμη και διαφορετικά μεταξύ τους, θέματα, χωρίς να έχει τον κίνδυνο να καταστεί **ανεξέλεγκτο** (unmanageable), όπως συμβαίνει στα περισσότερα πολυθεματικά συστήματα μεγάλου όγκου δεδομένων. Η δυνατότητα αυτή προκύπτει από το ότι ο Χάρτης Περιεχομένων (ή τελεολογική Δομή) τηρεί διαρκώς τον λόγο ύπαρξης κάθε υποομάδας δεδομένων και προγραμμάτων του συστήματος.
- Το σύστημα διευκολύνει σημαντικά τον χειρισμό **πολύ πολύπλοκων υποσυνόλων δεδομένων**.
- Το σύστημα μπορεί να χειριστεί αποτελεσματικά σημαντικά **διαφοροποιημένες εσωτερικά** υπολογιστικές μεθόδους και δεδομένα και την απορρέουσα από αυτά επί πλέον πολυπλοκότητα.
- Το σύστημα μπορεί να επιλύσει αποτελεσματικά το πρόβλημα της **πολυμορφίας** δεδομένων.
- Ο μεγάλος όγκος των δεδομένων και των προγραμμάτων, η πολυπλοκότητά τους και η πολυμορφία τους **δεν δυσκολεύουν την επικαιροποίηση και την αναβάθμιση** του συστήματος, η οποία μπορεί να γίνεται με ελέγξιμο, νομοτελειακό τρόπο.
- **Η πρόσθεση νέου περιεχομένου** (νέων θεμάτων ή προβλημάτων, νέων δεδομένων και επεξεργασμένης πληροφορίας, επιπρόσθετων μεταδεδομένων, υπολογιστικών μεθόδων και μοντέλων, νέων πηγών δεδομένων κλπ.) **μπορεί να γίνει ορθογώνια προς το ήδη υπάρχον περιεχόμενο**, δηλαδή χωρίς επικαλύψεις περιεχομένου, παρά μόνον εάν οι επικαλύψεις περιεχομένου είναι επιθυμητές (συνήθως σε περιπτώσεις που περιμένει κανείς διαφοροποίηση των επικαλυπτομένων μερών στο μέλλον).
- Το σύστημα μπορεί εύκολα να αντιμετωπίσει **θεματικές αλλαγές**. Ένας Διαχειριστής Περιεχομένου (ή μια αντίστοιχη ομάδα) μπορεί, απλά, να προσθέσει στο σύστημα το κατάλληλο νέο περιεχόμενο.
- Επί πλέον, είναι δυνατόν η πρόσθεση νέου περιεχομένου ή η μεταβολή περιεχομένου να γίνει **πρακτικά χωρίς διακοπή της λειτουργίας του συστήματος** (στους χρήστες θα φανεί σαν μια προσωρινή διακοπή μικρής διάρκειας μόνον), χωρίς καν επαναμετάφραση (recompilation) του κώδικα ή αλλαγής του Σχήματος των Βάσεων Δεδομένων (change of the databases schemata).

- **Ο πυρήνας προγραμμάτων και δεδομένων μπορεί να αυξάνεται ομαλά και με ελέγξιμο τρόπο και να φθάσει σε πολύ μεγάλο όγκο, χωρίς η αύξηση αυτή να καταστήσει το σύστημα δύσχρηστο ή ανεξέλεγκτο.** Αυτό οφείλεται, πάλι, στον τρόπο που ο Χάρτης Περιεχομένων (ή Τελεολογική Δομή) τηρεί αποτελεσματικά τα επί μέρους τμήματα του περιεχομένου του συστήματος.
- Το σύστημα είναι επίσης **μειώσιμο**, εάν αυτό είναι επιθυμητό. Η μείωση του συστήματος επιτυγχάνεται με την εξαγωγή σε δευτερεύοντα αποθηκευτικό χώρο (off line) του τμήματος του Χάρτη Περιεχομένων που σχετίζεται με το θέμα (ή υποθέμα) ή τα θέματα (ή υποθέματα) προς απομάκρυνση, καθώς και των σχετικών δεδομένων, επεξεργασμένης πληροφορίας, άλλων μεταδεδομένων και προγραμμάτων. Στην περίπτωση, βεβαίως, που ένα ή περισσότερα από αυτά τα υποσύνολα δεδομένων και πληροφορίας χρησιμοποιούνται και για άλλα θέματα ή προβλήματα, τα οποία πρόκειται να παραμείνουν στο σύστημα, τότε τα υποσύνολα αυτά δεν απομακρύνονται. Ο Χάρτης Περιεχομένων κατευθύνει τη λειτουργία αυτή με τέτοιο τρόπο, ώστε τα παραμένοντα μέρη να είναι πλήρως λειτουργικά και πλήρη. Επομένως **η μείωση του συστήματος μπορεί να γίνει κατά βούληση και με ασφάλεια.**
- Οποιοσδήποτε **αλλαγές** στον Χάρτη Περιεχομένων ή τον πυρήνα δεδομένων, επεξεργασμένης πληροφορίας και προγραμμάτων **μπορούν να γίνουν όποτε και όσες φορές υπάρχει ανάγκη, καθ' όλο τον κύκλο ζωής του συστήματος.** Το γεγονός αυτό εγγυάται τη **βιωσιμότητα** του συστήματος.
- Το περιεχόμενο του συστήματος (ακόμη και του Χάρτη Περιεχομένων) **μπορεί να κατανεμηθεί σε ξεχωριστά πληροφοριακά συστήματα, ακόμη και γεωγραφικά διασπαρμένα**, εφ' όσον συμπεριληφθούν στον Χάρτη Περιεχομένων τα αναγκαία μεταδεδομένα τύπου K6 (δείτε την υποενότητα 4.4.3).
- Με την ορθή χρήση του Χάρτη Περιεχομένων, ολοκληρώνεται στο σύστημα ανθρώπινη ευφυΐα και εμπειρία, επομένως το σύστημα καθίσταται, όπως καταχρηστικά συνηθίζεται να λέγεται, **ευφυές** (intelligent).
- Με την αρχιτεκτονική «Θέματα Υπεράνω Χαρτών» για τον χειρισμό γεωσυσχετισμένης πληροφορίας, το σύστημα γίνεται ιδιαίτερα **ευέλικτο** και **αποκτά την ικανότητα να διαχειρίζεται για το ίδιο θέμα πολλούς και διαφορετικούς χάρτες**, οι οποίοι μπορούν να είναι **σε καθοριστικά διαφορετικές κλίμακες.**
- Τέλος δε, το σύστημα, με χρήση της αρχιτεκτονικής «Θέματα Υπεράνω Χαρτών», επιτρέπει στον Χρήστη **να επιθέτει αυτόματα νέα δεδομένα και πληροφορίες σε αναγνωρισμένους ή συχνά χρησιμοποιούμενους χάρτες, χωρίς κόστος, χωρίς τη μεσολάβηση ειδικού σε θέματα GIS και χωρίς ειδικό λογισμικό GIS** στον προσωπικό υπολογιστή του.

4.5 Ανάθεση Προτεραιοτήτων στις Ανάγκες για Κατασκευή Πυρήνων Δεδομένων και Συστημάτων Υποστήριξης - Επιλογή Δειγμάτων ή Υποσυνόλων εργασίας

Όπως φάνηκε από τις περιπτώσεις που εξετάστηκαν στο Κεφάλαιο 3, στα περισσότερα από τα παραδείγματα επιχειρησιακών διαδικασιών και αποστολών που δόθηκαν, υπήρχε συμμετοχή διαφορετικών συμμετεχόντων φορέων και ειδικών από τους φορείς αυτούς με σημαντικά διαφορετική εμπειρία και περιοχές ειδικότητας. Η εργασία στα θέματα αυτά χαρακτηρίζεται ως **διατομεική** ή **διεπιστημονική** και χρήζει ειδικού τρόπου αντιμετώπισης. Στο σημείο αυτό πρέπει να εξετάσουμε τις επιχειρησιακές διαδικασίες (και αυτές που είναι αναγκαίες για την αντιμετώπιση κρίσεων και εκτάκτων γεγονότων) αυτές καθ' εαυτές κατ' αρχήν, δεδομένου ότι αυτές καθορίζουν τα γεωσυσχετισμένα δεδομένα που χρειάζονται στις αντίστοιχες περιπτώσεις. Οπότε, μπορούμε να διατυπώσουμε τα εξής:

- Εάν το εύρος αντικειμένων και ειδικοτήτων που είναι αναγκαίες για τις εν λόγω επιχειρησιακές διαδικασίες είναι σχετικά περιορισμένο, τότε μια (ή περισσότερες) ομάδες εργασίας με την κατάλληλη σύνθεση αρκούν για να θέσουν τις αντίστοιχες προτεραιότητες. Στην ομάδα αυτή μπορούν να συμμετάσχουν ειδικοί από τους εμπλεκόμενους φορείς (resident experts) και, αν είναι ανάγκη, κατά περίπτωση ειδικοί από τον ευρύτερο εθνικό ή και διεθνή χώρο (ad hoc experts). Σε δύσκολες περιπτώσεις, ήδη χρησιμοποιείται από μερικούς από τους φορείς που προβαίνουν σε σχεδίαση επιχειρησιακών διαδικασιών η **τεχνική του ανεξάρτητου, παράλληλου σχεδιασμού από δύο ομάδες**, με εξέταση και κατάλληλη μίξη των αποτελεσμάτων, προκειμένου να επιτευχθεί όσο το δυνατόν πληρέστερο και ορθότερο αποτέλεσμα.
- Εάν το εύρος αντικειμένων και ειδικοτήτων είναι σημαντικό ή/και η έκταση των σχετικών ενεργειών και διαδικασιών είναι μεγάλη, τότε απαιτείται ειδικός τρόπος χειρισμού του προβλήματος, για την κατανόηση του οποίου ένα δίνεται το ακόλουθο παράδειγμα:

Ας υποθέσουμε ότι ένας υψηλά ιστάμενος πολιτικός αξιωματούχος **διαθέτει ένα ποσό προϋπολογισμού για να προχωρήσει στην μελέτη και πιθανή κατασκευή συστημάτων υποβοήθησης διαχείρισης κρίσεων και υποβοήθησης στη σχεδίαση, παρακολούθηση και έλεγχο των σχετικών, αναγκαίων επιχειρησιακών διαδικασιών σε εθνικό επίπεδο**. Αμέσως θα βρεθεί αντιμέτωπος με μια σειρά πιεστικών ερωτημάτων:

- Ποιες είναι οι πιθανές κρίσεις με τις πλέον οδυνηρές συνέπειες;
- Ποια είναι η προτεραιότητα των προσπαθειών που πρέπει να γίνουν για την εύρεση μεθόδων αντιμετώπισης των κρίσεων αυτών;
- Πως θα εξασφαλιστεί ότι πραγματικά λαμβάνονται όλα τα πιθανά εθνικά θέματα υπ' όψιν στις προηγούμενες επιλογές;
- Πως θα εξασφαλιστεί ότι στις επιλογές αντιμετώπισης των κρίσεων θα ληφθεί υπ' όψη η εθνική, αλλά και παγκόσμια εμπειρία στα σχετικά θέματα, καθώς και το προσκήνιο της διεθνούς επιστημονικής και αναπτυξιακής έρευνας;
- Έχουν υπάρξει διεθνείς φορείς ή φορείς άλλων κρατών που έχουν αντιμετωπίσει με επιτυχία ανάλογες περιπτώσεις;

Είναι προφανές ότι οι απαντήσεις στις ερωτήσεις αυτές δεν είναι εύκολες. Επί πλέον δε, είναι πολύ πιθανόν να είναι δύσκολο ή αδύνατο οι ερωτήσεις αυτές να απαντηθούν πλήρως και ικανοποιητικά από έναν μόνο ειδικό. Προκειμένου λοιπόν να αντιμετωπιστεί το θέμα αποτελεσματικά, χρειάζεται να εφαρμοστεί μια μεθοδολογική προσέγγιση σαν αυτή που ακολουθεί (προταθείσα από τον Η. Κουκούτση και τον Ν. Πεζά):

1. Οργανώνεται μια **Ομάδα Εργασίας** (ή περισσότερες), στην οποία πρέπει να ανήκουν οπωσδήποτε επιχειρησιακά μέλη από κάθε εμπλεκόμενο φορέα, με σκοπό την εύρεση των πιθανών ή ήδη εντοπισμένων **τρωτών σημείων** ή **αδυναμιών** (vulnerabilities) στο σύνολο της επικράτειας. Στην ομάδα εργασίας είναι επιθυμητό να συμμετέχουν και ειδικοί στα θέματα αυτά (ad hoc experts), ή σε θέματα αντιμετώπισης κρίσεων κλπ., ει δυνατόν με διεθνή εμπειρία. Η Ομάδα Εργασίας (ΟΕ) κάνει μια πρώτη εκτίμηση των τρωτών σημείων και προβαίνει σε συνεντεύξεις με ειδικούς στα θέματα αυτά, με σκοπό να γίνουν ακριβώς αντιληπτές οι συνθήκες κάτω από τις οποίες μπορεί να ενεργοποιηθεί κάποιο τρωτό σημείο, καθώς και οι συνέπειές που θα έχει η ενεργοποίηση αυτή. Προφανώς, μέρος της εργασίας της ΟΕ είναι και η ενδελεχής εξέταση του προσκήνιου της παγκόσμιας επιστημονικής, τεχνολογικής και επιχειρησιακής έρευνας (state of art) στα συγκεκριμένα θέματα. Η Ομάδα Εργασίας επιλέγει έναν αριθμό από τρωτά σημεία, ανάλογα με την πιθανότητα να συμβούν και το μέγεθος των συνεπειών τους και τα χαρακτηρίζει ως **απειλές** (threats) και, στη συνέχεια, παράγει μια **συστηματική αναφορά** της εργασίας της μέχρι το σημείο αυτό.
2. Στη συνέχεια, η ΟΕ οργανώνει ένα **1^ο Διεθνές Συνέδριο Εργασίας** (International Workshop), στο οποίο συμμετέχουν όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς, αλλά και Διεθνείς φορείς, φορείς άλλων Κρατών και ειδικοί σε εθνικό και διεθνές επίπεδο (ad hoc experts), οι οποίοι, κατά την κρίση της ΟΕ, έχουν εμπειρία στον χειρισμό καταστάσεων που αφορούν τα ανιχνευθέντα τρωτά σημεία. Οι σκοποί του 1^{ου} Συνεδρίου Εργασίας είναι οι ακόλουθοι:
 - **Η επαλήθευση του καταλόγου των τρωτών σημείων και των συνεπειών τους** (είναι δυνατό να εντοπιστούν από ειδικούς τρωτά σημεία που δεν συμπεριελήφθησαν στο σχετικό κατάλογο, ή να δοθεί πιο ειδική πληροφορία για κάποια τρωτά σημεία και τις συνέπειές τους).
 - **Και η επαλήθευση των προκυπτουσών από τα τρωτά σημεία απειλών**, ανάλογα με την πιθανότητα να συμβούν και το μέγεθος των συνεπειών τους.

Η διευρυμένη παρουσία των ειδικών στο Συνέδριο Εργασίας **αυξάνει σημαντικά τον βαθμό αξιοπιστίας και πληρότητας των αποτελεσμάτων της σχετικής εργασίας.**

3. Η ΟΕ καταγράφει τα αποτελέσματα του Συνεδρίου εργασίας και τροποποιεί κατάλληλα τα αποτελέσματα της δικής της εργασίας. Στη συνέχεια, **εξετάζει τις εντοπισθείσες απειλές**, πάλι με γνώμονα την πιθανότητα να συμβούν και το μέγεθος των συνεπειών τους και προάγει ένα μέρος από αυτές σε πιθανές να συμβούν **κρίσεις** (crises). **Μελετά** δε **τις συνθήκες**, κάτω από τις οποίες μπορούν να συμβούν οι κρίσεις αυτές, **τις συνέπειές τους και τους πιθανούς**

τρόπους αντιμετώπισής τους και προβαίνει στη σχετική αναφορά. Η μελέτη αυτή δεν είναι εύκολη, πάλι δε πρέπει να ληφθεί υπ' όψη το προσκήνιο της παγκόσμιας επιστημονικής, τεχνολογικής και επιχειρησιακής έρευνας (state of art) στα συγκεκριμένα θέματα, καθώς και η εμπειρία άλλων Κρατών στα θέματα αυτά.

4. Όταν ολοκληρωθεί η σχετική εργασία, η ΟΕ οργανώνει **2^ο Διεθνές Συνέδριο Εργασίας**, στο οποίο συμμετέχουν όλοι οι εμπλεκόμενοι φορείς, αντίστοιχοι Διεθνείς φορείς, φορείς άλλων Κρατών και ειδικοί σε εθνικό και διεθνές επίπεδο (ad hoc experts), οι οποίοι, κατά την κρίση της ΟΕ, έχουν εμπειρία στον χειρισμό των ανιχνευθεισών κρίσεων. Οι σκοποί του 2^{ου} Διεθνούς Συνεδρίου Εργασίας περιγράφονται στη συνέχεια. Η ΟΕ κάνει σχετικές, αρχικές εισηγήσεις στα θέματα αυτά.

- **Επαλήθευση του καταλόγου των πιθανών κρίσεων και των συνεπειών τους.**
- **Εκτίμηση προτεραιοτήτων αντιμετώπισης πιθανών κρίσεων και επιλογή ενός αριθμού από αυτές που θα αναλυθούν περαιτέρω**, πάλι με γνώμονα την πιθανότητα να συμβούν και το μέγεθος των συνεπειών τους (ο περιορισμός των προς περαιτέρω ανάλυση περιπτώσεων κρίσεων συνήθως γίνεται λόγω περιορισμένου προϋπολογισμού).
- **Εξέταση του προτεινόμενου τρόπου αντίδρασης στις επιλεγείσες κρίσεις.**

Και πάλι, η διευρυμένη παρουσία ειδικών στο Συνέδριο Εργασίας **αυξάνει σημαντικά τον βαθμό αξιοπιστίας και πληρότητας των αποτελεσμάτων της σχετικής εργασίας.**

5. Η ΟΕ, με τη βοήθεια κατάλληλα καταρτισμένων ειδικών και τεχνικών, καταγράφει τα αποτελέσματα του Συνεδρίου εργασίας και τροποποιεί κατάλληλα τα αποτελέσματα της δικής της εργασίας.
6. Στη συνέχεια, **καταγράφει τα συνολικά μέχρι τώρα αποτελέσματα με έναν δόκιμο τρόπο** (πχ. κατ' αναλογία με το πρότυπο ISO ή άλλο αντίστοιχο). **Στα αποτελέσματα αυτά συμπεριλαμβάνονται και οι αναγκαίες επιχειρησιακές διαδικασίες για την αντιμετώπιση των επιλεγείσων κρίσεων.**
7. Στη συνέχεια και σε συνεργασία με φορέα (δημόσιο ή ιδιωτικό), ο οποίος έχει τεχνολογία στην ανάπτυξη σύγχρονων πληροφοριακών συστημάτων σαν αυτά που περιεγράφησαν στις προηγούμενες ενότητες, επιλέγει **ένα πιλοτικό έργο** για την αντιμετώπιση κάποιας από τις κρίσεις αυτές, η υλοποίηση του οποίου θα επιτρέψει
- Την ανάπτυξη ενός πρώτου παραμετροποιημένου και ρυθμίσιμου κορμού για την ανάπτυξη συστημάτων υποβοήθησης στην αντιμετώπιση κρίσεων και στην κατασκευή συστημάτων σχεδίασης, και ελέγχου επιχειρησιακών διαδικασιών.
 - Την εκτίμηση παραμέτρων και αναγκών για το έργο της πλήρους ανάπτυξης συστημάτων αντιμετώπισης των επιλεγείσων κρίσεων.

Με το πέρας της διαδικασίας αυτής, μπορεί να ξεκινήσει η ανάπτυξη του πιλοτικού έργου και, στη συνέχεια, του συνολικού έργου με τεχνικά ορθό και επιχειρησιακά επιβεβαιωμένο τρόπο.

4.6 Κάλυψη Κενών (Ελλείψεων) Δεδομένων

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η πράξη έχει επανειλημμένα δείξει ότι, σε πολλές περιπτώσεις, δεν θα βρεθούν πηγές που έχουν ήδη αναπτύξει ακριβώς τα τμήματα της πληροφορίας που είναι αναγκαία για συγκεκριμένες υπό ανάπτυξη εφαρμογές. Σε αυτές τις περιπτώσεις, υπάρχει μεθοδολογία, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία από τα μέλη του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης πληροφορίας που περιγράφεται στα επόμενα:

- Εάν υπάρχει η δυνατότητα συλλογής των δεδομένων (κυρίως από πλευράς οικονομικής), τότε, φυσικά, **πρέπει να γίνει συλλογή των δεδομένων αυτών**. Όμως, **πρέπει να συλλεγούν μόνο τα απαραίτητα νέα στοιχεία και να γίνει η μέγιστη δυνατή εκμετάλλευση των ήδη υπαρχόντων στοιχείων**, κάτι που σπάνια επιτρέπουν οι σημερινές υλοποιήσεις πληροφοριακών συστημάτων. Η χρήση του Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογικής Δομής του συστήματος (Ενότητα 4.4) **επιτρέπει την επιλογή των νέων δεδομένων προς συλλογή με νομοτελειακό τρόπο και, ταυτόχρονα, τη μέγιστη επαναχρησιμοποίηση των ήδη υπαρχόντων δεδομένων**.
- Εάν δεν είναι δυνατή η συλλογή νέων δεδομένων, πρέπει να ακολουθηθεί μια μέθοδος εργασίας που η ομάδα του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας έχει ονομάσει **“Top-down guided, bottom-up iterative procedure”**, που σε ελεύθερη μετάφραση μπορεί να αποδοθεί ως **“οδηγούμενη από τον σκοπό, αλλά υλοποιούμενη με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα, αναδρομική διαδικασία”**. Η διαδικασία είναι η εξής (υποχρεωτικά περιγράφεται σε αδρές μόνον γραμμές):
 1. **Ξεκινώντας από τον βασικό σκοπό**, για τον οποίο αναπτύσσεται η συγκεκριμένη εφαρμογή, **ευρίσκονται οι ανάγκες δεδομένων** (τα επιθυμητά δεδομένα).
 2. **Εάν δεν υπάρχουν κάποια επιθυμητά, αναγκαία δεδομένα**, τα οποία, επίσης, δεν είναι δυνατόν να συλλεγούν, **τότε εξετάζεται εάν υπάρχουν άλλα δεδομένα**, τα οποία μπορούν να οδηγήσουν σε **έμμεση**, υπολογιστική ή άλλου τύπου **εκτίμηση** ποσοτήτων ή καταστάσεων που **οδηγούν στα επιθυμητά αποτελέσματα**.
 3. Εάν **υπάρχουν τέτοια δεδομένα**, τα οποία επιτρέπουν την έμμεση επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων, **προχωρούμε στην απόκτηση των δεδομένων αυτών από τις κατάλληλες πηγές**.
 4. Εάν **δεν** μπορεί να γίνει έμμεση εκτίμηση ποσοτήτων που οδηγούν στα επιθυμητά αποτελέσματα, τότε επιστρέφουμε όσο χρειάζεται προς τα πίσω στον θεματικό κατάλογο του συστήματος και αναζητούμε τα εξής: **Μήπως, εάν τροποποιήσουμε κατάλληλα** (συνήθως ελαφρά) **τους σκοπούς της αποστολής, μπορούμε να βρούμε κάποια ήδη συλλεγμένα ή εκτιμήσιμα δεδομένα, ώστε να πετύχουμε τελικά ισοδύναμο αποτέλεσμα**;

5. Εάν όντως μπορεί να γίνει η αναφερθείσα στο βήμα (4) τροποποίηση των σκοπών της εφαρμογής (ή αποστολής), ακολουθούμε την διαδικασία ξανά από το κατάλληλο σημείο και καταλήγουμε σε ένα πληροφοριακό σύστημα που μπορεί να δώσει ισοδύναμο αποτέλεσμα. **Εάν οι δυνατές τροποποιήσεις δεν καταλήγουν σε επιθυμητά, ισοδύναμα αποτελέσματα**, επιχειρούμε να ξαναπάμε προς τα πίσω στον θεματικό κατάλογο του συστήματος και να κάνουμε **περαιτέρω τροποποίηση των σκοπών**, ελπίζοντας ότι η περαιτέρω αυτή τροποποίηση μπορεί να δώσει **ανεκτά αποτελέσματα**.
6. **Επαναλαμβάνουμε** τη διαδικασία αυτή όσες φορές χρειαστεί για να βγάλουμε ένα αποδεκτό αποτέλεσμα.
7. Εάν δεν καταλήξουμε σε αποδεκτό αποτέλεσμα, **πρέπει να συλλέξουμε οπωσδήποτε τα δεδομένα που λείπουν, ή να αλλάξουμε δραστικά τους αρχικούς στόχους του συστήματος**.

Η διαδικασία που περιεγράφη σε πολύ αδρές γραμμές έχει επανειλημμένα δώσει αποδεκτά ή και καλά αποτελέσματα σε άλλους επιστημονικούς τομείς που έχουν πολύ μεγάλη ανάγκη από γεωσυσχετισμένα δεδομένα, όπως η περιοχή των Μεταφορών Εμπορευμάτων και Επιβατών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5°

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ, ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΕΓΚΑΙΡΗΣ ΔΡΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΝΕΧΙΣΗ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η Εργασία αυτή ξεκίνησε, επειδή τα μέλη του Εργαστηρίου Πολυθεματικής Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας (στην οποία ανήκει και ο εκπονήσας την συγκεκριμένη εργασία) είχαν την σαφή εντύπωση ότι:

1. Τα δεδομένα που είναι αναγκαία για την υποστήριξη ακόμη και απλών αποστολών και, γενικότερα, πραγματικών επιχειρησιακών διαδικασιών (όπως αποστολές έρευνας και διάσωσης, μεταφοράς ευαίσθητων ή επικίνδυνων φορτίων, αεροδιακομιδής ασθενών και οργάνων προς μεταμόσχευση, αντιμετώπισης πειρατείας στη θάλασσα, θαλάσσια ρύπανση και μόλυνση, ναυτικά ατυχήματα κτλ.) είναι, συνήθως, πολύ αυξημένου όγκου, ιδιαιτέρως πολύπλοκα και, στη συντριπτική τους πλειοψηφία, γεωσυσχετισμένα.
2. Είναι δυνατόν να κατασκευαστούν κατάλληλα οργανωμένοι πυρήνες δεδομένων για την υποστήριξη των φορέων και των επιχειρησιακών χειριστών που εμπλέκονται σε αποστολές σαν και αυτές που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Τα περισσότερα από τα δεδομένα αυτά, κατά την άποψη των μελών του Εργαστηρίου, μπορούν να συλλεγούν και οργανωθούν, εκ των προτέρων, και επί πλέον, να χρησιμοποιηθούν σε σημαντικό εύρος διαφορετικών αποστολών.
3. Είναι δυνατόν να κατασκευαστεί γενικός και προσαρμόσιμος κορμός προγραμμάτων, ο οποίος θα βασίζεται στους προαναφερθέντες πυρήνες δεδομένων και θα ρυθμίζεται κατάλληλα για να υποστηρίξει σημαντικό αριθμό από επιχειρησιακές διαδικασίες σαν αυτές που αναφέρθηκαν στο σημείο (1).

Τα προηγούμενα σημεία (1) και (2), επελέγησαν ως αντικείμενο της παρούσας εργασίας. Επί πλέον δε, ως επιμέρους στόχος της εργασίας, καθορίστηκε η οριζόντια παρουσίαση της μέχρι τώρα ερευνητικής και αναπτυξιακής δραστηριότητας του Εργαστηρίου στους τομείς αυτούς.

Με τους στόχους αυτούς κατά νου, μελετήθηκε κατ' αρχήν το προσκήνιο της διεθνούς έρευνας και ανάπτυξης στις εξής θεματικές περιοχές, που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με τα προαναφερθέντα σημεία (1), (2) και (3) [παρ' όλο που το θέμα του σημείου (3) τυπικά δεν είναι αντικείμενο της διπλωματικής εργασίας, χρειάστηκε να εξεταστεί σε ένα βαθμό, διότι καθορίζει το είδος και τον τρόπο χειρισμού των δεδομένων που πρέπει να οργανωθούν σε κατάλληλους πυρήνες, όπως αναφέρθηκε στο σημείο (2)]:

- Προηγμένα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) και αντίστοιχοι τρόποι οργάνωσης γεωσυσχετισμένης πληροφορίας.
- Συστήματα Ελέγχου Διαδικασιών (Process Control) και Συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (Command and Control), τα οποία κατασκευάζονται κυρίως για τον έλεγχο επιχειρησιακών διαδικασιών.
- Συστήματα Υποβοήθησης Λήψης Αποφάσεων (Decision Support Systems ή DSS), είτε ως ανεξάρτητα συστήματα, είτε ως συνιστώσες ευρύτερων συστημάτων υποστήριξης επιχειρησιακών διαδικασιών.

- Συστήματα Διαχείρισης Κρίσεων (Crisis Management Systems ή CMS) και, γενικότερα, Υποστηρικτικά Συστήματα για την Αντιμετώπιση Επειγουσών Αναγκών (Emergencies Support Systems).

Τα αποτελέσματα της μελέτης αυτής ήταν τα ακόλουθα:

1. Παρ' όλο που τα σημερινά GIS είναι πολύ ισχυρά, **η συνήθης μέθοδος οργάνωσης της γεωσυσχετισμένης πληροφορίας** (που βασίζεται στην διασύνδεση στοιβαγμένων επιπέδων χαρτών με πληθώρα πληροφοριών, οι οποίες μπορεί να βρίσκονται σε κατάλληλες βάσεις δεδομένων) **θέτει σαφές άνω όριο στην εκμετάλλευση των GIS**. Ο τρόπος αυτός οργάνωσης της πληροφορίας ονομάστηκε από την ομάδα του Εργαστηρίου «**Χάρτες Υπεράνω Θεμάτων**».
2. Κατά την άποψη των ερευνητών διεθνώς, η προσπάθεια δημιουργίας πυρήνων δεδομένων και προγραμμάτων για τα ευρείας κλίμακας συστήματα που μελετήθηκαν, έχει εγγενώς τα εξής προβλήματα:
 - ❖ Ο όγκος των δεδομένων συνήθως καθίσταται πολύ μεγάλος (στην πραγματικότητα αυξάνεται διαρκώς), με αποτέλεσμα το αντίστοιχο σύστημα να πάψει να είναι διαχειρίσιμο.
 - ❖ Ο δυναμικός χαρακτήρας ορισμένων δεδομένων δημιουργεί προβλήματα επικαιροποίησης των δεδομένων αυτών και, επομένως, μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα στη λήψη αποφάσεων, σχετικών με επιχειρησιακές διαδικασίες.
 - ❖ Στην πλειοψηφία των σχετικών περιπτώσεων, υπάρχουν σοβαρά προβλήματα εσωτερικής ασυμβατότητας και διαλειτουργικότητας υποσυνόλων δεδομένων με αποτέλεσμα την αδυναμία χρήσης των δεδομένων αυτών σε επιχειρησιακές διαδικασίες.
3. Στη μελέτη της βιβλιογραφίας **δεν βρήκαμε προτάσεις μεθοδολογιών** για την ανάπτυξη πυρήνων γεωσυσχετισμένων δεδομένων και Συστημάτων Υποστήριξης Επιχειρησιακών Διαδικασιών και Αποστολών, **οι οποίες εγγυώνται την βιωσιμότητα** των συγκεκριμένων συστημάτων, καθώς και την **γενίκευση των μεθοδολογιών** ανάπτυξης και υλοποίησης τέτοιων συστημάτων, ώστε αυτές να εφαρμόζεται σε συναφή προβλήματα.

Προκειμένου να μελετηθούν τα χαρακτηριστικά των επιθυμητών πυρήνων δεδομένων και προγραμμάτων, αναζητήθηκαν αντιπροσωπευτικά παραδείγματα ειδικών αποστολών [σαν αυτές του σημείου (1)] και έγινε μία πρώτη ενδεικτική εξέταση των αναγκών σε δεδομένα και προγράμματα για την υποστήριξη των σχετικών επιχειρησιακών διαδικασιών. Τονίζεται ότι οι ειδικές αποστολές που εξετάστηκαν είναι από τις πιο συνηθισμένες περιπτώσεις αποστολών που οι επιχειρησιακοί Αξιωματούχοι και Αξιωματικοί αντιμετωπίζουν στην καθημερινότητά τους.

Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στο να εξεταστούν **οι πραγματικές ανάγκες των Επιχειρησιακών Ειδικών σε δεδομένα και προγράμματα**. Για το σκοπό αυτό, ο εκπονήσας την παρούσα εργασία, δεδομένης της επαγγελματικής εμπειρίας και της ειδικής εκπαίδευσης του στο σύγχρονο Επιχειρησιακό Περιβάλλον, προέβη σε εκτεταμένες συνεντεύξεις με επιχειρησιακούς ειδικούς διαφόρων ειδικοτήτων. Το αποτέλεσμα αυτών των συνεργασιών ήταν η λήψη πολύ σοβαρού συνόλου επιχειρησιακών πληροφοριών, από τις οποίες προκύπτουν άμεσα αντίστοιχες ανάγκες δεδομένων και προγραμμάτων για την **ανάπτυξη**

Προηγμένων Πληροφοριακών Συστημάτων για την υποστήριξη αποστολών σημαντικού θεματικού εύρους.

Από την συνεργασία με επιχειρησιακούς ειδικούς διαφόρων ειδικοτήτων έγινα γρήγορα αντιληπτά τα εξής:

- Ο όγκος της συνολικής πληροφορίας που είναι αναγκαίος για κάθε μια από τις αποστολές που εξετάστηκαν είναι εντυπωσιακά μεγαλύτερος από ότι κανείς θα περίμενε (όπως, εξ άλλου, ο συγγραφέας της εργασίας και η ομάδα του Εργαστηρίου περίμεναν).
- Το συντριπτικά κυρίαρχο ποσοστό της πληροφορίας αυτής ήταν άμεσα ή έμμεσα γεωσυσχετισμένη. Τονίζεται ότι σύνολα επιχειρησιακών δεδομένων που δεν θα περίμενε κανείς να είναι γεωσυσχετισμένα, ήταν, στην πραγματικότητα, **έμμεσα γεωσυσχετισμένα** (πχ νομοθεσία, κανονισμοί, οδηγίες και διαταγές, κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά περιοχών, επιδημιολογικά χαρακτηριστικά περιοχών, δυνατοί τρόποι επείγουσας μεταφοράς και πλήθος άλλων δεδομένων).

Προκειμένου να γίνει μια αντιπροσωπευτική, αλλά εμπειριστατωμένη μελέτη αναγκών σε δεδομένα και προγράμματα, σχεδιάστηκε σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό λεπτομέρειας και εκτελέστηκε εικονικά ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποστολής, όπως περιγράφεται στην Ενότητα 3.4. Για κάθε τμήμα (υποαποστολή) της αποστολής αυτής εξετάστηκαν οι ανάγκες σε δεδομένα, ώστε να σχηματιστεί μία πρώτη, αντιπροσωπευτική εικόνα του επιθυμητού πυρήνα (κυρίως γεωσυσχετισμένων) δεδομένων. Στη συνέχεια, τα δεδομένα αυτά εξετάστηκαν περαιτέρω, με σκοπό να διερευνηθούν οι ειδικές ανάγκες χειρισμού και οργάνωσης τους σε ένα κοινό πυρήνα εσωτερικά συμβατών και διαλειτουργικών δεδομένων.

Τα αποτελέσματα της προηγούμενης μελέτης ήταν τα εξής:

1. **Είναι όντως δυνατή** η κατασκευή οργανωμένων πυρήνων γεωσυσχετισμένων δεδομένων (και προγραμμάτων) για την υποστήριξη επιχειρησιακών διαδικασιών και αποστολών. Εάν η ανάπτυξη των συγκεκριμένων πυρήνων γίνει με συστηματικό και ορθολογιστικό τρόπο (σαν αυτόν που προτείνεται στο κεφάλαιο 4), οι πυρήνες αυτοί θα μπορούν να υποστηρίξουν σημαντικό αριθμό διαφορετικών αποστολών. **Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η μέγιστη επαναχρησιμοποίηση συνόλων δεδομένων (maximum data reuse).**
2. **Είναι σκόπιμη η εκ των προτέρων ανάπτυξη πυρήνων δεδομένων** του τύπου αυτού, λόγω του σημαντικού χρόνου και κόστους που μια τέτοια ανάπτυξη απαιτεί.
3. **Υπάρχουν σαφή προβλήματα εσωτερικής συμβατότητας και διαλειτουργικότητας των επιθυμητών δεδομένων**, που οφείλονται στην **ύπαρξη πολλών ανεξάρτητων πηγών πληροφορίας**, καθώς και στον **μεγάλο όγκο**, στην **εσωτερική πολυπλοκότητα**, στην **πολυμορφία** της σχετικής πληροφορίας και στην **χρήση της αρχιτεκτονικής «Χάρτες Υπεράνω Θεμάτων»**.

Στην παρούσα εργασία προτείνεται η ουσιαστική αντιμετώπιση των προβλημάτων οργάνωσης και χρήσης της πληροφορίας με μια καινοτόμο μέθοδο, η οποία αναπτύχθηκε από τα μέλη του Εργαστηρίου και στηρίζεται στη χρήση μιας ειδικά διαμορφωμένης δομής μεταδεδομένων, η οποία ονομάστηκε **«Χάρτης Περιεχομένων»** ή **«Τελεολογική Δομή»** του Συστήματος. Η δομή αυτή προκύπτει από ένα τρόπο εργασίας του ανθρώπινου μυαλού και

συσχετίζει κάθε θέμα ή πρόβλημα, που το Σύστημα Υποστήριξης καλείται να αντιμετωπίσει, με τα αντίστοιχα υποσύνολα δεδομένων και τις υπολογιστικές μεθόδους που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την επίλυση του συγκεκριμένου προβλήματος ή θέματος. Μαζί με τη δομή αυτή προτείνεται μια νέα μέθοδος ανάπτυξης και τήρησης πυρήνων δεδομένων και προγραμμάτων, η οποία εξασφαλίζει πολύ ιδιαίτερα βελτιωμένη λειτουργία των αντίστοιχων πληροφοριακών συστημάτων. Επί πλέον δε, προτείνεται η χρήση μιας καινοτόμου μεθόδου οργάνωσης γεωσυσχετισμένων δεδομένων, αναπτυχθείσα από τα μέλη του Εργαστηρίου και ονομαζόμενη «**Θέματα Υπεράνω Χαρτών**» και η οποία αίρει ουσιαστικά προβλήματα της συνήθους οργάνωσης γεωσυσχετισμένων δεδομένων.

Η πρόταση για την χρήση σε ένα Σύστημα Υποστήριξης της Δομής Μεταδεδομένων, που ονομάστηκε «Χάρτης Περιεχομένων» του Συστήματος, της αντίστοιχης μεθοδολογίας εργασίας και της αρχιτεκτονικής «**Θέματα Υπεράνω Χαρτών**» για την οργάνωση γεωσυσχετισμένων δεδομένων, γίνεται διότι ένα Σύστημα του τύπου αυτού έχει τα εξής **σημαντικά πλεονεκτήματα**:

- Το σύστημα μπορεί να γίνει **πολυθεματικό** (δηλαδή να παρέχει υποστήριξη ή να λύνει προβλήματα σε πολλά, ακόμη και διαφορετικά μεταξύ τους, θέματα) **χωρίς να έχει τον κίνδυνο να καταστεί ανεξέλεγκτο** (unmanageable).
- Το σύστημα διευκολύνει σημαντικά τον χειρισμό **πολύ πολύπλοκων υποσυνόλων δεδομένων**.
- Το σύστημα μπορεί να χειριστεί αποτελεσματικά σημαντικά **διαφοροποιημένες εσωτερικά** υπολογιστικές μεθόδους και δεδομένα και την απορρέουσα από αυτά επί πλέον πολυπλοκότητα.
- Το σύστημα μπορεί να επιλύσει αποτελεσματικά το πρόβλημα της **πολυμορφίας δεδομένων**.
- Ο μεγάλος όγκος των δεδομένων και των προγραμμάτων, η πολυπλοκότητά τους και η πολυμορφία τους δεν δυσκολεύουν την επικαιροποίηση και την αναβάθμιση του συστήματος, η οποία μπορεί να γίνεται με ελέγχιμο, νομοτελειακό τρόπο.
- Η **πρόσθεση νέου περιεχομένου** μπορεί να γίνει ορθογώνια προς το ήδη υπάρχον περιεχόμενο, δηλαδή **χωρίς επικαλύψεις περιεχομένου**.
- Το σύστημα μπορεί εύκολα να αντιμετωπίσει **θεματικές αλλαγές**.
- Επί πλέον, είναι δυνατόν η **πρόσθεση νέου περιεχομένου ή η μεταβολή περιεχομένου** να γίνει πρακτικά **χωρίς διακοπή της λειτουργίας του συστήματος**.
- **Ο πυρήνας προγραμμάτων και δεδομένων μπορεί να αυξάνεται ομαλά και με ελέγχιμο τρόπο** και να φθάσει σε πολύ μεγάλο όγκο, χωρίς η αύξηση αυτή να καταστήσει το σύστημα δύσχρηστο ή ανεξέλεγκτο.
- Το σύστημα είναι επίσης μειώσιμο, εάν αυτό είναι επιθυμητό.
- Οποιοσδήποτε **αλλαγές στο περιεχόμενο του συστήματος μπορούν να γίνουν όποτε και όσες φορές υπάρχει ανάγκη**, καθ' όλο τον κύκλο ζωής του συστήματος. Το γεγονός αυτό εγγυάται τη **βιωσιμότητα** του συστήματος.
- Το περιεχόμενο του συστήματος μπορεί να κατανεμηθεί σε ξεχωριστά πληροφοριακά συστήματα, ακόμη και γεωγραφικά διεσπαρμένα.

- Με την ορθή χρήση του Χάρτη Περιεχομένων, **ολοκληρώνεται στο σύστημα ανθρώπινη ευφυΐα και εμπειρία**, επομένως το σύστημα καθίσταται, όπως καταχρηστικά συνηθίζεται να λέγεται, **ευφυές** (intelligent).
- Με την αρχιτεκτονική «Θέματα Υπεράνω Χαρτών», το σύστημα γίνεται ιδιαίτερα ευέλικτο και αποκτά την ικανότητα να διαχειρίζεται για το ίδιο θέμα **πολλούς και διαφορετικούς χάρτες, οι οποίοι μπορούν να είναι σε καθοριστικά διαφορετικές κλίμακες**.
- Τέλος δε, το σύστημα, με χρήση της αρχιτεκτονικής «Θέματα Υπεράνω Χαρτών», επιτρέπει στον Χρήστη να **επιθέτει αυτόματα νέα δεδομένα και πληροφορίες σε αναγνωρισμένους ή συχνά χρησιμοποιούμενους χάρτες**
 - **χωρίς κόστος,**
 - **χωρίς τη μεσολάβηση ειδικού σε θέματα GIS και**
 - **χωρίς ειδικό λογισμικό GIS στον προσωπικό υπολογιστή του.**

Στη συνέχεια της εργασίας (Ενότητα 4.5) προτείνεται δομημένη μεθοδολογία για την ανάθεση προτεραιοτήτων στις ανάγκες κατασκευής Πυρήνων Δεδομένων και Συστημάτων Υποστήριξης, σε εθνικό ή και διεθνές επίπεδο. Η μεθοδολογία αυτή στηρίζεται στην λειτουργία κατάλληλων διατομεϊκών ή διεπιστημονικών Ομάδων Εργασίας, καθώς και στην επιβεβαίωση και αξιολόγηση της πληρότητας της εργασίας των Ομάδων αυτών μέσω διεθνών Συνεδρίων Εργασίας.

Επί πλέον δε, προτείνεται μεθοδολογία για την **αντιμετώπιση κενών (ελλείψεων) δεδομένων** (data gaps), καθώς και για την **βελτίωση επιχειρησιακών σχεδίων μέσω αναπροσαρμογής της σχεδίασης**, με την μέθοδο που ονομάστηκε από την Ομάδα του Εργαστηρίου **«top-down guided, bottom up iterative procedure»**, σύμφωνα με την οποία η **σχεδίαση γίνεται με φορά από πάνω προς τα κάτω** (δηλαδή από τους σκοπούς της αποστολής προκύπτουν οι ανάγκες ενεργειών και, επομένως, δεδομένων) ενώ παράλληλα **δίνεται η δυνατότητα αναπροσαρμογής της σχεδίασης με φορά από κάτω προς τα πάνω**, δηλαδή αναπροσαρμογής της σχεδίασης με βάση τα επίκαιρα πραγματικά δεδομένα (δηλαδή με βάση το τι ακριβώς συμβαίνει στην πράξη).

Μεταξύ άλλων, στην παρούσα εργασία γίνεται μία οριζόντια (κατά πλάτος) παρουσίαση της Ερευνητικής και Αναπτυξιακής Εργασίας των μελών του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας. Σκοπός της εργασίας αυτής είναι η καθοριστική αντιμετώπιση προβλημάτων που προκύπτουν στην προσπάθεια **ανάπτυξης, πρακτικής εφαρμογής, επικαιροποίησης, αναβάθμισης και θεματικής στροφής ή επέκτασης Πληροφοριακών Συστημάτων με μεγάλου όγκου και πολυθεματικό πυρήνα** (ενδεχομένως **γεωσυσχετισμένης**) **πληροφορίας**.

Προφανείς προτάσεις για τη συνέχιση της εργασίας, κατά σειρά προτεραιότητας, είναι οι εξής:

1. **Πλήρης ανάπτυξη ενός πιλοτικού Πυρήνα γεωσυσχετισμένων Δεδομένων** (Georeferenced Data Core), κατάλληλου **για την υποστήριξη των περιγραφεισών επιχειρησιακών διαδικασιών και αποστολών**. Ο πυρήνας αυτός πρέπει να στηρίζεται στις προηγουμένως προταθείσες αρχιτεκτονικές και μεθοδολογίες εργασίας.
2. **Ανάπτυξη ενός πιλοτικού, παραμετροποιημένου και ρυθμίσιμου κορμού προγραμμάτων**, ο οποίος θα στηρίζεται στον πιλοτικό Πυρήνα Δεδομένων που

προτάθηκε στο σημείο (1) και **θα μπορεί να αποτελέσει μια ελάχιστη και αναγκαία βάση για την κατασκευή Συστημάτων Υποστήριξης Επιχειρησιακών Διαδικασιών και Αποστολών** που καλύπτουν ευρύ φάσμα αναγκών. Στην ουσία υπάρχει ενδιαφέρον για τη **δυνατότητα ανάπτυξης προσαρμόσιμων Συστημάτων Διοίκησης και Ελέγχου (Adjustable Command and Control Systems).**

3. Ολοκλήρωση στα προηγούμενα συστήματα δομών και αντίστοιχου λογισμικού, μέσω των οποίων **τα δεδομένα μπορούν να καταστούν ενεργά, δηλαδή ικανά, εάν ισχύσουν συνθήκες, να δώσουν επί πλέον πληροφόρηση, έγκαιρες προειδοποιήσεις και συναγερμούς, να θέσουν μονάδες σε ετοιμότητα, να διεγείρουν την εκτέλεση άλλων διαδικασιών ή να τροποποιήσουν την εκτέλεση μιας αποστολής.**
4. Ολοκλήρωση στο σύστημα της δυνατότητας **προσομοίωσης επιχειρησιακών διαδικασιών και αποστολών**, τόσο στη φάση της σχεδίασης αυτών, όσο και στη φάση της εκπαίδευση Επιτελικών Αξιωματούχων και επιχειρησιακών χειριστών **σε εικονικά περιβάλλοντα.**

Στο σημείο αυτό αξίζει να τονιστεί ότι ο σχεδιαστής οποιουδήποτε από τα προηγούμενα συστήματα ή υποσυστήματα θα πρέπει να έχει διαρκώς κατά νου τις επιθυμητές, μελλοντικές δυνατότητες των συστημάτων, προκειμένου να πετύχει μια σχεδίαση ικανή να δεχθεί τις αντίστοιχες, αναγκαίες επεκτάσεις.

Κλείνοντας, σημειώνεται ότι ο συγκεκριμένος τομέας δημιουργίας συστημάτων υψηλής τεχνολογίας είναι ιδιαίτερα ευρύς θεματικά και παρουσιάζει σαφές τεχνολογικό ενδιαφέρον, καθώς και επιχειρησιακό ενδιαφέρον σε επίπεδο Εθνικού Σχεδιασμού Πολιτικής και Αμυντικής Προστασίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»
ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΗ ΟΜΑΔΑ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΟΛΥΘΕΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΓΕΩΣΥΣΧΕΤΙΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

Ο εκπονήσας την παρούσα Διπλωματική Εργασία και μέλος του Εργαστηρίου, Γεώργιος Τσαβδαρίδης, Λοχαγός (ΠΒ) Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων, συνεργάστηκε ιδιαίτερα με τον Επικ. Καθηγητή κ. Ηλία Κουκούτση (μέλος του Εργαστηρίου και επιβλέπων της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας) και τον κ. Ευάγγελο Φωτόπουλο (ΣΗΜΜΥ ΕΜΠ, μέλος επίσης του Εργαστηρίου).

Εκτός των προαναφερθέντων, μέλη του Εργαστηρίου Συστημάτων Πολυθεματικής και Γεωσυσχετισμένης Πληροφορίας του Τομέα Επικοινωνιών, Ηλεκτρονικής και Συστημάτων Πληροφορικής της Σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου είναι οι εξής:

- Καθηγητής ΕΜΠ κ. Κωνσταντίνος Παπαοδυσσεύς (Μέλος της τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας)
- Αναπλ. Καθηγητής ΕΜΠ κ. Αθανάσιος Μπαλλής
- Δρ. κ. Νικόλαος Καραδήμας, Λέκτορας Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων
- Δρ. κ. Παναγιώτης Ρουσόπουλος, Καθηγητής Τ.Ε.Ι Αυτοματισμού Χαλκίδας
- Δρ. κ. Μιχαήλ Έξαρχος
- Υ.Δ. κ. Δημήτριος Καρολίδης, Καθηγητής Εφαρμογών Τ.Ε.Ι Αθηνών
- Υ.Δ. κ. Αθανάσιος Στέκος, Ταγματάρχης (ΤΧ) Στρατιωτικής Σχολής Ευελπίδων
- Υ.Δ. κ. Γεώργιος Κατσαμπάνης
- Υ.Δ. κ. Σολομών Ζάννος
- Υ.Δ. κ. Φώτιος Γιαννόπουλος
- Υ.Δ. κ. Κωνσταντίνος Χαλάτσης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Β»

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ ΜΕ ΕΙΔΙΚΟΥΣ ΣΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ (ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ)

B.1 Σκοπός Παραρτήματος

Προκειμένου να σχηματιστεί μια ακριβέστερη εικόνα της ανάγκης δεδομένων (κυρίως γεωσυσχετισμένων) κατά τη φάση της σχεδίασης και κατά τη φάση της εκτέλεσης επιχειρησιακών διαδικασιών σε μία σειρά από χαρακτηριστικές αποστολές που περιγράφονται στο κεφάλαιο 3, χρησιμοποιήθηκε η επαγγελματική και επιχειρησιακή εμπειρία που αποκτήθηκε μέσω εκτεταμένης σειράς συνεντεύξεων και συνεργασιών με επιχειρησιακούς ειδικούς «EXPERTS» διαφόρων τομέων, οι οποίοι εκ του αντικειμένου τους ασχολούνται επισταμένως με τέτοιου είδους επιχειρήσεις.

Σημείωση: Οι προαναφερθέντες ειδικοί έχουν πρόσβαση σε ειδική σύγχρονη βιβλιογραφία και κανονισμούς που διέπουν και τυποποιούν την σχεδίαση και εκτέλεση αποστολών στον τομέα ευθύνης τους.

B.2 Πληροφορίες από αποστολές εντός μητροπολιτικών περιοχών

Στα επόμενα παρουσιάζονται χαρακτηριστικές πληροφορίες, που απαιτούνται για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών σχετικών με θέματα ασφάλειας εσωτερικών χώρων σε κατοικημένες περιοχές, οι οποίες δόθηκαν από τους:

- ❖ κ. Θεόδωρο Παπαγεωργίου Αξιωματικό Ειδικών Δυνάμεων, ο οποίος διαθέτει ειδική Νατοϊκή εκπαίδευση και εμπειρία στη διαδικασία λήψης απόφασης σε περιπτώσεις διαχείρισης κρίσης και αντιμετώπισης έκτακτων και επειγουσών αναγκών και
- ❖ κ. Βασίλειο Φωτίου Product Manager GI Security Greece International, Ειδικό στις εγκαταστάσεις Συστημάτων Ασφαλείας.

B.2.1 Αναγκαίες πληροφορίες για την ασφάλεια εσωτερικών χώρων

- Γενική Περιγραφή εσωτερικού χώρου (δωμάτια, κύριοι και δευτερεύοντες χώροι, τουαλέτες, πατάρια, τραπέζια, μπαρ κ.τ.λ.).
- Σχεδιάγραμμα κτηρίου.
- Αθέατοι χώροι από τον κύριο εσωτερικό χώρο του δωματίου («μαύρες τρύπες» και κρυφά σημεία).
- Κύριοι και δευτερεύοντες έξοδοι διαφυγής.
- Πυκνότητα κόσμου καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας (ανά χρονικό διάστημα).

- Εντοπισμός συγκεκριμένων ανθρώπων, από τους οποίους εξαρτάται η ασφάλεια του κτηρίου ή δύναται να θεωρηθούν πιθανές απειλές.
- Είδος θορύβου μέσα και έξω από το δωμάτιο.
- Χαρακτηριστικά εργαζομένων στην περιοχή, φυσική περιγραφή αυτών, τομέας απασχόλησης, χρησιμοποιούμενη κοινή ενδυμασία.
- Συντονισμός διαδικασιών (Ποιος και τι θα συντονίζει).
- Ποιος αλλάζει, τροποποιεί και πότε τις διαδικασίες ασφάλειας εντός κτηρίου πχ υπεύθυνος ασφαλείας.
- Ποια είναι και πώς τροποποιούνται (αν απαιτείται) τα επίπεδα προτεραιοτήτων ασφαλείας.
- Υπολογίσιμοι παράγοντες, όπως ταχύτητα και κατεύθυνση κίνησης.

B.2.2 Συστήματα ασφάλειας εσωτερικού χώρου και γενικότερη εναρμόνιση

Η ασφάλεια των εσωτερικών χώρων χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- **Συστήματα ασφάλειας (Alarm Systems)**, όπου ανήκουν όλες οι συσκευές και οι τεχνολογίες για την ειδοποίηση και την αντιμετώπιση κάποιου εισβολέα (π.χ. ανιχνευτές κίνησης, θερμοκρασίας, φλόγας και σε περίπτωση εισβολέα την ειδοποίηση του ιδιοκτήτη, της αστυνομίας, της πυροσβεστικής αν χρειάζεται και του ΕΚΑΒ).
- **Κύκλωμα κλειστής τηλεόρασης (Closed Circuit Television - CCTV)**, όπου ανήκουν όλες οι τεχνολογίες κυρίως για κάμερες, για την παρακολούθηση του χώρου και την καταγραφή κάποιου συμβάντος.

Γενικά ένα σύστημα ασφάλειας (Alarm System), εν γένει, αποτελείται από μονάδες, οι οποίες χρησιμοποιούνται ανάλογα με τις προδιαγραφές του χώρου, ως εξής:

- Κεντρική μονάδα «**Central Unit**», πάνω στην οποία φτάνουν όλα τα σήματα από τους **περιφερειακούς** ανιχνευτές.
- Μονάδα χειρισμού και ρύθμισης ενός συστήματος συναγερμού «**Controller**» (π.χ. on και off).
- Μαγνητικές επαφές «**Magnetic Relays**», οι οποίες χρησιμοποιούνται σε πόρτες ή παράθυρα και εγείρουν συναγερμό όταν ανοίξουν.
- Ανιχνευτές κίνησης «**Motion Detectors**».
- Ανιχνευτές αλλαγής θερμοκρασίας «**Heat Detectors**».
- Ανιχνευτές Καπνού «**Smoke Detectors**».
- Ανιχνευτές φλόγας «**Flame Detectors**», οι οποίοι είναι υπερευαίσθητες συσκευές που ανιχνεύουν ακόμα και το άναμμα ενός αναπτήρα.
- Ανιχνευτές θραύσης γυαλιού «**Glass-Break Detectors**».
- **Ανιχνευτές πλημμύρας «Flood Detectors».**

Σημείωση: Υπάρχουν πολλά επίπεδα ασφαλείας, ανάλογα με την περίπτωση και τα διαθέσιμα χρήματα (πχ ένα σύστημα επιπέδου «GRADE 4» είναι το ασφαλέστερο δυνατό). Βασική φιλοσοφία στην ασφάλεια ενός χώρου είναι η αρχή «ούτε ένα παράθυρο δε θα πρέπει να μείνει ακάλυπτο». Το κτίσιμο του συστήματος γίνεται από έξω προς τα μέσα για τους εσωτερικούς χώρους, ενώ για τους εξωτερικούς υπάρχουν συγκεκριμένες τεχνολογίες.

Οι **πόρτες και τα παράθυρα** χρειάζονται, για περισσότερη ασφάλεια ειδικές (και όχι απλές διότι είναι διαβλητές από εξωτερικό μαγνήτη σε ποσοστό 50%), μαγνητικές επαφές «**HIGH SECURITY**», οι οποίες διαθέτουν τριπλή πολικότητα.

Το **τζάμι** χρειάζεται, για περισσότερη ασφάλεια, επικόλληση πάνω του ανιχνευτή «Glass-Break» ώστε να ανιχνεύονται δονήσεις από μικρής έντασης μέχρι του ήχου του διαμαντιού και επιπλέον απαιτείται ένας κεντρικός «Glass-Break», σε απόσταση έως 6 μέτρων από τα παράθυρα, ο οποίος θα ανιχνεύει τον ήχο της θραύσης του γυαλιού.

B.2.3 Τι χρειάζεται ένας εσωτερικός χώρος από πλευράς ασφαλείας

- **Ανιχνευτές κίνησης** για ακτίνα 20 μέτρων με 86° γωνία θέασης. Υπάρχουν δύο κατηγορίες ανιχνευτών κίνησης:
 - ❖ **Παθητικός «PASSIVE»**, με υπέρυθρες IR, οποίος ανιχνεύει τη διαφορά θερμοκρασίας μεγαλύτερη των 3°C/sec, αλλά είναι ευπαθής σε ισχυρή μεταβολή π.χ. έκθεση στον ήλιο ή σε αντανάκλαση.
 - ❖ **Ενεργητικός «ACTIVE»**, με υπέρυθρες IR, οποίος συνδυάζει IR και μικροκύματα συχνότητας περίπου 10GH και μετρά μεταβολή κίνησης και όγκου. Ιδανική περίπτωση τοποθέτησης αυτού είναι στο λεβητοστάσιο, αφού οι διαφορές θερμοκρασίας που υπάρχουν είναι μεγάλες (ο όγκος παραμένει σταθερός). Δεν ενδείκνυται σε περιπτώσεις που υπάρχει συσσωρευμένος κόσμος ή σε δωμάτια που χρησιμοποιούνται εκτενώς.
- **Ανιχνευτής μικροκυμάτων** είναι ένας πολύ εξειδικευμένος ανιχνευτής κίνησης, ο οποίος ανιχνεύει μόνο όγκο και χρησιμοποιείται επιπρόσθετα για ενίσχυση της ασφαλείας.
- **Ανιχνευτές φλόγας «Flame detectors»**, οι οποίοι καλύπτουν περίπου 12 m² και **ανιχνεύουν** φλόγα (ακόμα και το άναμμα ενός αναπτήρα) σε περιπτώσεις που απαιτούνται υψηλά επίπεδα ασφαλείας.
- **Ανιχνευτής δέσμης «Beam detector»**, οι οποίοι μπορεί να φθάσουν μέχρι τα 2,5 μέτρα **ύψος** και αν διακοπεί η δέσμη, εγείρεται συναγερμός (για κάθε πομπό υπέρυθρων υπάρχει και ένας δέκτης σε αντιστοιχία 1:1).

Στους **τοιίχους** τοποθετούνται κρουστικοί και ακουστικοί ανιχνευτές «vibration sensors». Έχουν ακτίνα δράσης περίπου 8 μέτρα και βιδώνονται στο σταθερό μέρος του τοίχου, σε μπετό και όχι σε σοβά. Μπορούν να κάνουν ανάλυση δεδομένων και εγείρουν συναγερμό στην περίπτωση κρουστικών ισχυρών δονήσεων. Συνήθως, εγκαθίσταται 6 ανιχνευτές ανά δωμάτιο (στους 4 τοίχους, το πάτωμα και τη σκεπή) σε συνδυασμό με θερμικούς ανιχνευτές για την ανίχνευση της μεταβολής της θερμοκρασίας μέσα στο υλικό.

B.2.4 Προβληματικές Περιπτώσεις

- Η **ξύλινη οροφή και η ξύλινη κατασκευή τοίχου** έχουν την ικανότητα να απορροφούν αρκετές δονήσεις και η μοναδική λύση είναι οι υπερουαίσθητοι ανιχνευτές κραδασμών.
- Ο **γύψος** και η **γυψοσανίδα** επιδιώκονται να αποφεύγονται ως μέσο τοιχοποιίας διότι μπορούν να κοπούν ακόμα και με χάρακα. Σε αυτή την περίπτωση ενδείκνυται η χρήση μόνο ανιχνευτών δεσμών και ραντάρ «IR sensors».
- Σε διάφορα **αντικείμενα** χρησιμοποιούνται κρουστικοί και θερμικοί ανιχνευτές. Εάν το αντικείμενο βρίσκεται σε σταθερή θέση, η λύση είναι ένας διακόπτης πίεσης ειδικών προδιαγραφών «Press/Tamper Switch», ο οποίος θα δώσει ανά πάσα στιγμή την «επιβεβαίωση» αν το πρόσωπο ή αντικείμενο που φυλάσσεται βρίσκεται στη θέση του. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα χρήσης ανιχνευτών θερμοκρασίας (πχ οροφής με γωνία κάλυψης 360°).

B.2.5 Τρωτά Σημεία και διαβλητότητα «Vulnerability»

- Οι **Motion detectors**, οι οποίοι είναι διαβλητοί στην είσοδο με αργό ρυθμό ενός αντικειμένου από μπροστά τους. Για αυτό το λόγο δημιουργήθηκαν ανιχνευτές anti-masking οι οποίοι «αντιδρούν» στην εισαγωγή εμποδίου στα 10cm. Όμως, ακόμα, υπάρχει το πρόβλημα της «στολής του πυροσβέστη», η οποία δεν ανιχνεύεται με ευκολία, διότι έχει τη δυνατότητα να προσαρμόζεται στις διαφορές θερμοκρασίες του περιβάλλοντος.
- Οι **δέσμες**, οι οποίες είναι ελάχιστα διαβλητές. Έχουν ύψος 2,5 μέτρα. Η μόνη περίπτωση να διαβληθούν είναι πάνω από το προαναφερθέν ύψος ή από κάτω (σκάβοντας).
- Το **ηλεκτρικό ρεύμα**, συνήθως, απαιτείται σε κάθε σύστημα για την υποστήριξη μπαταρίας με τάση 12V για 20-24 ώρες. Όταν η τάση φτάσει περίπου στα 9,5V γίνεται ειδοποίηση στην κεντρική κονσόλα. Επιπλέον, υπάρχει προστασία από υπέρταση μέσω σταθεροποιητών τάσης (αποκόπτουν την παροχή στα 250V). Η ειδοποίηση για διακοπή ρεύματος ή χαμηλή μπαταρία, γίνεται μετά από ένα προκαθορισμένο με ρύθμιση παράθυρο χρόνου.
- Οι **ηλεκτρομαγνητικοί παλμοί δεν μπορούν να επηρεάσουν** τις μαγνητικές επαφές και τις δέσμες. Οι IR ανιχνευτές έχουν επί πλέον ένα ειδικό RFI Protection της τάξης των 20V/m άνω της τιμής αυτής δίνουν συναγερμό.

Σημείωση: Για να θεωρηθεί ένας χώρος μη διαβλητός χρειάζεται 10cm ατσάλινη εσωτερική επένδυση τοίχου. Στην εξωτερική περίμετρο, χρησιμοποιούνται δέσμες «Fence detectors», σε κολώνες από 1 έως 3 μέτρα, διαφορετικών εκδόσεων, αρκεί ο χώρος να είναι καθαρός από φυτά και συχνές διελεύσεις ζώων. Επί πλέον, χρησιμοποιούνται ανιχνευτές μικροκυμάτων «Microwave detectors» ανά ζεύγη. Αυτοί δίνουν συναγερμό όταν ένα σώμα διαταράξει το πεδίο τους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί αν υπάρχουν μεταλλικά σώματα (π.χ. μεταλλικός φράκτης, μετασχηματιστής ΔΕΗ, κεραία κ.τ.λ.), καθώς προκαλούν παρεμβολές. Τέλος, χρησιμοποιούνται ειδικοί «Fence detectors», δηλαδή ένα ειδικό καλώδιο το οποίο εγείρει συναγερμό στην περίπτωση ανασήκωσης, κοψίματος, σκαρφαλώματος ή δόνησης. Σε όλες τις περιπτώσεις σημαντικό είναι να λαμβάνονται υπόψη

και ερωτήματα όπως «πότε χτύπησε ο εξωτερικός συναγερμός;», «χτύπησε ο επόμενος;» ή «μήπως χτύπησε κατευθείαν ο συναγερμός στο αντικείμενο;» ή «μήπως είναι ψεύτικος συναγερμός;».

B.2.6 Παρακολούθηση μέσω CCTV

- Τα wireless συστήματα CCTV είναι αναξιόπιστα διότι συνήθως έχουν κακή ποιότητα κατασκευής, υποκλέπτονται σχετικά εύκολα, είναι ευπαθή σε ηλεκτρονικό θόρυβο, σε κυλιόμενες συχνότητες και τέλος ένας διακόπτης ισχύος, συνήθως θέτει ολόκληρο το σύστημα εκτός λειτουργίας.
- Επιλέγοντας τις ενσύρματες λύσεις, έχουμε αναλογικές και ψηφιακές κάμερες. Οι αναλογικές κάμερες είναι αρκετά χαμηλής ευκρίνειας και χρησιμοποιούνται μόνο για λόγους αισθητικής. Στις ψηφιακές κάμερες «Megapixel cams» υπάρχουν αρκετές νέες τεχνολογίες, εκ των οποίων διακρίνουμε τις πανοραμικές κάμερες 360° «FISH-EYE», οι οποίες έχουν τη δυνατότητα ψηφιακής εστίασης σε σημείο, λόγω της υψηλής ανάλυσης. Αποθηκεύουν εικόνες με ρυθμό έως και 15MB/sec και χρειάζονται υπέρ υπολογιστή για τη διαχείριση.

Η τοποθέτηση των καμερών γίνεται με λογική αλληλοεπικάλυψη στους εξωτερικούς χώρους, σε απόσταση περίπου 30 μέτρων η καθεμία, ενώ στους εσωτερικούς χώρους η τοποθέτηση γίνεται στις γωνίες και σε ευαίσθητες «νεκρές» περιοχές. Όσον αφορά τις δυνατότητες κίνησης, υπάρχουν οι ακόλουθες επιλογές:

- Αυτόματη κίνηση μέσω προγραμματισμένης «scheduled» διαδρομής.
- Αυτόματη κίνηση κάμερας σε προκαθορισμένες γωνίες.
- Αυτόματη κίνηση όταν υπάρξει συναγερμός «alarm», δηλαδή εποπτεία σημείου στο οποίο προήλθε ειδοποίηση.
- Χειροκίνητη κίνηση, η οποία προϋποθέτει την ύπαρξη χειριστή.

Η νομοθεσία αυτή τη στιγμή δεν προβλέπει σαφείς προδιαγραφές για το σχεδιασμό συστημάτων ασφαλείας, τόσο στην Ελλάδα όσο και την Ευρώπη. Δεν υπάρχουν σαφείς διαδικασίες λόγω της έλλειψης νομικού πλαισίου για τις εγκαταστάσεις ούτε προβλέπονται κυρώσεις για ελλιπή συστήματα.

B.3 Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με την ασφάλεια κτηριακών εγκαταστάσεων

Στα ακόλουθα παρουσιάζονται χαρακτηριστικές πληροφορίες που απαιτούνται για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών σχετικών με θέματα εξωτερικής ασφάλειας κτηριακών εγκαταστάσεων (εντός ή/και εκτός κατοικημένων περιοχών), οι οποίες δόθηκαν από τον κ. Ιωαννίδη Αργύρη Αστυνομό ΓΑΔΑ, ειδικό στην ασφάλεια κτηριακών εγκαταστάσεων και στην προστασία ανθρώπινου δυναμικού.

B.3.1 Αναγκαίες πληροφορίες για την ασφάλεια εξωτερικών χώρων

- Συντεταγμένες χάρτη και χάρτες, σε διάφορες κλίμακες, της εγγύς και ευρύτερης περιοχής που εξελίσσεται η επιχείρηση.
- Προσανατολισμός επί του εδάφους.
- Γενική περιγραφή οικοδομικού τετραγώνου πέριξ του κτηρίου και της ευρύτερης περιοχής (πχ τράπεζες, καταστήματα, άλλες οικείες κτλ).
- Είσοδοι και έξοδοι (κύριες και δευτερεύουσες) ενός κτηρίου.
- Οδοί διαφυγής από το κτήριο.
- Δρομολόγια προσέγγισης στο κτήριο.
- Κύρια χαρακτηριστικά και το είδος εδάφους.
- Πού βρίσκεται το κτήριο (πχ πόλη, περιοχή, συνοικία, οδός, αριθμός, κύριοι οδοί και τύποι οδών που το περικλείουν).
- Λεπτομερής περιγραφή κτηρίου (όροφοι, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά).
- Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κατοίκων, τα οποία είναι μπορούν να επηρεάσουν την επιχείρηση θετικά ή αρνητικά. (πχ πλούσιοι, τσιγγάνοι, εθνότητες, άλλες μειονότητες, κτλ).
- Προσωπικό που απασχολείται και εργάζεται στην εγγύς και ευρύτερη περιοχή που εξελίσσεται η επιχείρηση (πχ αριθμός ατόμων κατά φύλο, περιγραφή αυτού κτλ).
- Κύρια δρομολόγια στην εγγύς και ευρύτερη περιοχή που εξελίσσεται η επιχείρηση.
- Τρωτά σημεία και πιθανές απειλές στην εγγύς και ευρύτερη περιοχή που εξελίσσεται η επιχείρηση (πχ πύλη, φανάρια, συνοδευτικά οχήματα κτλ).
- Γεωγραφικές περιοχές ελέγχου «Check Area Point».
- Δυνατότητα εύρεσης θέσης παρκαρίσματος.
- Σημεία ιδιαίτερης σημασίας στην εγγύς και ευρύτερη περιοχή που εξελίσσεται η επιχείρηση περιοχή (πχ νοσοκομεία, αστυνομία, δημοτική αστυνομία, στρατός, οργανώσεις κτλ).
- Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (πχ ύπαρξη, συχνότητα δρομολογίων κτλ).
- Κίνηση Δυνάμεων Ασφαλείας στην εγγύς και ευρύτερη περιοχή που εξελίσσεται η επιχείρηση.
- Ύπαρξη εξωτερικών καμερών στην εγγύς και ευρύτερη περιοχή που εξελίσσεται η επιχείρηση.
- Ειδικά εμπόδια στην εγγύς και ευρύτερη περιοχή που εξελίσσεται η επιχείρηση όπως φώτα ασφαλείας, συναγερμοί, περιφράξεις.
- Ακόμη και η ύπαρξη ζώων, εάν εξεταστεί από πλευράς εμποδίου.

B.4 Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με μεταφορά ασθενή.

Στα επόμενα παρουσιάζονται χαρακτηριστικές πληροφορίες που απαιτούνται για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών σχετικών με θέματα μεταφοράς ασθενών (εντός και εκτός αστικού περιβάλλοντος), οι οποίες δόθηκαν από τους:

- ❖ κ. Κανάρη Κώστα, πλήρωμα του ΕΚΑΒ, ειδικό στη μεταφορά ασθενών.
- ❖ κ. Γιαβή Κωνσταντίνο, Αξιωματικό Πολεμικού Ναυτικού, ειδικό στις θαλάσσιες και εναέρια μεταφορές τραυματιών και
- ❖ κα. Πέπλα Άννα, Αξιωματικό Ιατρό Στρατιωτικής Σχολής Αξιωματικών Σωμάτων και απόφοιτη Νοσηλευτικής Σχολής.

B.4.1 Αναγκαίες πληροφορίες για την μεταφορά ασθενή από πλευράς τεχνική και τεχνολογικής υποστήριξης

Κατά την διάρκεια συνέντευξης με πλήρωμα του ΕΚΑΒ, δόθηκαν ορισμένες κρίσιμες ανάγκες σε συγκεκριμένες πληροφορίες που θα ήταν χρήσιμες για την βελτιστοποίηση του τρόπου μεταφοράς των ασθενών:

- Γνώση των περιβαλλοντικών συνθηκών (πχ χιόνι, καύσωνας), διότι η οδική συμπεριφορά του οδηγού καθ' όλη την διάρκεια της διαδρομής εξαρτάται από την γνώση του καιρού κυρίως σε τοπικό επίπεδο.
- Γνώση του τοπικού συγκοινωνιακού δικτύου (πχ πόσα φανάρια και κόμβους έχει η διαδρομή, πόσοι είναι οι κάθετοι δρόμοι που κόβουν το κύριο δρομολόγιο, ποια τα όρια ταχύτητας, εάν υπάρχουν κρίσιμα σημεία όπως διόδια κ.ά).
- Αναζήτηση της πιο σύντομης διαδρομής «βέλτιστη λύση» σε σχέση με το χρόνο κίνησης του ασθενοφόρου. Για παράδειγμα αποφεύγεται ένα δρομολόγιο που ενώ είναι σύντομο, υπάρχει κυκλοφοριακή συμφόρηση ή δεν παρέχει την απαιτούμενη ασφάλεια κατά την μεταφορά του ασθενή.
- Γνώση του ύψους της πολυκατοικίας που διαμένει ο ασθενής, της ύπαρξης εσωτερικού φωτισμού στην πολυκατοικία, της ύπαρξης ασανσέρ, αν ο τραυματίας είναι υπέρβαρος ώστε να παρέμβει αν απαιτείται η πυροσβεστική Υπηρεσία.
- Γνώση της ύπαρξης θέσης στάθμευσης για το ασθενοφόρο στην κατοικία ενός ασθενή (πχ στην Ανάβυσσο πολλά σπίτια είναι σε απόκρημνες παραλίες).
- Γνώση των πλησιέστερων υγειονομικών σταθμών όταν το περιστατικό χαρακτηριστεί «Επείγον» και απαιτείται η συνδρομή ιατρού για παροχή Α' Βοηθειών.
- Το ασθενοφόρο πρέπει να γνωρίζει την εκάστοτε «τοπική» κατάσταση στην περιοχή παραλαβής του ασθενή (πχ πολυκοσμία, πορείες, ανοικτά μαγαζιά).

B.4.2 Η ιατρική κατάσταση και μία πρώτη γενική περιγραφή του ασθενή

Η Ιατρική κατάσταση και μία πρώτη γενική περιγραφή του ασθενή όπως φύλο, ηλικία, ο τρόπος με τον οποίο έγινε το ατύχημα και ο βαθμός της ζημιάς, είναι κρίσιμης σημασίας για το ΕΚΑΒ ώστε να ληφθούν υπόψη κατά την μεταφορά ενός ασθενή. Για παράδειγμα χρειάζονται απαντήσεις σε ερωτήματα όπως «ένα τροχαίο έγινε μετωπικά ή πλάγια;» και σε περίπτωση πτώσης, «έγινε από σκάλα ή από έναν όροφο κτιρίου;».

Γενικά η πρότερη γνώση των σωματομετρικών στοιχείων του ασθενή, σε συνδυασμό με το βαθμό κάκωσης που έχει υποστεί, βοηθούν στην καλύτερη προετοιμασία του νοσοκομείου, καθώς προιδεάζονται οι αρμόδιοι για τη βαρύτητα του περιστατικού, π.χ. όταν έχουμε τραυματισμό παιδιού, λόγω του γεγονότος ότι έχει μικρό σώμα, ενδέχεται ο τραυματισμός να επεκτείνεται και σε διπλανά όργανα. Στην περίπτωση πτώσης, τραυματισμού παχύσαρκου ασθενή λαμβάνονται υπόψη και ευρύτερα ενδεχομένως προβλήματα υγείας όπως η αρτηριακή πίεση, η χοληστερίνη, ο διαβήτης.

Τέλος, ακόμη και οι ενδεχόμενες φυλετικές, θρησκευτικές ή εθνικές ιδιαιτερότητες, θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όπως οι μάρτυρες του Ιεχωβά, οι οποίοι αρνούνται τη μετάγγιση αίματος, ή οι «Πεντηκοστιανοί», οι οποίοι αρνούνται τη δωρεά οργάνων. Στις περιπτώσεις «κόκκινων» περιστατικών, στις οποίες απαιτείται μετάγγιση, ενημερώνεται ο εισαγγελέας.

B.4.3 Βασική αρχή διακομιδής

Επικεφαλής και υπεύθυνος μεταφοράς θεωρείται ο εκάστοτε οδηγός του ΕΚΑΒ ή ο εκάστοτε γιατρός του ΕΚΑΒ, όταν βρίσκεται εντός ασθενοφόρου ή ακόμη στην περίπτωση που το ασθενοφόρο του ΕΚΑΒ δεν έχει ιατρό, ζητηθεί υποστήριξη γιατρού του πλησιέστερου κέντρου υγείας. Η διακομιδή ασθενούς γίνεται μόνο όταν δεν υπάρχει επικινδυνότητα αποσταθεροποίησης της κατάστασης του ασθενούς. Αυτό καθορίζεται ανάλογα με την περίπτωση και τον επικεφαλής.

B.4.4 Μετάβαση σε Νοσοκομείο

Το εκάστοτε περιστατικό μπορεί να έρχεται στο νοσοκομείο ως έκτακτο, κατόπιν ενημέρωσης από το ίδιο το ΕΚΑΒ, είτε από άλλο νοσοκομείο, κατόπιν ενημέρωσης από το νοσοκομείο προέλευσης του ασθενή. Σε περιπτώσεις μαζικών ατυχημάτων, δηλαδή ατυχήματα τα οποία ο αριθμός των θυμάτων είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό των διαθέσιμων μέσων διάσωσης, γίνεται πριν τη διακομιδή των ασθενών, η διαλογή (κατηγοριοποίηση) τους ανάλογα με τη βαρύτητα του περιστατικού σε 4 κατηγορίες, οι οποίες σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα διακρίνονται με τέσσερα χρώματα:

- **Μαύρο Χρώμα**, όταν οι ασθενείς θεωρούνται ή νεκροί ή δυνητικά νεκροί, όσοι δηλαδή είναι βέβαιο ότι πέθαναν ή θα πεθάνουν στο σημείο του ατυχήματος ή κατά τη μεταφορά τους στο κέντρο περίθαλψης.
- **Κόκκινο Χρώμα «Επείγον»**, θεωρούνται τα επείγοντα περιστατικά ή τα περιστατικά άμεσα επικίνδυνα για την υγεία του θύματος. Οι ασθενείς μεταφέρονται το ταχύτερο δυνατόν σε ιδρύματα τριτοβάθμιας φροντίδας υγείας «νοσοκομεία» ή το ΕΚΑΒ αποφασίζει τη διακομιδή τους σε πρωτοβάθμια φροντίδα υγείας «κέντρο υγείας», λόγω της βαρύτητας της κατάστασης του ασθενή. Η αντιμετώπιση των «κόκκινων»

περιστατικών απαιτεί πολύ καλή γνώση της ιατρικής κατάστασης του ασθενή για την άμεση προετοιμασία και τη δέσμευση της αντίστοιχης νοσοκομειακής μονάδας. Για παράδειγμα, αν πρόκειται για τροχαίο, όπου είναι πιθανή η κάκωση αυχένα, το νοσοκομείο πρέπει άμεσα να δεσμεύσει τα επόμενα:

- ❖ Ακτινολογικό για αξονική εξέταση.
 - ❖ Χειρουργείο, το οποίο τίθεται σε ετοιμότητα «stand by».
 - ❖ Μονάδα εντατικής θεραπείας (κρεβάτι, σύνδεση καλωδίων, μηχανημάτων, φάρμακα).
 - ❖ Νευροχειρουργό ή Ορθοπεδικό ή Γενικό Χειρουργό.
 - ❖ Άλλους ιατρούς κλήσεως (π.χ. γναθοχειρουργός).
 - ❖ Αν πρόκειται για έγκραμα, η κλήση πλαστικού χειρουργού είναι επιτακτική.
- **Κίτρινο Χρώμα**, θεωρούνται οι επιπόλαιοι τραυματισμοί όπως σκισίματα, εκδορές, γυαλιά κ.τ.λ. και γενικά οι όχι επικίνδυνοι τραυματισμοί για την υγεία του ασθενή. Προσφέρονται οι πρώτες βοήθειες και μεταφέρεται σε δεύτερο χρόνο σε νοσοκομείο, αν απαιτείται προληπτικά, για έλεγχο.
 - **Πράσινο Χρώμα**, θεωρούνται οι ασθενείς που αναπνέουν, που περπατούν και γενικά δεν έχουν τραυματισμούς.

Γενικά θα πρέπει να τονιστεί ότι υπάρχει «κενό» νομοθετικό πλαίσιο. Δεν προβλέπεται από το πλήρωμα του ΕΚΑΒ να εκτελεί ιατρικές πράξεις, παρά μόνο πρώτες βοήθειες και ως εκ τούτου δεν μπορεί να αποφασίζει για την κατάσταση της υγείας του ασθενούς και υποχρεώνεται σε πολλές περιπτώσεις να μεταφέρει τον ασθενή σε πλησιέστερο κέντρο υγείας, όπου υπάρχει γιατρός.

B.4.5 Αεροδιακομιδές

Γενικά στις αεροδιακομιδές υπάρχει πολύ υψηλό επίπεδο επιχειρησιακής ετοιμότητας καθώς και ιδιαίτερη εμπειρία στη υγειονομική φροντίδα του ασθενή, ακόμα και σε βαριά περιστατικά. Στην Αθήνα, οι διακομιδές μέσω ελικοπτέρου έρχονται συνήθως στο 251 Γενικό Νοσοκομείο Αεροπορίας «Γ.Ν.Α» ή στο 401 Γενικό Στρατιωτικό Νοσοκομείο Αθηνών «ΓΣΝΑ» στα αντίστοιχα ελικοδρόμια των νοσοκομείων.

Η «**Χρυσή ώρα**», όπως αποκαλείται στη καθομιλουμένη γλώσσα του ΕΚΑΒ, είναι το χρονικό διάστημα που μεσολαβεί από την ώρα που συνέβη το περιστατικό έως ότου μεταφερθεί ο ασθενής στο νοσοκομείο και θεωρείται μείζονος σημασίας η ώρα απογείωσης και η ώρα αναμονής του ασθενή. Η μεταφορά με ελικόπτερο προτιμάται διότι προσφέρει πλεονεκτήματα στους ακόλουθους τομείς:

- **Εξοπλισμός**, διότι τα ελικόπτερα είναι άρτια εξοπλισμένα για πάσης φύσεως περιστατικά.
- **Οικονομία χρόνου**, διότι επιτυγχάνεται ταχύτητα στη μεταφορά σε νοσοκομείο. Ειδικά όταν πρόκειται για **διακομιδή μοσχευμάτων** (οι πλέον δυσκολότερες επιχειρησιακές αποστολές). Επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση χρόνου μεταφοράς, διότι στήνεται «Αερογέφυρα Ζωής». Γίνεται άμεση επίταξη οποιουδήποτε μέσου μεταφοράς (κυρίως ιπτάμενου) και πάντα υπάρχει πλήρη συνεργασία με την τροχαία

για συνοδεία και διάνοιξη δρόμων. Επίσης, δεσμεύεται μία κινητή ιατρική μονάδα με ειδικό εξοπλισμό (π.χ. μηχανήματα υποστήριξης ζωής, συνθήκες ψύξης) για την παραλαβή του μοσχεύματος και μία χειρουργική νοσοκομειακή μονάδα βρίσκεται σε κατάσταση ετοιμότητας.

- **Ευελιξία**, διότι τα ελικόπτερα είναι ιδανικά για προσγείωση σε απομακρυσμένες και απόκρημνες περιοχές, ειδικά σε περιπτώσεις έλλειψης αεροδιαδρόμου.
- **Σταθερότερη πίεση**, διότι δεν υπάρχει διαφορά στην πίεση της καμπίνας όπως συμβαίνει στο αεροπλάνο, με αποτέλεσμα να μην επιδεινώνεται η αναπνευστική κατάσταση του ασθενούς.
- **Διακομιδή παντός καιρού**, διότι υπάρχουν πλήρως εξελιγμένα ελικόπτερα όπως τα «SUPER PUMA» που πετούν ακόμα και με κακές καιρικές συνθήκες.

B.4.6 Προβλήματα και Δυσχέριες κατά την μεταφορά ασθενή

Η μεταφορά ασθενή αντιμετωπίζει γενικά πολλά προβλήματα, τα πιο σημαντικά παρουσιάζονται στα ακόλουθα:

- Καθίσταται προβληματική η γενικότερη εναρμόνιση στις διαδικασίες μεταφοράς, επικοινωνιών κτλ διάφορων φορέων όπως του ΕΚΑΒ, της Τροχαίας, των Νοσοκομείων.
- Δεν υπάρχει άμεση επικοινωνία του πληρώματος του ΕΚΑΒ με το αστυνομικό συνοδευτικό όχημα.
- Σε περίπτωση μηχανικής βλάβης του οχήματος του ΕΚΑΒ δεν γνωρίζεται το ακριβές στίγμα ασθενοφόρου ή διαθεσιμότητα πλησιέστερων ασθενοφόρων.
- Δεν επιτρέπεται κατά την διακομιδή καμία ιατρική πράξη συνεπώς το ασθενοφόρο υποχρεούται από το νόμο να σταματήσει σε πλησιέστερη νοσοκομειακή μονάδα.
- Το ΕΚΑΒ στηρίζεται αποκλειστικά στον οδηγό, ο οποίος έχει την τελική δικαιοδοσία μεταφοράς.
- Είναι σημαντικό ο άμεσος προσδιορισμός του διαθέσιμου χρόνου μεταφοράς, διότι η Ώρα μηδέν ξεκινά από την στιγμή που το κέντρο δίνει εντολή στο ασθενοφόρο.
- Χαρακτηρίζεται, εάν το περιστατικό χαρακτηρίζεται ως “επείγον” ή όχι ώστε να προσδιοριστεί ο χρόνος παράδοσης του ασθενή και να γίνει καλύτερη διαχείριση χρόνου.

B.5 Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με τη μεταφορά «σημαντικών» προσώπων (Very Important Person – VIP)

Στα επόμενα παρουσιάζονται χαρακτηριστικές πληροφορίες που απαιτούνται για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών σε θέματα μεταφοράς «σημαντικών» προσώπων (Very Important Person – VIP), οι οποίες δόθηκαν από τον κ. Γρίβα Δημήτριο Αστυνομό της Πολεμικής Αεροπορίας, Ειδικός στις μεταφορές προσώπων VIP.

B.5.1 Αναγκαίες πληροφορίες για την μεταφορά «σημαντικών» προσώπων

Κατά την διάρκεια της συνέντευξης δόθηκαν ορισμένες κρίσιμες ανάγκες σε συγκεκριμένες πληροφορίες που θα ήταν χρήσιμες σε αποστολές μεταφοράς «σημαντικών» προσώπων:

- Πλήρης περιγραφή του προσώπου μεταφοράς (πχ φύλο, ηλικία, αλλεργίες για προετοιμασία φαρμάκων, λοιπή φαρμακευτική αγωγή).
- Χαρακτηρισμός σπουδαιότητας μεταφοράς (Α, Β, Γ, Δ).
- Πρόβλεψη και σχεδιασμός εναλλακτικών διαδρομών.
- Αποφυγή δρόμων με φωτεινούς σηματοδότες.
- Ύπαρξη εναλλακτικών οχημάτων σε περίπτωση μηχανικής βλάβης ή ακραίων καιρικών συνθηκών π.χ. όχημα για χιόνι.
- Το όχημα μεταφοράς του προσώπου δεν θα πρέπει ποτέ να επιβραδύνει κάτω από 40km/h εντός κατοικημένης περιοχής.
- Απαγορεύεται η κίνηση του οχήματος μεταφοράς σε μονόδρομο, διότι σε περίπτωση ανάγκης δεν υπάρχει δυνατότητα διαφυγής.
- Το πρόσωπο που μεταφέρεται, κάθετα εντός οχήματος πάντα αντίθετα από το πεζοδρόμιο.
- Το όχημα μεταφοράς του προσώπου θα πρέπει να κινείται σε δρόμο με τουλάχιστον δύο λωρίδες και ιδιαίτερα σε αστικό περιβάλλον επιλέγεται πάντα η μεσαία λωρίδα λόγω δυνατότητας ελιγμών.

B.5.2 Κατηγοριοποίηση Προσώπων και τακτική μεταφοράς

Πρωταρχικό στοιχείο για το σχεδιασμό μιας αποστολής μεταφοράς ενός προσώπου είναι η κατηγοριοποίηση της σπουδαιότητας, δηλαδή της σημαντικότητας αυτού. Η σημαντικότητα χωρίζεται σε επίπεδα (Α, Β, Γ, Δ), με το επίπεδο Α να είναι το υψηλότερο, αντίστοιχο της φύλαξης του πρωθυπουργού ή του Προέδρου της Δημοκρατίας. Γενικά, πρόσωπα τα οποία χρίζουν ασφαλείας είναι οι πολιτικοί, θρησκευτικοί και οι στρατιωτικοί ηγέτες.

Η τακτική που ακολουθείται σε αυτή την περίπτωση είναι να αποστέλλονται 2-3 μέρες πριν την επίσκεψη ειδικές μονάδες, ώστε να ελέγξουν όλη τη διαδρομή, την περιοχή και το συγκεκριμένο μέρος διαμονής, τα καταστήματα τα οποία θα επισκεφτεί κτλ. Επίσης, κατά τη διάρκεια της μεταφοράς, οι δρόμοι, παράδρομοι και όλες οι συμβολές, έως 500 μέτρα πίσω κατά μήκος του δρομολογίου κίνησης θα πρέπει να είναι ελεγμένα και ανοικτά τουλάχιστον ένα μισάωρο πριν. Θα πρέπει να έχουν ήδη διανοιχτεί τουλάχιστον 3 εναλλακτικά δρομολόγια και η εντολή για την επιλογή του τελικού δρομολογίου να αποφασίζεται την τελευταία στιγμή **«σχεδιασμός της επιχείρησης στο δευτερόλεπτο»**. Η τροχαία συνήθως προπορεύεται 5 λεπτά πριν το όχημα που μεταφέρει το πρόσωπο, ώστε να ελέγχει διαρκώς το δρόμο. Η όλη διαδρομή θεωρείται απόρρητη, μη ανακοινώσιμη, τη γνωρίζει μόνο ένας ακόμα και στο κέντρο επιχειρήσεων. Ενισχυτικά, γίνεται τοποθέτηση ειδικών ηλεκτρονικών πομπών που παρεμβάλλουν όλες τις ηλεκτρονικές συσκευές, ενώ η επικοινωνία γίνεται από ειδικές ελεγχόμενες συχνότητες. Τέλος, ειδικός δορυφόρος βρίσκεται ακριβώς πάνω από το πρόσωπο και παρακολουθεί με οπτικοακουστικά μέσα την εξέλιξη της μεταφοράς.

B.5.3 Σχεδιασμός Αποστολής μεταφοράς

Το κέντρο επιχειρήσεων ορίζει, πριν από κάθε μεταφορά:

- Επικεφαλή της αποστολής και προσωπικό σωματοφύλακα του προσώπου.
- Άρτια εκπαιδευμένο οδηγό με υψηλή ικανότητα οδήγησης.
- Ένα ή περισσότερα συνοδευτικά οχήματα με εξοπλισμό ανάλογο της σημαντικότητας του προσώπου.
- Προπομπό όχημα της τροχαίας, το οποίο επωμίζεται την ευθύνη της μεταφοράς, της διάνοιξης των οδών και την παράκαμψη των φωτεινών σηματοδοτών, του κλεισίματος του ρεύματος κυκλοφορίας των παράπλευρων οδών, με σκοπό να αποφεύγεται η επιβράδυνση του οχήματος μεταφοράς του προσώπου.

B.5.4 Αναγκαίες πληροφορίες σχετικές με εξωτερικούς χώρους πριν την μεταφορά

Ο έλεγχος της εγγύς και ευρύτερης περιοχής θα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μία μέρα πριν. Επιπλέον, επιδιώκεται η χρήση εκπαιδευμένων σκύλων δύο φορές τη μέρα για τον εντοπισμό εκρηκτικών υλών. Κάθε κτήριο από το χώρο διαμονής του προσώπου «σημείο φύλαξης» μέχρι εκεί που βλέπει το ανθρώπινο οπτικό πεδίο θεωρείται «δραστική ζώνη απειλής». Επίσης, θα πρέπει να ασφαλιζονται μόνιμα τουλάχιστον οι 3 από τις 4 πλευρές του σπιτιού και η πρόσοψη του κτηρίου να παραμένει διαρκώς και αυτή φυλασσόμενη. Πάντα σε συνεργασία με την αστυνομία και το δήμο, γίνεται έλεγχος των στοιχείων των γειτόνων, δηλαδή οικογενειακή κατάσταση, αυτοκίνητα, φυλετικά στοιχεία, θρησκευτικές ιδιαιτερότητες, τόπος διαμονής. Αν πρόκειται για λιμάνι ή αεροδρόμιο τότε 5 ώρες προηγουμένως γίνεται έλεγχος ασφάλειας «σάρωση» της περιοχής και κυριολεκτικά «χτενίζουν» την περιοχή για παροχή μέγιστης ασφάλειας με σκύλους και ειδικές ομάδες όπως βατραχάνθρωποι, ειδικές δυνάμεις αστυνομίας

B.5.5 Αναγκαίες πληροφορίες σχετικές με εσωτερικούς χώρους πριν και κατά την διάρκεια μεταφοράς

Η φύλαξη ενός ξενοδοχείου, μίας οικίας ή ενός κτηρίου γίνεται συνεχώς από ειδική ομάδα ή ακόμα και σκυλιά. Μετά τον τελευταίο έλεγχο απαγορεύεται η είσοδος, πλην των υπευθύνων ασφαλείας. Στην περίπτωση οικείας, τοποθετείται φρουρός ή ομάδα περιφρούρησης 24 ώρες τη μέρα σε κάθε σημείο εισόδου ή περιμετρικά στις γωνίες με επιδίωξη να υπάρχει οπτική επαφή, ανάλογα πάντα με τη γεωμετρία του σπιτιού. Στην περίπτωση πολυκατοικίας γίνεται αυστηρός έλεγχος στην είσοδο σε όλους τους εισερχομένους, μη εξαιρουμένων των ενοίκων. Τοποθετούνται περιμετρικά κάμερες ασφαλείας σε κρυφά σημεία. Τέλος, υπάρχει ειδική επικοινωνία με κώδικες λέξεις μεταξύ εξωτερικού και εσωτερικού φρουρού.

- **Τρωτά Σημεία** είναι κάθε σημεία π.χ. φανάρια, κόμβοι, διασταυρώσεις όπου επιβραδύνει ένα αυτοκίνητο ενώ η **περιοχή προβλέψιμης μετακίνησης** είναι κάθε γεωγραφική περιοχή (πχ ένας μονόδρομος ο οποίος είναι ο μοναδικός δρόμος πρόσβασης σε μία οικεία ή σε ένα γραφείο), η οποία δεν είναι δυνατόν να αποφευχθεί κατά την διάρκεια μιας κίνησης.

Η αντιμετώπιση των προβλημάτων «Troubleshootings», τα οποία δύναται να προκύψουν σε μια αποστολής μεταφοράς ενός «σημαντικού» προσώπου επιτυγχάνεται με «στερεοτυπία» ενεργειών και εξειδικευμένα μέτρα, ενδεικτικά όπως:

- Χρήση περιπολιών και δορυφορικής κάλυψης.
- Χρήση ειδικού κώδικα επικοινωνίας μεταξύ των ανθρώπων ασφαλείας.
- Σε περίπτωση πολλών εμπλεκόμενων οχημάτων, απαιτείται η διασύνδεσή τους και η χρήση συσκευών εντοπισμού των θέσεών τους.
- Σε περίπτωση μηχανικής βλάβης του οχήματος μεταφοράς, τότε το πρόσωπο που μεταφέρεται, μετακινείται σε άλλο όχημα «συνοδευτικό» και για λόγους ασφαλείας ειδοποιείται η αστυνομία, εάν δεν συμμετέχει αρχικά.
- Φύλαξη της κάθε αυτοκινητοπομπής από «πλευρά και νώτα» με εντολή να μην σταματήσει πουθενά.

B.6 Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με την επιλογή του καταλληλότερου δρομολογίου

Στα επόμενα παρουσιάζονται χαρακτηριστικές πληροφορίες που απαιτούνται για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών σε θέματα επιλογής του καταλληλότερου δρομολογίου «βέλτιστη επιχειρησιακή λύση», οι οποίες δόθηκαν από τον κ. Μαυρομάτη Χρήστο Αστυνομικό ειδικό στην μεταφορά «ευαίσθητων» φορτίων και προσώπων «υψηλής σημασίας».

B.6.1 Αναγκαίες πληροφορίες σχετικά με τις διαδικασίες επιλογής κατάλληλου δρομολογίου κίνησης

Η επιλογή ενός δρομολογίου απαιτεί πάντα αυτοψία του εκάστοτε επικεφαλής της επιχείρησης, ο οποίος έχει και την απαιτούμενη διαβάθμιση ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε διαρροή. Επίσης, επιδιώκεται η εκμετάλλευση σχετικών πληροφοριών από το «αρχείο» του εκάστοτε κέντρου επιχειρήσεων με τα πιθανά δρομολόγια και ταυτόχρονα γίνεται μία πρώτη αναγνώριση μέσω χάρτου ή ηλεκτρονικών μέσων για οικονομία χρόνου πχ internet.

- **Δρομολόγιο προκαθορισμένο «Περίπτωση I »,** στην οποία η επιλογή γίνεται από την ιεραρχία και κοινοποιείται στους εμπλεκόμενους χειριστές και υπεύθυνους ασφαλείας κυριολεκτικά την τελευταία στιγμή, για λόγους μη ύπαρξης διαρροής πληροφοριών.
- **Δρομολόγιο, επιλογή του εκάστοτε επικεφαλής «Περίπτωση II»,** στην οποία επιδιώκεται ο προσδιορισμός των περιοχών προβλέψιμης μετακίνησης ή όπως αποκαλείται από τους σχετικά ειδικούς περιοχές «λαιμός του μπουκαλιού». Ο επικεφαλής λαμβάνει υπόψη τα εξής:
- Τα **σημεία αναγνώρισης «observation posts»** πχ μία καφετέρια, τα οποία θεωρούνται σημεία «συγκέντρωσης» για αρκετή ώρα απαρατήρητων ανθρώπων πλησίον της

περιοχή που θα εκτελεστεί η αποστολή και παρέχουν φυσική κάλυψη (αφομοίωση με το περιβάλλον).

- Τα **σημεία ιδιαίτερου ενδιαφέροντος** κατά την κίνηση περιλαμβάνουν θέματα που αφορούν τη σχέση απόσταση και χρόνου, τη χρήση προπομπού οχήματος για τον έλεγχο διαφόρων τρωτών σημείων μέχρι η αυτοκινητοπομπή να διέλθει από αυτά με ασφάλεια, τον προσδιορισμό της ευθύνης του εκάστοτε εμπλεκόμενου φορέα και χειριστή κ.ά.
- Τα **σημεία με ιδιαίτερο κίνδυνο** κατά την κίνηση περιλαμβάνουν θέματα όπως αποφυγή μεταφοράς ανθρώπων με δίκυκλο για λόγους ασφαλείας, μέσω δρομολογίου «ρουτίνας καθώς και αποφεύγεται οτιδήποτε μπορεί να μειώσει την ταχύτητα πορείας μίας πομπής όπως μία ανηφόρα, ένα φανάρι, η διέλευση κάτω από γέφυρα, ένα τούνελ, περιοχές όπου υπάρχουν οδικά έργα κ.ά.

B.7 Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με μεταφορά και διαφύλαξη υλικών και εγκαταστάσεων

Στα ακόλουθα παρουσιάζονται χαρακτηριστικές πληροφορίες που απαιτούνται για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών σχετικών με θέματα μεταφοράς, διαφύλαξης υλικών και εγκαταστάσεων, οι οποίες δόθηκαν από τους κ. Ηρακλή Πατεράκη και κ. Κανέλο Νικόλαου, Αστυνόμο ΓΑΔΑ.

B.7.1 Αναγκαίες πληροφορίες σχετικές με την ασφάλεια υλικών και εγκαταστάσεων

Κατά την **αυτοψία ενός κτηρίου** υπάρχουν μερικά στοιχεία που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη όπως οι κύριοι οδοί που το περικλείουν, εάν υπάρχουν ειδικές σημάνσεις, η ύπαρξη πλησιέστερων φωτεινών σηματοδοτών, σημεία του ορίζοντα που βρίσκονται τα δωμάτια, εάν υπάρχουν εσωτερικοί διάδρομοι, εάν υπάρχει ανελκυστήρας, εάν υπάρχουν καταγραφικά ηλεκτρονικά συστήματα, ο φωτισμός του κτηρίου, το προσωπικό που απασχολείται και το ωράριο εργασίας κτλ.

Η διασφάλιση υλικών και εγκαταστάσεων μέσα σε ένα κτήριο επιτυγχάνεται με την «αποστείρωση» του χώρου, όπως λέγεται στην επιχειρησιακή ορολογία και περιλαμβάνει τα εξής:

- **Φυσική προστασία**, η οποία παρέχεται εκ των πραγμάτων από τη γεωγραφική θέση του κτηρίου πχ εάν είναι κτισμένο σε βουνό, εάν υπάρχουν κοντά ή μακριά άλλα σπίτια, εάν είναι μονοκατοικία ή πολυκατοικία κ.τ.λ.
- **Προσθήκες και εξωτερικές παρεμβάσεις**, οι οποίες επιτυγχάνονται με ένα φράκτη, κάγκελα, κορσετίνες κτλ.
- **Ηλεκτρονικά μέσα** όπως συναγερμός, κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, κτλ.
- **Ανθρώπινο δυναμικό**, σε κατάλληλο χρόνο και τόπο και χρόνο, για την κάλυψη ενδεχόμενων «κενών» ή «εισόδων».
- Στις **ελάχιστες απαιτήσεις ασφαλείας**, για κάθε χώρο περιλαμβάνονται η ύπαρξη συστήματος πυρόσβεσης, εφεδρικού συστήματος ηλεκτροδότησης και ύδρευσης, η ύπαρξη δωματίου πανικού με τηλέφωνο, πυρόσβεση και φαρμακείο.

- **Σημεία ιδιαίτερης προσοχής**, πχ η χρονομέτρηση κύριου και εναλλακτικού δρομολογίου, η γνώση των εκάστοτε τοπικών καιρικών συνθηκών κ.ά.

B.8 Πληροφορίες από επιχειρησιακές αποστολές σχετικές με ασφάλεια λιμενικών εγκαταστάσεων και μεταφοράς υλικών και ανθρώπων με πλοία.

Ακολούθως, παρουσιάζονται χαρακτηριστικές πληροφορίες που απαιτούνται για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών σε θέματα που αφορούν την ασφάλεια λιμενικών εγκαταστάσεων και τη μεταφορά υλικών και ανθρώπων με πλοία, οι οποίες δόθηκαν από τον κ. Ιορδανόπουλο Κωνσταντίνο, Αξιωματικό Πολεμικού Ναυτικού.

B.8.1 Πληροφορίες σχετικά με την ασφάλεια λιμενικών εγκαταστάσεων & μεταφορά, φύλαξης υλικών, μέσων ανθρώπων με πλοία

B.8.1.1 Σημεία Ιδιαίτερου Ενδιαφέροντος

- Κατά τις αναχωρήσεις ενός πλοίου ισχύει η αρχή **«μπαίνω τελευταίος - βγαίνω πρώτος»**, δηλαδή αν το πλοίο αναχωρεί στις 7:00πμ, η είσοδος του μεταφερόμενου επιβάτη, θα σχεδιασθεί να γίνει στις 7:05πμ, ώστε να μην υπάρχει επιβατική κίνηση.
- Ο μεταφερόμενος επιβάτης μπαίνει πάντα από την κεντρική πύλη «πύλη αναχώρησης». Όσες πύλες βρίσκονται εκατέρωθεν της κύριας, θεωρούνται εναλλακτικές.
- Η κάθε ομάδα βατραχανθρώπων του Λιμενικών Σώματος (ΛΣ), τρεις ώρες πριν την άφιξη του μεταφερόμενου επιβάτη, ελέγχει τον πυθμένα του πλοίου για τυχόν εκρηκτικούς μηχανισμούς σε ακτίνα 20m. Οι εκρηκτικές ύλες, συνήθως, τοποθετούνται στο κάτω μέρος του πλοίου ώστε το ωστικό κύμα να έχει μεγάλη διασπορά προς τα πάνω διότι το κάτω μέρος του πλοίου περιέχει μονάδες εξαερισμού, αερισμού, μονάδα ψύξης και θέρμανσης, ηλεκτρογεννήτριες, κύριες μηχανές, δεξαμενές καυσίμου, σύστημα βελτίωσης κίνησης.
- Κάθε πλοίο που μεταφέρει κάποιο πρόσωπο, συνήθως για λόγους ασφαλείας, συνοδεύεται από πλωτό του λιμενικού τύπου «LABRO», εφοδιασμένο με σύστημα εντοπισμού θέσης «GPS» και σύστημα επιτήρησης «Radar», κάμερα νυκτός, σύστημα διασύνδεσης με το κέντρο επιχειρήσεων της Αστυνομίας. Το συγκεκριμένο πλωτό έχει ως αποστολή την καταδίωξη, τη διάσωση, τη διακομιδή και την αποτροπή προσέγγισης πλωτού ή λυόμενων πλοιαρίων.
- Η ευθύνη μεταφοράς του επιβάτη από την κεντρική πύλη του λιμανιού μέχρι την είσοδο του πλοίου, ανήκει στην αστυνομική αρχή. Κατά την διάρκεια της μεταφοράς ενός προσώπου εντός λιμανιού, δυνάμεις ασφαλείας του ΛΣ τεμαχίζουν την διαδρομή με ασύρματη επικοινωνία και εναλλακτικά με οπτική επαφή.

B.8.1.2 Τρωτά σημεία πέριξ της περιμέτρου του λιμανιού

- Τα σταυροδρόμια, οι δρόμος διπλής κατεύθυνσης, οι κάθετοι δρόμοι, οι μονόδρομοι, οι δρόμοι διαφυγής πχ δρόμος λεωφόρου Σχιστού
- Επιδιώκεται η περίμετρος του λιμανιού να είναι ασφαλισμένη.
- Πριν την άφιξη ενός προσώπου, τηρείται χρόνος ετοιμότητας 30 λεπτών.
- Πάντα ελέγχεται ότι βρίσκεται σε περιμετρική απόσταση 20 μέτρων από το πλοίο όπου θα το τοποθετηθεί το φρουρούμενο πρόσωπο.
- Επιδιώκεται η εκτέλεση των επιχειρήσεων νύχτα προς εκμετάλλευση της φυσικής κάλυψης και συνεπώς της προστασίας του σχεδίου επιχειρήσεων από την ανθρώπινη δραστηριότητα.
- Το κάθε πλοίο τηρεί σχεδιάγραμμα ασφαλείας για κάθε πλατφόρμα. Εφαρμόζεται από τον ο Αξιωματικό ασφαλείας του πλοίου, ο οποίος έχει την τελική ευθύνη για την ευρύτερη ασφάλεια πλοίου όπως για τα ατομικά σωσίβια, τις πνευστές λέμβους, την ασφάλεια δωματίων, τον αριθμός ατόμων κατά την είσοδο και έξοδο, τη θέση που θα βρίσκεται το φρουρούμενο πρόσωπο, την ώρα μεταφοράς, τα καιρικά φαινόμενα κτλ.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Γ»

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ (STANDARD OPERATING PROCEDURES) ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ

Γ.1 Θεμελιώδεις «υποσυνείδητοι» κανόνες κατά την σχεδίαση και εκτέλεση αποστολών

Ο εκάστοτε Επιχειρησιακός Αξιωματούχος έχει διαρκώς στο πίσω μέρος του μυαλού του ορισμένους βασικούς κανόνες, τους οποίους εφαρμόζει σε όλα τα στάδια σχεδίασης και εκτέλεσης επιχειρησιακών αποστολών. Η ορθή και πιστή εφαρμογή των κανόνων αυτών αποτελεί κρίσιμο παράγοντα της επιτυχημένης σχεδίασης και εκτέλεσης των επιχειρησιακών διαδικασιών, πλην όμως ο βαθμός που κάθε ένας από τους κανόνες αυτούς επηρεάζει τις αποστολές εξαρτάται ανάλογα με την τρέχουσα κάθε φορά κατάσταση. Οι θεμελιώδεις κανόνες είναι οι εξής:

- Η **διαρκής συγκέντρωση στους σκοπούς της αποστολής** ή όπως οι σχετικοί ειδικοί ονομάζουν *Εκλογή του Σκοπού και Εμμονή σ' Αυτόν*, δηλαδή να μην διασπάται η συγκέντρωση του χειριστή από τους σκοπούς της αποστολής διότι μπορεί εύκολα η σχεδίαση και η εκτέλεση αυτής να καταλήξει σε λανθασμένες ενέργειες. Ειδικότερα, σε κάθε αποστολή ο πρωταρχικός σκοπός της αποστολής αποκαλείται στην ορολογία των επιχειρησιακών ειδικών **Αντικειμενικός Σκοπός (ΑΝΣΚ)**, του οποίου η επίτευξη συμβάλλει (άμεσα ή έμμεσα) και κατά τον πλέον οικονομικό τρόπο στην επιτυχία ολόκληρης της αποστολής. Από τη στιγμή που καθορίζεται ο αντικειμενικός σκοπός, όλες οι διαδικασίες σχεδίασης και εκτέλεσης της αποστολής στηρίζουν και επιδιώκουν την ολοκλήρωση αυτού.
- Η **προτίμηση στην απλότητα των σχεδίων**, δηλαδή τα επιχειρησιακά σχέδια να κατανοούνται εύκολα, να είναι απλοποιημένα, και πρακτικά εφαρμόσιμα, ώστε να μην προκαλείται σύγχυση στο εμπλεκόμενο κάθε φορά προσωπικό.
- Η **εναρμόνιση των ενεργειών των εμπλεκόμενων φορέων και η ενότητα Διοικήσεως**. Ο συντονισμός των εμπλεκόμενων φορέων (προσωπικό και οχήματα) και η μεταξύ τους συνεργασία συμβάλλουν στην μεγίστη δυνατή απόδοση αυτών και ως εκ τούτου διευκολύνεται η επίτευξη των σκοπών της αποστολής. Παραδείγματα που απαιτείται εναρμόνιση:
 - ❖ Μεταφορά οδικώς του πολιτικού Αξιωματούχου, αρχικά, στο Ωνάσειο Νοσοκομείο για μεταμόσχευση καρδιάς.
 - ❖ Μεταφορά οδικώς του ασθενή με ελικόπτερο από το Ωνάσειο Νοσοκομείο μέχρι τα Ιωάννινα, όπου υπάρχει κατάλληλη ιατρική ομάδα για μεταμόσχευση.
 - ❖ Μεταφορά με στρατιωτικό αεροπλάνο του ασθενή σε ξένη χώρα, όπου υπάρχει κατάλληλη ιατρική ομάδα για μεταμόσχευση.
 - ❖ Μεταφορά των διαβαθμισμένων εγγράφων από την οικία του Αξιωματούχου με ελικόπτερο, στο ελικοδρόμιο του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας.

- Η **αποφυγή «διάσπασης» του προσωπικού** και επιδίωξη σε κάθε αποστολή η συγκέντρωση του μέγιστου, κατά το δυνατόν, αριθμού οχημάτων και προσωπικού σε κατάλληλο χρόνο και σε επιλεγμένη περιοχή ώστε να διευκολύνουν την υλοποίηση των σκοπών και των στόχων της αποστολής.
- **Οικονομία στη χρησιμοποίηση του προσωπικού και των οχημάτων** σημαίνει, όπου ο εκάστοτε επιχειρησιακός Αξιωματούχος κρίνει, να διαθέτει το ελάχιστο απαραίτητο προσωπικό και οχήματα. Ισχυρή συγκρότηση προσωπικού και οχημάτων έχουμε όπου κρίνεται η επιτυχία ή αποτυχία της αποστολής. Τα υπόλοιπα σημεία της επιχείρησης, εκ των πραγμάτων, προικοδοτούνται με το εντελώς απαραίτητο προσωπικό και οχήματα.
- **Κατά το δυνατόν διατήρηση ευελιξίας**, σύμφωνα με τον κανόνα *«top-down guided, bottom up iterative procedure»*. Σύμφωνα με τον κανόνα αυτόν, η σχεδίαση της αποστολής υλοποιείται με φορά από πάνω προς τα κάτω, με σκοπό την επίτευξη του βασικού σκοπού της αποστολής με παράλληλη δυνατότητα (από κάτω προς τα πάνω) αναπροσαρμογής της σχεδίασης, λαμβάνοντας υπόψη τι συμβαίνει ακριβώς στην πράξη (*επίκαιρα πραγματικά δεδομένα*). Με θεώρηση της πραγματικότητας και με οδηγό τους σκοπούς της αποστολής, ο εκάστοτε σχεδιαστής ή χειριστής της αποστολής μπορεί να ρυθμίζει την σχεδίαση από κάτω προς τα πάνω. Πρόκειται για μία επαναληπτική διαδικασία χωρίς να είναι σαφές μέχρι που μπορεί να φθάσει ο επανασχεδιασμός.

Ο εκάστοτε επιχειρησιακός χειριστής δύναται να επαναφέρει την ανατεθείσα αποστολή στο μυαλό του και να ζητάει εκ νέου επιπλέον πληροφορίες (πιο ακριβής και πιο πλήρης) για την καλύτερη εκτέλεση αυτής. Με αυτή την μέθοδο ο εκάστοτε επιχειρησιακός Αξιωματούχος, αποκτά επιχειρησιακή ευελιξία και δυνατότητα για πρωτοβουλία για επανασχεδιασμό, εκμεταλλευόμενος πληροφορίες προερχόμενες από το χάρτη, τις καιρικές συνθήκες, τυχόν έργα υποδομής καιρού, τις πολιτικές – οικονομικές, τις πιθανές απειλές, τα τρωτά σημεία, τα σημεία ιδιαίτερης σημασίας, πάσης φύσεως γεωσυσχετισμένες πληροφορίες.

- **Έμφαση στην ασφάλεια και την διαφύλαξη**, η οποία παρέχει, από το μικρότερο κλιμάκιο μέχρι τις υψηλότερες βαθμίδες Διοίκησης και Ελέγχου των επιχειρησιακών διαδικασιών, τις απαιτούμενες προϋποθέσεις, για την επίτευξη των σκοπών της αποστολής.

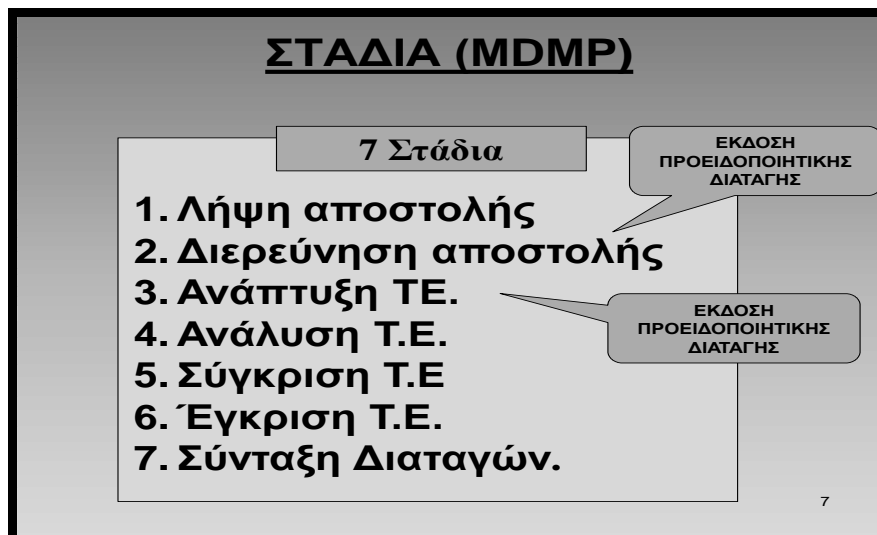
Γ.2 Διαδικασία Σχεδίασεως

Ο Αξιωματικός Επιχειρήσεων, έχοντας διαρκώς στο πίσω μέρος του μυαλού του τους προαναφερόμενους κανόνες σχεδίασης, σχεδιάζει μια αποστολή ακολουθώντας μία αναλυτική, βήμα προς βήμα διαδικασία, στην οποία εφαρμόζονται Νατοϊκά πρότυπα τυποποίησης (Standard Operating Procedures) με σκοπό να υποβοηθηθεί και να λάβει έγκαιρες και ορθές αποφάσεις. Σε κάθε χώρα διαφέρουν τα λογικά «βήματα» που ακολουθούνται, όμως η γενικότερη φιλοσοφία σχεδίασης είναι σε γενικές γραμμές ίδια και τα στάδια της διαδικασίας αυτής παρουσιάζουν ομοιότητες σε πολλά κοινά σημεία, όπως φαίνονται στην εικόνα:

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΕΩΣ		
ΗΠΑ: MDMP	NATO: OPP	E.B: Estimate
7 βήματα	5 βήματα	4 βήματα
1. Λήψη αποστολής	1. Έναρξη αναλύσεως	
2. Ανάλυση αποστολής	2. Προσανατολισμός	1. Ανάλυση αποστολής
3. Ανάπτυξη Τ.Ε.	3. Ανάπτυξη Λόγματος	2. Αξιολόγηση παραγόντων
4. Ανάλυση Τ.Ε.		3. Ανάλυση Τ.Ε.
5. Σύγκριση Τ.Ε.		4. Απόφαση
6. Έγκριση Τ.Ε.		
7. Σύνταξη Διαταγών	4. Ανάπτυξη Σχεδίου	
	5. Επαναθεώρηση σχεδίου	

Εικόνα Γ.1 Πηγή: FM 101-5, USA HQ

Η διαδικασία σχεδίασης περιλαμβάνει τα εξής στάδια:



Εικόνα Γ.2 Πηγή: FM 101-5, USA HQ

Στο σημείο αυτό πρέπει να δοθεί οι εξής περαιτέρω **ορισμός** σχετικός με την σχεδίαση επιχειρησιακών αποστολών:

Ορισμός:

Τρόπος ενεργείας (ΤΕ) είναι μία περιληπτική, όχι με πολύ λεπτομέρεια, διατύπωση μιας επιλογής, δηλαδή μίας ενέργειας που εφαρμόζει ο εκάστοτε επιχειρησιακός Αξιωματούχος, η οποία είναι ικανή να εκπληρώσει τους σκοπούς της αποστολής ή μέρος αυτών. Ο κάθε τρόπος ενεργείας πρέπει να είναι ο πλέον καλύτερος, ολοκληρωμένος, πρακτικά εφαρμόσιμος και κοινά αποδεκτός από όλους τους εμπλεκόμενους στην αποστολή.

Γ.2.1 Λήψη της αποστολής

Έστω ότι ένας πολιτικός Αξιωματούχος του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας διανυκτερεύει στην κατοικία του στην περιοχή της νήσου της Αίγινας. Διαθέτει στην κατοχή του χαρτοφύλακα με σημαντικά, διαβαθμισμένα έγγραφα για την ασφάλεια της χώρας, τα οποία περιέχουν «ευαίσθητες» πληροφορίες, όπως τις ονομάζουν οι σχετικοί ειδικοί.

Ας υποθέσουμε, επίσης ότι η αστυνομία παρέχει διαρκή εσωτερική και εξωτερική διαφύλαξη της κατοικίας πολιτικού αξιωματούχου και της ευρύτερης περιοχής, συμπεριλαμβανομένων των διαβαθμισμένων εγγράφων, σε συνεργασία με τις στρατιωτικές αρχές, με σκοπό την προστασία του αξιωματούχου και των εγγράφων από οποιαδήποτε εξωτερική απειλή.

Έστω, λοιπόν, ότι παρουσιάζεται ανάγκη εσπευσμένης μεταφοράς του πολιτικού αξιωματούχου, λόγω σοβαρού καρδιακού επεισοδίου, στην καρδιολογική μονάδα του Ωνάσειου Καρδιοχειρουργικού Κέντρου. Έστω, λοιπόν, ότι ισχύον πρωτόκολλο ασφαλείας επιτάσσει την ασφαλής και ταχεία μεταφορά των διαβαθμισμένων εγγράφων στο Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.

Γ.2.2 Διερεύνηση Αποστολής

Μόλις ο εκάστοτε Επιχειρησιακός Αξιωματούχος λάβει μία αποστολή από τον προϊστάμενο του, αρχίζει η διαδικασία της διερεύνησης αυτής, δηλαδή της πληρέστερης καταγραφής όλων εκείνων των ενεργειών που θα πρέπει να γίνουν ώστε να:

- Καθοριστεί το «τακτικό πρόβλημα», όπως αποκαλείται στη σχετική επιχειρησιακή ορολογία, δηλαδή να προσδιοριστεί ακριβώς ποια είναι η συγκεκριμένη αποστολή που ανατέθηκε.
- Εξασφαλιστεί ότι το Επιτελείο σχεδίασης έχει κατανοήσει ακριβώς τι ζητά ο προϊστάμενος της επιχείρησης και ποιοι σκοποί θα πρέπει να υλοποιηθούν.
- Διεξαχθεί ανάλυση της όλης της αποστολής με κάθε λεπτομέρεια.

Για να θεωρηθεί μία αποστολή πλήρης ως προς το περιεχόμενό της θα πρέπει να απαντά στις ερωτηματικές λέξεις «**Ποιος- Τι- Πότε- Που- Γιατί** »:

Ποιος θα ενεργήσει;	Υγειονομικός Σταθμός Ανεφοδιασμού Σαλαμίνας (ΕΚΑΒ), οι αστυνομικές και στρατιωτικές αρχές
Τι θα πράξει;	ΕΚΑΒ θα μεταφέρει τον ασθενή στο Ωνάσειο Νοσοκομείο. Η κρατική ασφάλεια θα μεταφέρει τα διαβαθμισμένα έγγραφα στο Υπουργείο Εθνικής Άμυνας. Η τοπική αστυνομία θα παρέχει εσωτερική και εξωτερική ασφάλεια στην οικεία για τουλάχιστον 48 ώρες. Οι στρατιωτικές αρχές θα εφαρμόσουν το σχέδιο εκκένωσης της κατοικίας.
Πότε θα το πράξει;	Από την στιγμή της έναρξης της αποστολής, η μεταφορά θα ολοκληρωθεί εντός 40 λεπτών.
Που θα επιχειρήσει (περιοχή);	Κατοικία στην περιοχή της νήσου της Αίγινας, λιμάνι Αίγινας, λιμάνι Πειραιά, Ωνάσειο Νοσοκομείο, Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.

**Γιατί είναι
αναγκαίο να
το πράξει;**

Σοβαρό πρόβλημα υγείας, ύπαρξη σημαντικών διαβαθμισμένων έγγραφων

Εύκολα γίνεται αντιληπτό ποιος είναι ο αντικειμενικός σκοπός της αποστολής:

- να μεταφερθεί ο Αξιωματούχος με ασφάλεια στο Ωνάσειο Νοσοκομείο.
- να μεταφερθούν τα διαβαθμισμένα έγγραφα στο Υπουργείο Εθνικής Άμυνας.

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος σχεδίασης και ανάλυσης μιας αποστολής, είναι η **διαίρεση αυτής** σε επιμέρους υπό αποστολές **ανάλογα με το θεματικό περιεχόμενο και τη γεωγραφική περιοχή** που εξελίσσονται. Ο βαθμός αυτός της θεματικής αποσύνθεσης της αποστολής εξαρτάται πάντα από την επιτελική ικανότητα του εκάστοτε Επιχειρησιακού Αξιωματικού, ο οποίος αποφασίζει, με κριτήρια καθαρά εμπειρικά, να διασπά την αποστολή σε επί πλέον «κομμάτια», όταν θεωρεί ότι τίθεται θέμα επιπλέον ανάλυσης και ιδιαίτερης προσοχής στο σχεδιασμό της αποστολής. Για το τυπικό παράδειγμα αποστολής που περιγράφεται στο Κεφ 3 έχουμε τις εξής υποαποστολές:

- Διασφάλιση και διαρκή εσωτερική και εξωτερική διαφύλαξη των διαβαθμισμένων εγγράφων και της κατοικίας του πολιτικού αξιωματούχου.
- Απρόοπτο συμβάν, στο οποίο απαιτείται κατάλληλη αντίδραση.
- Παραλαβή πολιτικού αξιωματούχου και διαβαθμισμένων εγγράφων.
- Ασφαλή μεταφορά ασθενή και εγγράφων από την κατοικία έως το λιμάνι της Αίγινας.
- Εξασφάλιση της διαφύλαξης του ασθενούς και των εγγράφων εντός του πλοίου.
- Πλεύση πλοίου που μεταφέρει ασθενή και έγγραφα από Αίγινα μέχρι Πειραιά.
- Ασφαλή μεταφορά του ασθενούς αξιωματούχου από το λιμάνι μέχρι το Νοσοκομείο.
- Ασφαλή μεταφορά διαβαθμισμένων εγγράφων από το λιμάνι του Πειραιά μέχρι το Υπουργείο.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Κατά την διάρκεια που διεξάγεται η σχεδίαση της αποστολής θα πρέπει να εκτελείται διαρκώς το **Παιχνίδι Πολέμου (War Gaming)**, όπως ονομάζεται στην επιχειρησιακή ορολογία. Είναι μια διαδικασία που βασίζεται σε κανόνες και λογικά βήματα, τα οποία προσπαθούν να φανταστούν τη ροή μιας επιχειρησιακής διαδικασίας. Εικάζονται διάφοροι κάθε τρόπο ενεργείας, πιθανολογούνται τα τρωτά σημεία και οι απειλές στην αποστολή.

Ουσιαστικά, πρόκειται για απάντηση στο ερώτημα **«What if»**, δηλαδή «τι θα πράξουμε σε περίπτωση που θα συμβεί κάτι». Αυτή η τεχνική προσδίδει έναν πιο πολύπλευρο και σφαιρικό σχεδιασμό, καθώς παρέχει τις περισσότερες δυνατές περιπτώσεις υποτιθέμενων σεναρίων, τα οποία επηρεάζουν δυσμενώς την θετική εξέλιξη της αποστολής. Η αυτή η μεθοδολογία στην επιχειρησιακή ορολογία ονομάζεται **«Σχεδιασμός με την δυσμενέστερη των περιπτώσεων»**.

Γ.3 Πληροφοριακές Ανάγκες Αξιωματικών Επιχειρήσεων για τη σχεδίαση και εκτέλεση αποστολών

Ο εκάστοτε επιχειρησιακός αξιωματούχος, προκειμένου να σχεδιάσει και να εκτελέσει επιχειρησιακές διαδικασίες (αποστολές), χρειάζεται ένα πλήθος από πληροφορίες, οι οποίες είναι δυνατόν να επηρεάσουν καθοριστικά, θετικά ή αρνητικά, την αποστολή σε όλα τα στάδιά της. Οι πληροφορίες αυτές είναι απαραίτητες στη φάση της ανάλυσης της αποστολής για την εξαγωγή συμπερασμάτων και την ορθή μετέπειτα λήψη απόφασης σχετικά με το πώς θα ενεργήσουν οι εμπλεκόμενοι φορείς και οι χειριστές. Οι πλέον χαρακτηριστικές από τις πληροφορίες αυτές, κατά την κρίση και την εμπειρία του συγγραφέα της παρούσας εργασίας, είναι:

- Οι **χρονικές απαιτήσεις**, οι οποίες μπορούν υπό συνθήκες να αυξήσουν τη δυσκολία της αποστολής, να τροποποιήσουν τη μορφή της (πχ. επιλογή μεταφοράς με πλοίο ή με αεροπλάνο), ή ακόμα και να αλλάξουν καθοριστικά τις απαιτήσεις για δεδομένα. Επομένως, ο ακριβής καθορισμός της αποστολής εξαρτάται σημαντικά από τους εκάστοτε χρονικούς περιορισμούς και τις σχετικές απαιτήσεις.

Στην περίπτωση που δεν υπάρχει ο απαραίτητος διαθέσιμος χρόνος, ο εκάστοτε επιχειρησιακός Αξιωματούχος ορίζει την έκταση των πληροφοριών που είναι εφικτό να συλλεχθούν στο διαθέσιμο κάθε φορά χρόνο σχεδίασης. Με βάση του διαθέσιμου χρόνου καθορίζονται οι επιβαλλόμενες και απορρέουσες προτεραιότητες, ώστε να διαχωριστεί το «σημαντικό» από το «επείγον».

- Τα **ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εδάφους**, όπως η μορφολογία (δηλαδή το είδος, η κατάσταση και η σύσταση του εδάφους), η βλάστηση, οι γραμμές ροής των υδάτων, τα σημεία με μεγάλο υψόμετρο ή οι τοποθεσίες που παρέχουν δυνατότητα παρατήρησης, κάλυψης ή απόκρυψης, τα χαρακτηριστικά των πιθανών δρομολογίων προσέγγισης ή διαφυγής, των μεταφορικών μέσων και μονάδων, κ.ά.
- Οι **επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες**, π.χ. η θερμοκρασία, οι άνεμοι που πνέουν στην περιοχή, η υγρασία, η ορατότητα, πιθανή νέφωση, ομίχλη ή βροχοπτώση είναι ένα σύνολο δεδομένων καταφανούς σημασίας που πρέπει να ληφθεί υπόψη εκ των προτέρων κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί σε περιπτώσεις, όπου ο καιρός επιδρά στη μορφολογία του εδάφους (π.χ. σε ισχυρές βροχοπτώσεις ή πλημμύρες), ή όταν το έδαφος επηρεάζει τις επικοινωνίες και το βαθμό ορατότητας, ή και άλλους παράγοντες καθοριστικούς για την τελική έκβαση της αποστολής.

- Πληροφορία που έχει σχέση με την **ικανότητα και τις δυνατότητες των συμμετεχόντων στην αποστολή**. Ο αριθμός των εμπλεκομένων, οι αρμοδιότητές τους, η εκπαίδευσή τους, η αναγκαία ειδική κατάρτισή τους, η ετοιμότητά τους για την αντιμετώπιση έκτακτων συμβάντων και καταστάσεων, καθώς και η συνεχής, ορθή παροχή πληροφορίας στους εμπλεκομένους είναι κρίσιμοι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη τόσο κατά τη φάση της σχεδίασης, όσο και κατά τη φάση της εκτέλεσης της επιχειρησιακής διαδικασίας.

Στο παράδειγμα που περιγράφεται στο Κεφάλαιο 3, οι φορείς που εμπλέκονται στην αποστολή είναι «το Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας, η Πυροσβεστική Υπηρεσία, Εταιρία Ιδιωτικής Φύλαξης και Ασφάλειας, το Υπουργείο Υγείας, το Υπουργείο Εσωτερικών, το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας, το Υπουργείο Εξωτερικών, το Υπουργείο

Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, το Υπουργείο Υγείας, το Υπουργείο Δικαιοσύνης, Διαφάνειας και Ανθρωπίνων Δικαιωμάτων, το Υπουργείο Δημόσιας Τάξης και Προστασίας του Πολίτη Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου».

Οι προαναφερθέντες φορείς έχουν ανάγκη προτυποποίησης και εναρμόνισης των διαδικασιών τους σε περιπτώσεις διαχείρισης κρίσης. Απαιτείται η ύπαρξη κοινά αποδεκτού κώδικα συνεργασίας και κοινής γλώσσας επικοινωνίας, ώστε να επιτευχθεί διαλειτουργικότητα μεταξύ τους και συνεπώς το μέγιστο δυνατό αποτέλεσμα.

- Πληροφορία που αφορά αναγκαίο και διαθέσιμο **τεχνικό ή άλλου τύπου ειδικό εξοπλισμό**, ο οποίος, προφανώς, αποτελεί εξ ίσου καθοριστικό παράγοντα για την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών. Ο εξοπλισμός αυτός μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα υλικά και μέσα, όπως οχήματα, ειδική ένδυση, ειδικά κατά περίπτωση μέσα και πρωτόκολλα επικοινωνίας, συστήματα επιτήρησης χώρου, συστήματα ανίχνευσης κινήσεων, τηλεπικοινωνιακούς αναμεταδότες ή δορυφόρους και πολλά άλλα.
- Πληροφορία που έχει σχέση με **«τρωτά σημεία»** και **«πιθανές απειλές»** σε μία επιχειρησιακή διαδικασία. Τα τρωτά σημεία (vulnerabilities), σύμφωνα με την επιχειρησιακή ορολογία, είναι οποιαδήποτε κατάσταση, διαδικασία ή/και δραστηριότητα μπορεί να προκαλέσει ανθρώπινους τραυματισμούς ή απώλειες, φθορά υποδομής, υλικού ή εξοπλισμού, μερική ή ολική αποτυχία επίτευξης των σκοπών της αποστολής, ή παραπλάνηση που μπορεί να οδηγήσει σε αντίστοιχη αποτυχία. Προβλήματα στην αποστολή μπορεί να προκληθούν στις περιπτώσεις όπου υπάρχει:
 - ❖ Η πολυπληθής συγκέντρωση οχημάτων και προσώπων μπορεί να προκαλέσει προβλήματα καθυστερήσεων ή/και ασφαλείας.
 - ❖ Η διακοπή της κύριας και εφεδρικής παροχής ηλεκτρικού ρεύματος μπορεί να έχει καθοριστικές επιπτώσεις.
 - ❖ Τα υπό εξέλιξη έργα υποδομής και οδοποιίας στη γεωγραφική περιοχή ενδιαφέροντος.
 - ❖ Οι δύσβατες περιοχές ή περιοχές στις οποίες μειώνεται αποφασιστικά η ταχύτητα διάβασης.
 - ❖ Οι διακοπές της ροής κίνησης από φωτεινούς σηματοδότες, εμπόδια, κ.ά.
 - ❖ Η διάβαση από περιοχές με χαμηλή ορατότητα ή από «ευαίσθητες» περιοχές, όπως σχολεία, κατασκηνώσεις, νοσοκομεία, εργοτάξια, πυκνοκατοικημένες περιοχές, κ.ά.

Με μία ευρύτερη ερμηνεία, μπορεί να θεωρήσει κανείς ότι στα τρωτά σημεία περιλαμβάνονται η έλλειψη αναγκαίου ανθρώπινου δυναμικού, η έλλειψη αναγκαίας εκπαίδευσης και κατάρτισης του δυναμικού αυτού, η έλλειψη της αναγκαίας προετοιμασίας και η έλλειψη ετοιμότητας για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων και συμβάντων, θέματα διαβάθμισης και απαραίτητης πληροφόρησης του προσωπικού, ανθρώπινα σφάλματα στρατηγικής, σχεδιασμού και χειρισμού, κ.τ.λ. Επιπροσθέτως στα τρωτά σημεία ανήκει η αστοχία των τεχνολογικών και μέσω για οποιοδήποτε λόγο, πχ βλάβες συστημάτων επικοινωνιών, βλάβες οχημάτων,

βλάβες στα συστήματα ασφαλείας κα. Τέλος στα τρωτά σημεία θα πρέπει να συμπεριλάβουμε οποιαδήποτε σκόπιμη και κακόβουλη ενέργεια μπορεί να προκληθεί από ενδογενείς ή εξωτερικούς παράγοντες όπως καταστροφές, δολιοφθορές κτλ.

Είναι προφανές, ότι ανάλογα με την επιχειρησιακή διαδικασία, μπορεί να εμφανιστούν αρκετά τρωτά σημεία. Όσα τρωτά σημεία παρουσιάζονται σε σημαντικό αριθμό αποστολών χρήζουν περαιτέρω αναλύσεως. Εκείνα τα τρωτά σημεία, τα οποία έχουν την μεγαλύτερη πιθανότητα να συμβούν ή/και τις σοβαρότερες πιθανές επιπτώσεις στην εξέλιξη της αποστολής, θα πρέπει να προαχθούν επιχειρησιακά (όσον αφορά τον χαρακτηρισμό τους) σε **απειλές** (threats) και να μελετηθούν περαιτέρω καθώς και να ιεραρχηθούν ως προς την σημασία και την προτεραιότητα αντιμετώπισης τους. Εάν δε αληθεύσουν οι συνθήκες που προσδιορίζουν μια συγκεκριμένη απειλή (δηλαδή εάν συμβούν τα αντίστοιχα καθοριστικά γεγονότα), τότε η συγκεκριμένη απειλή ονομάζεται **κρίση** (crisis).

Πιθανά Σενάρια στη σχεδιασθείσα αποστολή

1. Πρόκληση πυρκαγιάς στο λεβητοστάσιο της οικίας του Αξιωματούχου, πριν να συμβεί το πρόβλημα υγείας.
 2. Απενεργοποίηση όλων των συστημάτων ασφαλείας της οικίας, λόγω βλάβης του κεντρικού υποσταθμού της ΔΕΗ και πτώσης ηλεκτρικού ρεύματος.
 3. Μηχανική βλάβη του ασθενοφόρου και μεταφορά του ασθενή με ελικόπτερο τύπου Super Puma του Πολεμικού Ναυτικού, από την πλησιέστερη ζώνη προσγειώσεως.
 4. Μεταφορά του ασθενή μέσω εναλλακτικού δρομολογίου, λόγω κατολίσθησης στο κύριο δρομολόγιο κινήσεως.
 5. Αναγκαστική προσγείωση του ελικοπτέρου σε διαφορετικό σημείο από το Ωνάσειο Νοσοκομείο, λόγω καιρικών φαινομένων ή μηχανικής βλάβης.
- Πληροφορία που έχει σχέση με την **γεωγραφική περιοχή ενδιαφέροντος**, δηλαδή την εγγύς και ευρύτερη περιοχή όπου εξελίσσεται ή είναι πιθανόν να εξελιχθεί μία επιχειρησιακή διαδικασία. Μεταξύ άλλων, η πληροφορία αυτή περιλαμβάνει δεδομένα που αφορούν έργα υποδομής, δίκτυα μεταφορών (πχ δρομολόγιο κινήσεως, ταχύτητα κινήσεως, πιθανά εναλλακτικά δρομολόγια, κυκλοφοριακή κίνηση) και συγκοινωνιών, γεωγραφικά **σημεία ελέγχου** (πχ πλησιέστεροι υγειονομικοί σταθμοί, φωτεινοί σηματοδότες) και παρατήρησης της εξέλιξης της αποστολής, **περιοχές ευθύνης των συμμετεχόντων**, δρομολόγια κίνησης.

➤ Γεωγραφικά σημεία ελέγχου (check points)

Ο αριθμός των check points εξαρτάται από τον εκάστοτε Αξιωματικό Επιχειρήσεων, ανάλογα με το πόσο χρόνο έχει στην διάθεσή του και πόσο ευέλικτη θέλει να κάνει την επιχείρηση. Στο παράδειγμα της τυπικής αποστολής που περιγράφεται ως ενδεικτικά σημεία ελέγχου έχουμε:

- ❖ Το ασθενοφόρο εισέρχεται στο πλοίο της γραμμής.
- ❖ Το ασθενοφόρο ξεκινά από τον αρχικό χώρο στάθμευσης του για να παραλάβει τον ασθενή.

- ❖ Το πλοίο αναχωρεί με τη συνοδεία πλωτού μέσου και εξέρχεται από την θαλάσσια πύλη του λιμανιού της Αίγινας.
- ❖ Ο ασθενής βρίσκεται εντός καμπίνας στο πλοίο.
- ❖ Ασφάλεια των δρομολογίων πρόσβασης στην καμπίνα του ασθενή.
- ❖ Οι διασταυρώσεις ή οι φωτεινοί σηματοδότες στο κύριο και εναλλακτικό δρομολόγιο κινήσεως.
- ❖ Τα γεωγραφικά σημεία που είναι ακροβολισμένες οι εποχούμενες ή πεζοπόρος δυνάμεις της αστυνομία, από τα οποία διέρχεται το ασθενοφόρο.

Για την κατοικία:

- ❖ Οι εσωτερικές και εξωτερικές κάμερες είναι σε λειτουργία.
- ❖ Ο κεντρικός πίνακας του ρεύματος είναι ασφαλισμένος.
- ❖ Οι εμπλεκόμενες δυνάμεις ασφαλείας είναι στις θέσεις τους και έχουν κλείσει όλες τις προσβάσεις από και προς τον Αξιωματούχο.
- ❖ Η οικία του αξιωματούχου είναι ασφαλισμένη.
- ❖ Οι δυνάμεις ασφαλείας βρίσκονται στις θέσεις τους.
- ❖ Η ώρα αναχώρησης ασθενή.
- ❖ Οι πόρτες και τα παράθυρα της οικίας είναι κλειστά και ασφαλισμένα.
- ❖ Τα γεωγραφικά σημεία που είναι ακροβολισμένες οι εποχούμενες ή πεζοπόρος δυνάμεις του Λιμενικού Σώματος, από τα οποία διέρχεται το ασθενοφόρο με ασφάλεια.

➤ **Όρια επιχειρησιακής ευθύνης (Hand Over – Take Over ή ΗΟΤΟ)**

- ❖ Η ευθύνη της ασφάλειας και της φύλαξης – προστασίας του πολιτικού Αξιωματούχου ανήκει στην Γενική Κρατική Ασφάλεια.
- ❖ Η εγκατάσταση συστημάτων ασφαλείας εντός και εκτός οικίας γίνεται με ευθύνη ιδιωτικής εταιρίας security.
- ❖ Η ευθύνη για τα όρια ταχύτητας, της επιλογής του δρομολογίου κινήσεως, του τρόπου μεταφοράς, ενδεχόμενων στάσεων ανήκει εξ ολοκλήρου στο ΕΚΑΒ.
- ❖ Οι δυνάμεις ασφαλείας της αστυνομίας λειτουργούν μεμονωμένες ομάδες και φέρουν ευθύνη η κάθε μια στον τομέα που καλύπτουν (συνήθως τοποθετούνται στα τρωτά σημεία της επιχείρησης).
- ❖ Οι δυνάμεις ασφαλείας του Λιμενικού Σώματος έχουν την κύρια και αποκλειστική ευθύνη της ασφάλειας του ασθενή κατά την μεταφορά του ασθενή με όχημα του ΕΚΑΒ εντός λιμένα.
- ❖ Η ασφάλεια και προστασία του ασθενή στις καμπίνες του πλοίου ανήκει σε ιδιωτική εταιρία, διότι το πλοίο θεωρείται ιδιωτικός χώρος. Το ΕΚΑΒ και η αστυνομία συνεργάζονται με την εσωτερική ασφάλεια του πλοίου.

- Πληροφορία για την **ισχύουσα νομοθεσία ή κανονισμούς**, όπως το σύνολο των νόμων, των κανονισμών και των ισχυουσών νομικών διατάξεων που αφορούν κάθε τμήμα ή το σύνολο της αποστολής, οι τρέχουσες εντολές ή οι οδηγίες από εξουσιοδοτημένους, εμπλεκόμενους φορείς, οι επιβαλλόμενες υποχρεώσεις των συμμετεχόντων και οι υποχρεώσεις που προκύπτουν από την επιχειρησιακή εμπειρία των χειριστών. Γενικά η τήρηση των θεμάτων νομολογίας, τοπικών κανόνων ή συνθηκών είναι πρώτιστης σημασίας διότι επηρεάζουν θετικά ή αρνητικά την εξέλιξη της όλης επιχείρησης. Στο παράδειγμα της αποστολής που περιγράφεται στο Κεφάλαιο 3 έχουμε τα εξής:
 - ❖ Το ασθενοφόρο δεν θεωρείται αυτόνομη Νοσοκομειακή Μονάδα, διότι το πλήρωμα του ΕΚΑΒ δεν προβλέπεται νομικά να εκτελέσει ιατρικές πράξεις.
 - ❖ Η κυκλοφορία των δρόμων ελέγχεται μόνο από την Τροχαία Πόλεως.
 - ❖ Η ασφάλεια λιμενικών εγκαταστάσεων και πλοίων, ανήκει εξ ολοκλήρου στο Λιμενικό Σώμα.
 - ❖ Το πλοίο θεωρείται ιδιωτικός χώρος.
 - ❖ Η αστυνομία απαγορεύεται να διέρχεται τους φωτεινούς σηματοδότες με κόκκινη ένδειξη.

Γενικότερα, διαπιστώνεται ότι υπάρχει σημαντική έλλειψη σχετικής βιβλιογραφίας, κανονισμών ή επίσημων διαδικασιών, νόμων καθώς και νομική κάλυψη σε διάφορους τομείς της αποστολής, π.χ. καθώς κινείται το όχημα του ΕΚΑΒ εντός αστικών περιοχών και εντός και εκτός λιμενικών εγκαταστάσεων, σε περιπτώσεις φύλαξης υλικών και προσωπικού, ασφάλειας εξωτερικών κτηριακών εγκαταστάσεων, φύλαξης και ασφάλειας λιμενικών εγκαταστάσεων και γενικά λιμένων. Μεταξύ άλλων, η επιχειρησιακή εμπειρία δεν είναι αποτυπωμένη σε γραπτά κείμενα αλλά παραμένει στο πίσω μέρος του μυαλού του κάθε επιχειρησιακού σχεδιαστή ή εκτελεστή. Γενικά, η όλη επιχειρησιακή αποστολή εξαρτάται από την δυναμικότητα και την προσωπικότητα του εκάστοτε συμμετέχοντα σ' αυτή.

- **Λοιπές πληροφορίες ιδιαίτερης σημασίας** που χρήζουν ειδικού χειρισμού. Στην κατηγορία αυτή μπορούν να περιληφθούν οποιεσδήποτε πληροφορίες είναι δυνατόν, υπό προϋποθέσεις, να οδηγήσουν σε τροποποίηση της αποστολής ή να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά την εξέλιξη αυτής. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να έχουν ιδιαίτερα μεγάλο θεματικά εύρος, όπως δείχνουν τα επόμενα παραδείγματα: τα δημογραφικά στοιχεία μίας περιοχής, η πληθυσμιακή της κατανομή και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των κατοίκων, η οικονομική ή τουριστική δραστηριότητα που υπάρχει στην περιοχή αυτή, καθώς και ειδικότερη πληροφορία που αφορά συστήματα διοίκησης, κέντρα ελέγχου ή επικοινωνιών, υπηρεσίες κοινής ωφέλειας και άλλες παρόμοιες πληροφορίες.

Γ.4 Καθορισμός Προτεραιοτήτων Αποστολής

Κατά την διαδικασία λήψης απόφασης είναι πολύ σημαντικό, ειδικά κατά τη φάση της σχεδίασης να καθοριστούν προτεραιότητες που αφορούν την προστασία ευπαθών περιοχών, οι οποίες μπορούν να επηρεάσουν, θετικά ή αρνητικά μια επιχείρησης. Η προτεραιότητα προστασίας ευπαθών περιοχών δεν είναι δυνατό να καθορισθεί πάγια. Οι ευπαθής περιοχές

αποκτούν μεγαλύτερη ή μικρότερη σημασία, ανάλογα με την τακτική κατάσταση που επικρατεί κάθε φορά και εξαρτώνται από:

- Την **σπουδαιότητα ή κρισιμότητα (Σ)** μιας ευπαθής περιοχής, δηλαδή πόσο είναι ουσιώδης ή όχι για την εκπλήρωση της τακτικής ανάλογα με το αν:
 - ❖ Αποτρέπει την υλοποίηση των σκοπών της αποστολής.
 - ❖ Γίνεται αιτία άμεσης και σοβαρής παρεμπόδισης της επίτευξης των σκοπών της αποστολής.
 - ❖ Γίνεται αιτία περιορισμένης παρεμπόδισης των σκοπών της αποστολής.
- Την **τρωτότητα της ευπαθής περιοχής (Τ)**, δηλαδή του βαθμού βάσει του οποίου μπορεί να μείνει μην υποστεί ουδεμία μεταβολή ως προς τα φυσικά χαρακτηριστικά της.
- Την δυνατότητα **αποκατάστασης των ζημιών ή την ικανότητα ανάκτησης (Δ) δηλαδή του** βαθμού δυνατότητας η ευπαθής περιοχή να μπορεί να επαναλειτουργήσει μετά από μια βλάβη (πχ στον εξοπλισμό της, ακόμη και στην αριθμητική, διατιθέμενη δύναμη των ανθρώπων) σε σχέση με το χρόνο.
- Την **απειλή (Α)** που ενδέχεται να αντιμετωπίσει η περιοχή. Η απειλή είναι η πιθανότητα, που έχει μία ευπαθής περιοχή να δεχθεί μη προβλέψιμη ενέργεια ώστε να επηρεαστεί αρνητικά η εξέλιξη μιας επιχείρησης.

*Εμπειρικός τύπος
καθορισμού Προτεραιότητας:*

ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑ = (Σ-Δ) + Τ + Α

Γ.4.1 Ενδεικτικά Παραδείγματα Ευπαθών Περιοχών

Ο εκάστοτε Επιχειρησιακός Αξιωματούχος θα πρέπει να καθορίσει προτεραιότητες ασφάλειας και προστασίας των ευπαθών περιοχών. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων περιοχών και εγκαταστάσεων μείζονος σημασίας είναι οι εξής:

- Οι αεροπορικές εγκαταστάσεις.
- Τα εργοστάσια.
- Οι αποθήκες εφοδίων και καυσίμων.
- Οι περιοχές συγκέντρωσης και στάθμευσης οχημάτων.
- Οι γέφυρες.
- Τα λιμάνια.
- Τα δίκτυα μεταφορών.
- Τα τηλεπικοινωνιακά κέντρα.
- Το σιδηροδρομικό δίκτυο.

Γ.5 Προσδιορισμός επιβαλλόμενων, απορρέουσων και βασικών υποχρεώσεων

- **Επιβαλλόμενες υποχρεώσεις**, οι οποίες καθορίζονται σαφώς και με οποιοδήποτε τρόπο (γραπτά, προφορικά, υπό τύπου σχεδιαγράμματος, κλπ) από τον προϊστάμενο.
- **Απορρέουσες υποχρεώσεις**, οι οποίες εξάγονται, κατόπιν ανάλυσης της αποστολής (λίστα με το τι πρέπει να γίνει πριν και κατά την διάρκεια της αποστολής).
- **Βασικές υποχρεώσεις** είναι όσες από τις απορρέουσες και επιβαλλόμενες υποχρεώσεις πρέπει να εκτελεστούν, ώστε να υλοποιηθούν οι σκοποί της αποστολής (σχέδιο διάσωσης, σχέδιο εκκένωσης, σχέδιο μεταφοράς τραυματία, εναλλακτικό σχέδιο κλπ).
- **Καθορισμός σημαντικότερων υποχρεώσεων**. Θα πρέπει να γίνει σαφής διαχωρισμός των σημαντικών και των επειγουσών υποχρεώσεων.

Γ.6 Εκτίμηση κινδύνου

Ο Επιχειρησιακός Αξιωματούχος προσδιορίζει, εκτιμά και τον βαθμό κινδύνου κατά τη φάση της σχεδίασης και εκτέλεσης της αποστολής. Η αποδοχή του κινδύνου βαθμολογείται συνήθως από 1 έως 4. Οι κατηγορίες της επικινδυνότητας είναι οι εξής:

- **Τακτική επικινδυνότητα ή ρίσκο:** ο εκάστοτε επικεφαλής κάνει μία αρχική εκτίμηση που μπορεί να υπάρχει κίνδυνος κατά την διάρκεια εκτέλεσης της αποστολής. Αυτός ο κίνδυνος μπορεί να μειωθεί ή να αυξηθεί και οριστικοποιείται υπό προϋποθέσεις.
- **Τυχαία Επικινδυνότητα ή ρίσκο:** ο εκάστοτε επικεφαλής κάνει μία πρώτη εκτίμηση που μπορεί να υπάρχει τυχαίος κίνδυνος κατά την διάρκεια εκτέλεσης της αποστολής. Αυτός ο κίνδυνος μπορεί να μειωθεί ή να αυξηθεί και οριστικοποιείται υπό προϋποθέσεις.

Γ.7 Ανάπτυξη των Τρόπων Ενεργείας (ΤΕ)

Όπως έχει οριστεί σε προηγούμενη παράγραφο τρόπος ενεργείας (ΤΕ), είναι μία περιληπτική, δηλαδή όχι με πολύ λεπτομέρεια διατύπωση μιας επιλογής, δηλαδή μίας ενέργειας που εφαρμόζει ο εκάστοτε επιχειρησιακός Αξιωματούχος, η οποία είναι ικανή να εκπληρώσει την αποστολή ή μέρος αυτής. Η ανάπτυξη του τρόπου ενεργείας είναι το κρισιμότερο στάδιο της διαδικασίας λήψης απόφασης (**Decision Making Process**).

Απαιτείται πλήρης αντικειμενικότητα, ώστε να μην υποστηρίζεται κάποιος ΤΕ «μόνο και μόνο επειδή τον σκέφτηκες εσύ». Επίσης, θα πρέπει να καθοριστούν τα πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων εκάστου ΤΕ. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να αποφεύγονται τα πρώιμα συμπεράσματα (**Συχνό λάθος**) και η σύγκριση του ενός ΤΕ με τον άλλο, καθώς και να αναλύεται κάθε ΤΕ ανεξάρτητα.

Γ.8 Περιγραφή Επιχειρησιακών κριτηρίων

Βασικό στάδιο της σχεδίασης μιας αποστολής είναι ο καθορισμός των κριτηρίων επιτυχίας, ακύρωσης, ματαίωσης, εκκένωσης και διαφυγής της αποστολής. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η πρόθεση του εκάστοτε επιχειρησιακού Αξιωματούχου. Συγκεκριμένα τα επιχειρησιακά κριτήρια είναι τα εξής:

- **Κριτήρια επιτυχίας της αποστολής:** είναι όσα ικανοποιούν και εκπληρώνουν τους στόχους και τους σκοπούς της αποστολής.
- **Κριτήρια ακύρωσης της αποστολής.** Κατά την διάρκεια εκτέλεσης της αποστολής, μπορεί να ακυρωθεί σε περίπτωση που βασικοί στόχοι της δεν επιτυγχάνονται λόγω αυξημένου κινδύνου. Η ακύρωση της αποστολής αποτελεί και τελική απόφαση του επιχειρησιακού αξιωματούχου, όταν κρίνει ότι δεν επιτυγχάνονται οι αρχικοί σκοποί της αποστολής.
- **Κριτήρια ματαίωσης της αποστολής.** Η αποστολή ματαιώνεται, όταν ο κίνδυνος της ασφάλειας του προσωπικού αυξάνεται σε επίπεδα μη αποδεκτά. Η ματαίωση της αποστολής αποτελεί και τελική απόφαση του επιχειρησιακού αξιωματούχου, όταν κρίνει ότι δεν επιτυγχάνονται ορισμένοι από τους σκοπούς της αποστολής.
- **Κριτήρια διαφυγής.** Είναι ένα σύνολο προϋποθέσεων και κριτηρίων, το οποίο θα καταδεικνύει την έναρξη της διάσωσης και διαφυγής. Αυτό συνεπάγεται ότι δεν θα εκπληρωθεί η αποστολή και η απόφαση για την ακύρωσή της έρχεται ως επακόλουθο των γεγονότων.
- **Κριτήρια Εκκένωσης.** Είναι προαποφασισμένα κριτήρια, τα οποία θα καταδείξουν την ενεργοποίηση του σχεδίου εκκένωσης. Αυτό προϋποθέτει ότι η αποστολή δεν πρόκειται να επιτευχθεί και η απόφαση για ματαίωση ή όχι έρχεται ως επακόλουθο των γεγονότων.

Γ.9 Εκλογή δρομολογίου

Η εκλογή δρομολογίου είναι μεγάλης σπουδαιότητας καθόσον αποτελεί αποφασιστικό παράγοντα επιτυχούς εκτέλεσης της αποστολής με ιδιαίτερη προσοχή όταν γίνεται μέσω χάρτη (για μεταφορές προσώπων υψηλής σημασίας ή VIP, για μεταφορές ασθενών μέσω ΕΚΑΒ, για μεταφορές επικίνδυνων φορτίων και υλικών).

Κατά την εκλογή δρομολογίου κίνησης θα πρέπει να μελετηθεί πρώτα το έδαφος στην περιοχή που πρόκειται να γίνει η αποστολή. Ένας τρόπος μελέτης του εδάφους είναι η εξ' όψεως αναγνώριση και ένας άλλος είναι, η από αέρος αναγνώριση, εφ' όσον η τακτική κατάσταση επιτρέπει την χρησιμοποίηση αεροσκάφους.

Άλλες μέθοδοι είναι από αεροφωτογραφίες, από φωτογραφίες δορυφόρων, από αναφορές πληροφοριών διαφόρων πηγών, καθώς επίσης και από οποιονδήποτε ανθρώπου με γνώσεις περί της περιοχής. Ενώ οι χάρτες και οι φωτογραφίες δεν μπορούν να δώσουν όλες τις αναγκαίες πληροφορίες, εντούτοις μπορούν να δώσουν τα απαραίτητα στοιχεία για ένα γρήγορο αρχικό σχεδιασμό της αποστολής.

Γ.10 Λογικά βήματα αναζήτησης κατάλληλου δρομολογίου και βασικές αρχές εκλογής κατάλληλου δρομολογίου

Στο παράδειγμα της αποστολής που περιγράφεται στο Κεφάλαιο 3 επιλέγονται μικρές και ευέλικτες δυνάμεις, οι οποίες θα κινούνται σε «μη φυσιολογικό» δρομολόγιο δεδομένου ότι υπάρχει χρονικός περιορισμός κατά την μεταφορά του ασθενή και των διαβαθμισμένων εγγράφων. Η χρησιμοποίηση συνηθισμένων δρομολογίων δίνει την δυνατότητα στον αντίπαλο να τα ελέγχει, εγκαθιστώντας πλήθος συσκευών επιτηρήσεως.

Αναζητούμε δρομολόγια που δίνουν καλή παρατήρηση, καθώς και κάλυψη ή απόκρυψη διότι έχουν ιδιαίτερη σημασία για την αποφυγή της εντοπίσεως από τον αντίπαλο. Εάν είναι δυνατόν, αναζητείται δρομολόγιο απαλλαγμένο από εμπόδια (πχ ποτάμια, απότομοι βράχοι κτλ). Μεγάλα εμπόδια μπορεί να σημαίνουν καθυστερήσεις, γεγονός το οποίο πιθανόν να σημαίνει ταλαιπωρία, άσκοπη πολλές φορές, της επιχειρησιακής ομάδας. Επίσης, αποφεύγονται περιοχές όπου γίνονται έργα, οι δρόμοι που έχουν μεγάλη κλίση, τα μονοπάτια που δεν έχουν άσφαλτο διότι προκαλείται χρονική καθυστέρηση και τίθεται σε κίνδυνο όλη η αποστολή. Χαρακτηριστικές αρχές για την εκλογή δρομολογίου κατά τη φάση της σχεδίασης είναι:

- Αποφυγή γνωστών και ύποπτων θέσεων του αντιπάλου, οι οποίες θέτουν σε κίνδυνο την αποστολή.
- Αποφυγή δρόμων και μονοπάτια, τα οποία που είναι πιθανές περιοχές αντίπαλων ενεδρών.
- Επιδιώκονται δρομολόγια που παρέχουν «αφανή» κίνηση.

Κατά την κίνηση

- Διαίρεση της όλης απόστασης σε τμήματα (διότι δίνει ευελιξία και ενισχύει την ασφάλεια της επιχείρησης) και χρησιμοποίηση πάντοτε σημείων ελέγχου.
- Ακολουθούμε πάντα το σχεδιασθέν δρομολόγιο, εκτός και αν υπάρχει ανάγκη για χρήση του εναλλακτικού.
- Κατά τις στάσεις ολόπλευρη ασφάλεια, από όλες τις εμπλεκόμενες δυνάμεις.
- Η αντίπαλη δραστηριότητα και το έδαφος και η παρούσα κατάσταση προσδιορίζουν την ταχύτητα κινήσεως.
- Αποφυγή αντερεισμάτων και οφρύων.
- Κίνηση κατά τη νύκτα, εάν είναι δυνατόν.

Για τη σύνταξη του παραρτήματος χρησιμοποιήθηκε η διεθνής βιβλιογραφία [ΠΑΡ.Γ.1 έως ΠΑΡ.Γ.18].

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Δ»
ΟΡΓΑΝΑ ΕΘΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΚΑΙ
ΑΜΥΝΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΣΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΡΙΣΗΣ ΚΑΙ
ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΚΑΙ ΕΠΕΙΓΟΥΣΩΝ
ΑΝΑΓΚΩΝ

Δ.1 Εισαγωγή

Στο παράρτημα «Δ», παρουσιάζονται οι πιο σοβαροί φορείς που έχουν σαν κύρια αποστολή την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών σχεδίων δράσης σε περιπτώσεις διαχείρισης κρίσης και αντιμετώπισης έκτακτων και επείγουσών αναγκών.

Το γεγονός του «ΕΜΠΙΣΤΕΥΤΙΚΟΥ» χαρακτήρα του αντικειμένου των πληροφοριών, καθιστά την ανεύρεση σχετικών πηγών αρκετά δυσχερή. Παρόλα αυτά ελήφθη υπόψη η επαγγελματική εμπειρία και η ειδική εκπαίδευση του εκπονήσαντος τη διπλωματική εργασία και οι αναφορές που παρατίθενται περιορίζονται στις ελάχιστες δυνατές για τις ανάγκες της εργασίας.

Δ.2 Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (Νόμος 3013/02)

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (Γ.Γ.Π.Π), έχει ιδρυθεί κατ' εφαρμογή του άρθρου 4 παρ.1 του ν. 2344/ 1995, και η αποστολή της είναι η προστασία της υγείας, της ζωής και της περιουσίας των πολιτών (πχ υλικά και πολιτιστικά αγαθά) από φυσικές «ταχείας ή βραδείας εξέλιξης», τεχνολογικές «συμπεριλαμβανομένων βιολογικών, χημικών και πυρηνικών συμβάντων», και λοιπές καταστροφές.

Η Γ.Γ.Π.Π διαθέτει ένα κέντρο επιχειρήσεων, στο οποίο είναι εγκατεστημένα συστήματα επιτήρησης του ελλαδικού χώρου (θαλάσσιου και επίγειου), συστήματα πρόβλεψης πιθανών κινδύνων και έγκαιρης προειδοποίησης του μηχανισμού αντιμετώπισης της κρίσης και έχει τη δυνατότητα να διασυνδέεται και με άλλα κέντρα επιχειρήσεων για την αντιμετώπιση έκτακτων και επείγουσών αναγκών.

Για την καλύτερη λειτουργία του μηχανισμού αντιμετώπισης μιας κρίσης εκπονούνται επιχειρησιακά σχέδια δράσης που έχουν σχέση με τις διαδικασίες πρόληψης μιας κρίσης, την κατηγοριοποίηση πιθανών απειλών και ευρύτερων κινδύνων που θα προκαλέσουν μία μελλοντική κρίση ή ένα έκτακτο συμβάν, τον καθορισμό μέτρων ετοιμότητας των εμπλεκόμενων φορέων, τις διαδικασίες αντιμετώπισης με όλα τα διαθέσιμα τεχνολογικά μέσα και αποκατάστασης της ομαλής κατάστασης, κατόπιν ενός έκτακτου γεγονότος.

Η Γ.Γ.Π.Π έχει τη δυνατότητα να αιτείται από τα αρμόδια όργανα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και άλλων διεθνών οργανισμών, διεθνή βοήθεια για να αντιμετωπιστεί μία κρίση εντός ελληνικής επικράτειας.

Δ.2.1 Τα επιχειρησιακά μέσα της Γ.Γ.Π.Π

Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας στην Ελλάδα έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιεί, κατά προτεραιότητα, το σύνολο του δυναμικού (πχ προσωπικό, οχήματα, τεχνολογικό και ειδικό εξοπλισμό) των κρατικών υπηρεσιών και οργανισμών κοινής ωφέλειας της χώρας, οι οποίοι είναι αρμόδιοι σε επιχειρησιακό επίπεδο να διαχειριστούν μία κρίση ή/και να αντιμετωπίσουν έκτακτες και επείγουσες ανάγκες. Τέτοιοι φορείς, ενδεικτικά, είναι οι εξής:

- Οι Ένοπλες δυνάμεις
- Το Πυροσβεστικό Σώμα
- Το Λιμενικό Σώμα
- Η Ελληνική Αστυνομία
- Το Υπουργείο Εμπορίας και Βιομηχανίας
- Το Υπουργείο Γεωργίας
- Το Υπουργείο Μεταφορών
- Η Κοινωνική Προστασία Δημόσιας Υγείας
- Υπηρεσίες Κοινής Ωφέλειας πχ Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., Ε.Υ.Δ.Α.Π.,
- Η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία.
- Ο Ερυθρός Σταυρός
- Οι υπηρεσίες της Περιφέρειας, της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης και των πρωτοβάθμιων οργανισμών Ο.Τ.Α.
- Τα νομικά πρόσωπα δημοσίου και ιδιωτικού δικαίου
- Οι εταιρείες Τηλεπικοινωνιών
- όλο το έμψυχο και άψυχο δυναμικό της χώρας
- Οι εθελοντικές οργανώσεις πολιτικής προστασίας

Δ.3 Όργανα Εθνικού Σχεδιασμού Πολιτικής Προστασίας.

Δ.3.1 Συντονιστικό Νομαρχιακό Όργανο (Σ.Ν.Ο)

Οι νομάρχες είναι υπεύθυνοι για θέματα Πολιτικής Προστασίας εντός των διοικητικών ορίων των Νομαρχιών (πχ πρόληψη συμβάντων, ετοιμότητα οχημάτων και προσωπικού, αντιμετώπιση έκτακτων γεγονότων και αποκατάσταση ζημιών εξαιτίας φυσικών καταστροφών, για τον προσδιορισμό των «ευαίσθητων» περιοχών της Νομαρχίας, για διάφορους φυσικούς και παραγωγικούς πόρους των δήμων, που είναι πιθανόν να πληγούν κτλ). Εισηγούνται στο Γενικό Γραμματέα Πολιτικής Προστασίας την κήρυξη γενικής κατάστασης έκτακτης ανάγκης πολιτικής προστασίας και εκδίδουν οι ίδιοι αποφάσεις κήρυξης κατάστασης έκτακτης ανάγκης για τοπικές καταστροφές μικρής έντασης.

Η κάθε νομαρχία έχει ένα επιχειρησιακό συντονιστικό κέντρο ως παράρτημα της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας. Εκεί, υπάρχουν βάσεις δεδομένων με πληροφορίες

σχετικές με το διαθέσιμο ανθρώπινο δυναμικό καθώς και με τα διαθέσιμα τεχνολογικά και υλικοτεχνικά μέσα των δήμων, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων.

Στην έδρα κάθε Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης λειτουργεί σε 24ωρη βάση το Συντονιστικό Νομαρχιακό Όργανο - Σ.Ν.Ο (Ν. 3013/2003 άρθρο 12), το οποίο έχει ως αποστολή την διαχείριση καταστάσεων κρίσης και την αντιμετώπιση εκτάκτων και επειγουσών αναγκών. Το Σ.Ν.Ο αποτελείται από τους:

- Νομάρχη
- Δύο μέλη του Νομαρχιακού Συμβουλίου
- Πρόεδρο ή οριζόμενο εκπρόσωπο της Τοπικής Ένωσης Δήμων και Κοινοτήτων
- Προϊστάμενο της Δ/σης Πολιτικής Προστασίας της Περιφέρειας
- Στρατιωτικό Διοικητή της περιοχής
- Δ/ντη της Αστυνομικής Δ/σης του Νομού
- Λιμενάρχη
- Διοικητή Πυροσβεστικής Υπηρεσίας του Νομού
- Προϊστάμενο της Δ/σης Δασών της Περιφέρειας
- Προϊσταμένους Τεχνικών Υπηρεσιών
- Προϊστάμενο Δ/σης Υγείας και Πρόνοιας
- Οριζόμενος εκπρόσωπος του Περιφερειακού Εθνικού Συστήματος Υγείας
- Εκπρόσωπο Εθελοντικών Οργανώσεων Πολιτικής Προστασίας.

Δ.3.2 Δήμαρχοι και Πρόεδροι Κοινοτήτων - Συντονιστικό Τοπικό Όργανο (Σ.Τ.Ο.)

Οι Δήμαρχοι και Πρόεδροι Κοινοτήτων είναι υπεύθυνοι σε θέματα Πολιτικής Προστασίας εντός των διοικητικών ορίων των αντίστοιχων Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης. (Νόμος 3013/2002) (πχ για την πρόληψη συμβάντων, την ετοιμότητα οχημάτων και προσωπικού, την αντιμετώπιση έκτακτων γεγονότων και την αποκατάσταση ζημιών εξαιτίας φυσικών καταστροφών κτλ).

Σε κάθε δήμο εδρεύει το Συντονιστικό Τοπικό Όργανο (Σ.Τ.Ο), το οποίο λειτουργεί σε 24ωρη βάση, και έχει ως αποστολή να συνδράμει στο έργο των δυνάμεων πολιτικής προστασίας σε περιπτώσεις έκτακτων και επειγουσών αναγκών. Το Σ.Τ.Ο αποτελείται από τους:

- Δήμαρχο
- Δύο μέλη Δημοτικού Συμβουλίου
- Ειδικευμένα στελέχη πολιτικής προστασίας
- Πιθανόν άλλα μέλη δυνάμεων ασφαλείας
- Εκπροσώπους εθελοντικών οργανώσεων
- Εμπειρογνώμονες ανάλογα με το είδος της καταστροφής

Δ.3.3 Εθελοντικές οργανώσεις

Ο σκοπός των εθελοντικών οργανώσεων είναι η συλλογή πληροφοριών για το μέγεθος της καταστροφής και στην περίπτωση που υπάρχει ο κατάλληλος τεχνολογικός και ειδικός εξοπλισμός να βοηθούν στην αντιμετώπιση της εκάστοτε κρίσης υπό τις οδηγίες της πολιτικής προστασίας (πχ περιπτώσεις διάσωσης ανθρώπων, παροχής ιατρικής βοήθειας σε πληγέντες, ενημέρωσης και πληροφόρησης του κοινού, κτλ).

Οι εθελοντικές οργανώσεις διακρίνονται στους:

- Μεμονωμένους εθελοντές του Πυροσβεστικού Σώματος, οι οποίοι είναι εκπαιδευμένοι σε θέματα πυροπροστασίας, πρόληψης πυρκαγιών, πυρόσβεσης, διασώσεις, πρώτες βοήθειες και χειρισμού μηχανημάτων, συσκευών και αντλιών.
- Συγκροτημένες οργανώσεις εθελοντών (π.χ. ο Ερυθρός Σταυρός).

Οι οργανώσεις αυτές δύναται να έχουν κάποιο εξοπλισμό, είτε από ίδιους πόρους είτε από ενισχύσεις που δέχονται από δήμους και πολιτικούς φορείς. Τέλος, οι εθελοντικές οργανώσεις που είναι εγγεγραμμένες στα μητρώα εθελοντικών οργανώσεων πολιτικής προστασίας ενεργοποιούνται από την πολιτική προστασία σε περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών^[ΠΑΡ.Δ.1].

Δ.4 Συμβούλια και Κέντρα Επιχειρήσεων διαχείρισης κρίσης

Δ.4.1 Κέντρο Επιχειρήσεων Πολιτικής Προστασίας «ΚΕΠΠ»

Το Κέντρο Επιχειρήσεων Πολιτικής Προστασίας λειτουργεί στα πλαίσια της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας (άρθρο 1 Π.Δ.151/2004 «Οργανισμός Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας» και άρθρο 6 Ν.3013/2002 «Αναβάθμιση της πολιτικής προστασίας και λοιπές διατάξεις»). Το ΚΕΠΠ έχει ως αποστολή την ενεργοποίηση του μηχανισμού διαχείρισης κρίσης και αντιμετώπισης έκτακτων και επειγουσών αναγκών. Διαθέτει βάσεις δεδομένων ευρύτερου πληροφοριακού ενδιαφέροντος (πχ διαθέσιμο προσωπικό και οχήματα, μοντέλα εκτίμησης επιπτώσεων των φυσικών καταστροφών κτλ) και συντονίζει και διαχειρίζεται σε εθνικό επίπεδο καταστάσεις κρίσεως χωρίς να είναι υπεύθυνο για τις επιχειρησιακές διαδικασίες των εκάστοτε εμπλεκόμενων φορέων.

Το «ΚΕΠΠ» λειτουργεί σε εικοσιτετράωρη βάση, 365 ημέρες το χρόνο, με προσωπικό από ειδικευμένα στελέχη, επιτελικά στελέχη Ενόπλων Δυνάμεων, Αξιωματικούς της ΕΛΑΣ, του Λιμενικού Σώματος και Πυροσβεστικού Σώματος.

Έχει τη δυνατότητα να διασυνδεθεί και με άλλα Κέντρα Επιχειρήσεων [πχ Πυροσβεστικό Σώμα (ΠΥ), Ελληνική Αστυνομία (ΕΛΑΣ), Ένοπλες Δυνάμεις (ΕΔ), Λιμενικό Σώμα (ΛΣ), Ε.Κ.Α.Β, κτλ]. Τέλος, το Κ.Ε.Π.Π. είναι μόνιμα συνδεδεμένο με το κέντρο παρακολούθησης πληροφοριών (Monitoring and Information Centre - MIC) της Ευρωπαϊκής Ένωσης και για ευρύτερα θέματα πολιτικής προστασίας (πχ αίτηση παροχής βοήθειας από το εξωτερικό, κ.ά.)^[ΠΑΡ.Δ.2].

Δ.4.2 Εθνικό Συμβούλιο Χειρισμού Κρίσεων (Ε.Σ.Χ.Κ)

Το Εθνικό Σ.Χ.Κ. είναι ένα σύνολο διοικητικών οργάνων, υπηρεσιών, κτηριακών εγκαταστάσεων, κωδικοποίησης ενεργειών και διαδικασιών, το οποίο αποτελεί απαραίτητο οδηγό στην αντιμετώπιση της όποιας κρίσεως στον τομέα Ασφάλειας και Άμυνας. Ο ηγετικός πυρήνας διαχείρισης της κρίσης αποτελείται από τους:

- Υπουργό Εθνικής Άμυνας
- Υφυπουργό Εθνικής Άμυνας
- Υπουργό Εξωτερικών Υποθέσεων
- Υφυπουργό Εξωτερικών ή εναλλακτικά του Γ.Γ. του ΥΠΕΞ (με παραμονή ενός στη Μονάδα Διαχείρισης Κρίσεων του ΥΠΕΞ)
- Αρχηγό ΓΕΕΘΑ
- Διοικητή της Εθνικής Υπηρεσίας Πληροφοριών.

Δ.4.3 Κέντρο Επιχειρήσεων Ενόπλων Δυνάμεων

Το Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας (ΓΕΕΘΑ) είναι ο αρμόδιος επιτελικός φορέας για τη λειτουργία της θεσμοθετημένης διαδικασίας χειρισμού κρίσεων στο στρατιωτικό τομέα στο Κέντρο Χειρισμού κρίσεων (ΚΕΧΕΚ).

Τα όργανα χειρισμού κρίσεων είναι:

- Το Κυβερνητικό Συμβούλιο Εθνικής Άμυνας (ΚΥΣΕΑ).
- Το ΣΑΜ.
- Ο Υπουργός Εθνικής Άμυνας (ΥΕΘΑ).
- Το Συμβούλιο Αρχηγών Γενικών Επιτελείων (ΣΑΓΕ)
- Ο Αρχηγός ΓΕΕΘΑ ή Αρχιστράτηγος.

Το Εθνικό Κέντρο Επιχειρήσεων πληροί όλες τις προδιαγραφές ασφαλείας, επικοινωνιών και έχει συνεχή ροή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο και ως εκ τούτου υψηλή αντίληψη της τρέχουσας επιχειρησιακής κατάστασης. Έχει τη δυνατότητα διασύνδεσης και με άλλα κέντρα επιχειρήσεων για συντονισμό και συνεργασία με άλλους φορείς προκειμένου υποβοηθήσει τους επιτελείς να λαμβάνουν έγκαιρες και ορθές αποφάσεις. Διεξάγονται ασκήσεις προσομοίωσης επί χάρτου περιστατικών κρίσης ώστε να εκπαιδεύεται το προσωπικό που επωμίζεται το έργο του χειρισμού μιας κρίσης.

Δ.4.4 Μονάδα Διαχείρισης Κρίσεων του Υπουργείου Εξωτερικών (ΥΠΕΞ)

Η λειτουργία της Μονάδας Διαχείρισης Κρίσεων προβλέπεται στο άρθρο 14 του Οργανισμού του Υπουργείου Εξωτερικών (Ν. 3566/2007) και η οργάνωσή της ρυθμίζεται ειδικότερα με την Π23ΜΔΚ-28804/ΑΣ 14434/15.12.2009 Υπουργική Απόφαση. Η Μονάδα λειτουργεί υπό την εποπτεία του Γενικού Γραμματέα ΥΠΕΞ, ως συντονιστικό όργανο μεταξύ των υπηρεσιών του ΥΠΕΞ και των άλλων Υπουργείων, για την αντιμετώπιση εκτάκτων καταστάσεων ανθρωπιστικής και προξενικής φύσης ως αμοιβαία υποχρέωση των Κρατών-Μελών της

Ευρωπαϊκής Ένωσης. (άρθρο 23 της Συνθήκης για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης και άρθρο 46 του Χάρτη Θεμελιωδών Δικαιωμάτων).

Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης τίθεται σε λειτουργία επί 24ώρου βάσεως, παρέχοντας την απαραίτητη οργανωτική υποστήριξη στις υπηρεσίες του Υπουργείου που εμπλέκονται στην αντιμετώπιση διαχείρισης κρίσης.

Για τους Έλληνες πολίτες στο εξωτερικό, προξενική συνδρομή παρέχεται από τις κατά τόπους αρμόδιες Προξενικές Αρχές της Ελλάδος. Εάν η Ελλάδα δεν αντιπροσωπεύεται σε μια τρίτη χώρα, προξενική προστασία για τους Έλληνες πολίτες παρέχεται από Αρχή κάθε Κράτους-Μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης^[ΠΑΡ.Δ.3].

Δ.4.5 Συμβούλιο Διαχείρισης Κρίσεων της Αστυνομίας

Το Συμβούλιο Διαχείρισης Κρίσεων συγκροτήθηκε με σκοπό την αντιμετώπιση εξαιρετικά σοβαρών εγκληματικών ενεργειών, συμβάντων ή περιστατικών. Το Συμβούλιο Διαχείρισης Κρίσεων λειτουργεί υπό την προεδρία του Αρχηγού της Ελληνικής Αστυνομίας και τη συμμετοχή των Αρχηγών του Λιμενικού Σώματος, του Πυροσβεστικού Σώματος, του Α΄ Υποδιοικητή της Εθνικής Υπηρεσίας Πληροφοριών, Ανώτατου Αξιωματικού του Γενικού Επιτελείου Εθνικής Άμυνας, του Εκπροσώπου της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας. Στο Συμβούλιο Διαχείρισης Κρίσεων συμμετέχει, επίσης, ο Εκπρόσωπος Τύπος του Αρχηγείου Ελληνικής Αστυνομίας.

Επιπλέον, με απόφαση του Αρχηγού της Ελληνικής Αστυνομίας ή με πρόταση άλλου μέλους του Συμβουλίου, μπορεί να προσκληθούν και να συμμετάσχουν, κατά περίπτωση και ανάλογα με το είδος, την ένταση ή τις απαιτήσεις της κρίσης υπηρεσιακοί παράγοντες και ειδικοί σύμβουλοι ή και εμπειρογνώμονες^[ΠΑΡ.Δ.4].

Δ.4.6 Συντονιστικό Επιχειρησιακό Κέντρο Υπηρεσιών Πυροσβεστικού Σώματος «199 Σ.Ε.Κ.Υ.Π.Σ»

Το Συντονιστικό Επιχειρησιακό Κέντρο Υπηρεσιών Πυροσβεστικού Σώματος «199 Σ.Ε.Κ.Υ.Π.Σ.» έχει ως αποστολή το συντονισμό επίγειων και εναέριων (πχ ελικόπτερο τύπου Super Puma) πυροσβεστικών μέσων κυρίως σε περιπτώσεις αντιμετώπισης περιστατικών εκδήλωσης πυρκαγιάς. Έχει τη δυνατότητα να διασυνδεθεί και με άλλα Κέντρα Επιχειρήσεων [πχ Ελληνική Αστυνομία (ΕΛΑΣ), Ένοπλες Δυνάμεις (ΕΔ), Λιμενικό Σώμα (ΛΣ), Ε.Κ.Α.Β, κ.τ.λ.] και να βοηθήσει επικουρικά την αντιμετώπιση έκτακτων και επειγουσών αναγκών. Το Πυροσβεστικό Σώμα με το ρόλο του συντονιστή μπορεί να εισηγηθεί στο «Κ.Ε.Π.Π», να κληθούν ξένες δυνάμεις πυρόσβεσης για παροχή επιπλέον βοήθειας^[ΠΑΡ.Δ.5].

Δ.5 Επιχειρησιακά Σχέδια Δράσης και Διαχείρισης Κρίσεων

Στην Ελλάδα, έχουν συνταχθεί και θεσμοθετηθεί διάφορα επιχειρησιακά σχέδια για την αντιμετώπιση έκτακτων συμβάντων και επειγουσών αναγκών. Με βάση αυτά τα σχέδια, οι εκάστοτε εμπλεκόμενοι φορείς, σε τακτά χρονικά διαστήματα, επιδιώκουν με ασκήσεις ετοιμότητας επί χάρτου και με προσομοίωση πραγματικών περιστατικών να εκπαιδεύσουν το προσωπικό ώστε να είναι ικανό να παρέχει τη μέγιστη δυνατή βοήθεια σε κάθε περίπτωση. Ορισμένα χαρακτηριστικά τέτοιου τύπου σχέδια, τα οποία συντονίζονται από την Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, είναι:

Δ.5.1 Σχέδιο «ΣΩΣΤΡΑΤΟΣ»

Το Σχέδιο «ΣΩΣΤΡΑΤΟΣ» είναι εξειδικευμένο στην εκκένωση ενός νοσοκομειακού κτηρίου καθώς και στην παροχή βοήθειας σε τραυματίες σε περίπτωση σεισμού. Το σχέδιο αυτό έχει ως βασικό στόχο να διατηρήσει την ετοιμότητα των εμπλεκόμενων τμημάτων σε υψηλό επίπεδο καθώς και να περιγράψει πλήρως και με σαφήνεια τη ροή των απαιτούμενων ενεργειών για την παροχή βοήθειας σε πληγέντες, την μεταφορά ασθενών από το νοσοκομείο σε ασφαλή χώρο εάν απαιτείται, την διοικητική και τεχνική υποστήριξή τους (πχ. φάρμακα, ρούχα, τρόφιμα, οχήματα μεταφοράς κ.τ.λ.). Σε αυτό το σχέδιο δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στην επικαιροποίηση των αρχιτεκτονικών σχεδίων των νοσοκομειακών εγκαταστάσεων στα εξής σημεία:

- Στο τμήμα εκτάκτων περιστατικών
- Στο χειρουργικό τμήμα
- Στο τμήμα εργαστηρίων
- Φαρμακαποθήκες
- Ακτινοδιαγνωστικού κέντρου
- Κέντρο μεταγγίσεων
- Η κουζίνα
- Οι γεννήτριες και εγκαταστάσεις θέρμανσης και ψύξης
- Δρομολόγια διαφυγής, περιοχές έκτακτης ανάγκης, ζώνες πυρασφάλειας κλπ^[ΠΑΡ.Δ.6]

Δ.5.2 Επιχειρησιακό Σχέδιο «ΑΡΤΕΜΙΣ»

Το σχέδιο «ΑΡΤΕΜΙΣ» έχει σχεδιαστεί από το 2005 και αποτελεί το Εθνικό Σχέδιο Πανδημίας και Γρίπης για την αντιμετώπιση οποιασδήποτε πανδημικής γρίπης. Η ανάγκη για την δημιουργία αυτού του σχεδίου προέκυψε από επιδημιολογικές μελέτες, σύμφωνα με τις οποίες κατά περιόδους περίπου 80 ετών η ανθρωπότητα πλήττεται από πανδημίες. Η πιο πρόσφατη περίπτωση πανδημίας ήταν η Ισπανική γρίπη, με εκατομμύρια θύματα παγκοσμίως, ενώ τον Μάιο του 2009 στο Μεξικό και Η.Π.Α εμφανίστηκε μία νέα μορφή πανδημίας, ο ιός της γρίπης των πτηνών (H5N1).

Δ.5.3 Επιχειρησιακό Σχέδιο «ΦΙΛΟΚΤΗΤΗΣ»

Το σχέδιο «ΦΙΛΟΚΤΗΤΗΣ» (σε ισχύ από τους Ολυμπιακούς Αγώνες) έχει ως στόχο την αντιμετώπιση χημικών, βιολογικών, ραδιολογικών και πυρηνικών «Χ.Β.Ρ.Π» συμβάντων καθώς και περιστατικών μαζικών απωλειών υγείας σε περιπτώσεις σεισμών, πυρκαγιών, πλημμυρών, μεγάλων οδικών ή αεροπορικών δυστυχημάτων καθώς και καύσιωνα. Στο σχέδιο αυτό προβλέπεται η συνεργασία των Νοσοκομείων με το Κέντρο Ελέγχου Ειδικών Λοιμώξεων, με την Εθνική Σχολή Δημόσιας Υγείας, με τις Διευθύνσεις Υγείας των Νομαρχιακών Αυτοδιοικήσεων. Η Ελλάδα χωρίζεται στις εξής «ζώνες ενδιαφέροντος»:

- Την Αττική σε δύο ζώνες.
- Τη Θεσσαλονίκη, τον Βόλο, την Πάτρα και το Ηράκλειο
- Γενικά όλες τις εγκαταστάσεις ιδιαίτερης σημασίας (πχ. μονάδες ηλεκτροπαραγωγής ενέργειας, στρατιωτικές εγκαταστάσεις, δίκτυα ύδρευσης, τηλεπικοινωνιακοί κόμβοι, χημικές βιομηχανίες κτλ), οι οποίες βρίσκονται σε όλη την επικράτεια της Ελλάδας^[ΠΑΡ.Δ.7].

Δ.5.4 Επιχειρησιακό σχέδιο «ΠΕΡΣΕΑΣ»

Οι Υγειονομικές υπηρεσίες της χώρας, σε συνεργασία με την ΕΕ, εφαρμόζουν το σχέδιο «Περσέας» για να αντιμετωπίσουν οξεία περιστατικά απειλής της δημόσιας υγείας (πχ πανδημία εξαιτίας της γρίπης των πτηνών ή περιστατικών μόλυνσης ανθρώπων από το θανατηφόρο ιό, κτλ). Σχεδιάστηκε από το Εθνικό Κέντρο Επιχειρήσεων Υγείας «Ε.Κ.Ε.Π.Υ.» και υλοποιείται από τα νοσοκομεία. Το σχέδιο αυτό επικαιροποιείται κάθε χρόνο, ελέγχεται η αποτελεσματικότητά του με ασκήσεις ετοιμότητας επί χάρτου και στοχεύει στα εξής:

- Να προσδιορίσει τις ενέργειες των εμπλεκόμενων υπηρεσιών για την αντιμετώπιση των έκτακτων συμβάντων.
- Να δημιουργεί τις ευνοϊκότερες συνθήκες ώστε το Νοσοκομείο να είναι σε θέση να παρέχει το μέγιστο δυνατό των υπηρεσιών του σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης.
- Να επανέρχεται ομαλά το νοσοκομείο σε κατάσταση «κανονικής» λειτουργίας όταν οι συνθήκες ανάγκης εκλείψουν^[ΠΑΡ.Δ.8].

Δ.5.5 Επιχειρησιακό σχέδιο «ΞΕΝΟΚΡΑΤΗΣ»

Το σχέδιο «Ξενοκράτης» (ΦΕΚ 423Β/2003) έχει ως στόχο την αντιμετώπιση έκτακτων και επειγουσών αναγκών σε περιπτώσεις καταστροφικών φαινομένων (πχ την προστασία της ανθρώπινης υγείας και ζωής, της περιουσίας των πολιτών, την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος κ.ά.). Σε αυτό το σχέδιο η Γ.Γ.Π.Π, ως συντονιστικό όργανο, αποσαφηνίζει και οριοθετεί τις αρμοδιότητες των εμπλεκόμενων φορέων (πχ. Υπουργεία, Νομαρχιακή Αυτοδιοίκηση, Δήμος και κοινότητα, και άλλα Ν.Π.Δ.Δ). Πιο αναλυτικά, επιτυγχάνονται τα εξής:

- Προσδιορίζονται επακριβώς οι εμπλεκόμενες υπηρεσίες, φορείς καθώς και τα όργανα που θα διευθύνουν και θα συντονίζουν τις επιχειρησιακές διαδικασίες.
- Παρέχονται σημαντικές πληροφορίες (ροή πληροφοριών) στις εμπλεκόμενες

αρμόδιες υπηρεσίες για να εκτιμήσουν την τρέχουσα κατάσταση καταστάσεων, να αξιολογήσουν τους πιθανούς κινδύνους και να επισημάνουν τους «ευπαθείς» χώρους.

- Προβλέπεται η δημιουργία δικτύου παροχής διοικητικής μέριμνας (πχ. φάρμακα, ρούχα, τρόφιμα, οχήματα μεταφοράς κτλ) με σκοπό την υποστήριξη των εμπλεκόμενων φορέων καθώς και των πληγέντων πολιτών. [ΠΑΡ.Δ.9]

Για τη σύνταξη του παραρτήματος χρησιμοποιήθηκε η διεθνής βιβλιογραφία [ΠΑΡ.Δ.10 έως ΠΑΡ.Δ.18].

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Ε»

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΑΠΟΣΤΟΛΩΝ ΕΝΤΟΣ ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ

Ε.1 Σκοπός Παραρτήματος

Η αυξανόμενη αστική ανάπτυξη και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά (πχ υποδομές, έδαφος, καιρός κ.ά.) που υπάρχουν εντός αστικών περιοχών επιδρούν αρνητικά στη σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών εντός μητροπολιτικών περιοχών. Τέτοιου είδους επιχειρήσεις απαιτούν πληροφορίες (στατικές, ημι-στατικές, δυναμικές), οι οποίες τις περισσότερες φορές είναι συσχετισμένες με χάρτη (ως εκ τούτου γεωσυσχετίζονται άμεσα ή έμμεσα).

Ε.2 Ιδιαίτερης σημασίας χαρακτηριστικά αστικών περιοχών

Είναι προφανές ότι αστικές περιοχές είναι από μόνες τους πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα ανάλογα με το είδος και τον σκοπό μιας επιχείρησης που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τόσο κατά τη φάση της σχεδίασης όσο και κατά τη φάση της εκτέλεσης επιχειρησιακών αποστολών εντός κατοικημένων περιοχών.

Μια τυπική αστική περιοχή αποτελείται από το κέντρο της πόλης, την εμπορική ζώνη, την περιφέρεια του κέντρου, την περιοχή κατοικιών, τις βιομηχανικές ζώνες και περιοχές ψηλών κτιρίων στα περιχώρα:

- Αν και ο σύγχρονος σχεδιασμός των αστικών περιοχών προβλέπει περισσότερο ακάλυπτο χώρο μεταξύ των κτιρίων από ότι σε παλαιά κέντρα ή τις περιφέρειες των κέντρων, τα σημερινά τυπικά κέντρα των πόλεων αποτελούνται από πολυώροφα κτίρια με μεγάλες διαφορές ύψους.
- Οι εμπορικές ζώνες είναι σειρές καταστημάτων και εστιατορίων, που είναι κτισμένα κατά μήκος των δύο πλευρών των κύριων δρόμων των κατοικημένων περιοχών. Συνήθως τέτοιοι δρόμοι έχουν πλάτος 25 μέτρα ή περισσότερο. Τα κτίρια είναι της τάξης των δύο ή τριών ορόφων (περίπου) κατά ένα όροφο υψηλότερα από τις κατοικίες που είναι πάνω σε δρόμους πίσω από αυτά τα κτίρια.
- Η περιφέρεια του κέντρου αποτελείται από δρόμους πλάτους 12 έως 20 μέτρων, με συνεχή μέτωπα κτιρίων από τούβλα και τσιμέντο. Τα ύψη των κτιρίων είναι σχετικά ομοιόμορφα, δηλαδή 2 ή 3 ορόφων στις μικρές πόλεις και 5 έως 10 ορόφων στις μεγάλες πόλεις.
- Οι βιομηχανικές ζώνες αποτελούνται από χαμηλά κτίρια 1 έως 3 ορόφων. Τα κτίρια δεν είναι σε επαφή μεταξύ τους και είναι ακανόνιστα τοποθετημένα κατά μήκος των δρόμων, με πολλούς ελεύθερους χώρους.

Γενικά, είναι προφανές ότι το επίπεδο ανάπτυξης και η αρχιτεκτονική των αστικών περιοχών, οι υψηλές κατασκευές από οπλισμένο σκυρόδεμα, η πυκνότητα των κατασκευών και του πληθυσμού, η διάταξη των δρόμων, η διαμερισμάτωση, οι εύπορες και φτωχές περιοχές, τα συστήματα κοινής ωφελείας αποτελούν εμπόδια στην κίνηση των οχημάτων διότι υπάρχουν

πολλά διαμερίσματα σε υψηλά κτίρια, κατασκευές από ενισχυμένο σκυρόδεμα, εγκαταλειμμένες βιομηχανικές αποθήκες με περιμετρική πρόσβαση, εμπορικά κέντρα, μονοκατοικίες.

E.3 Προβλήματα κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών εντός αστικών περιοχών

Γενικά θα μπορούσε να ειπωθεί ότι οι κατοικημένες περιοχές αποτελούνται κυρίως από κτίρια τα οποία παρέχουν κάλυψη και απόκρυψη και περιορίζουν τα πεδία παρατήρησης και επιχειρησιακής επιτήρησης. Οι δρόμοι εντός αυτών αποτελούν συνήθως τις κύριες προσβάσεις, όμως οι δυνάμεις που κινούνται κατά μήκος αυτών συχνά περιορίζονται στην κίνηση τους από τις θέσεις των κτιρίων και έχουν στη διάθεση τους περιορισμένο χώρο ελιγμών εκτός των δρόμων. Πολύ σημαντική παρατήρηση είναι το γεγονός ότι οι κατοικημένες περιοχές δυσχεραίνουν τη δυνατότητα άσκησης διοίκησης και ελέγχου στα τμήματα που συμμετέχουν κατά τη διάρκεια μιας επιχείρησης. Πιο συγκεκριμένα προβλήματα περιγράφονται στα επόμενα:

- **Διατιθέμενο ανθρώπινο δυναμικό** που λαμβάνει μέρος σε μια επιχείρηση συχνά αποκόπτεται λόγω της μορφολογίας του εδάφους με αποτέλεσμα να απαιτείται υψηλός βαθμός πρωτοβουλίας και επιδεξιότητας από πλευράς εμπλεκόμενων δυνάμεων κατά την εκτέλεση των επιχειρησιακών καθηκόντων τους.
- **Επικοινωνίες** στις αστικές περιοχές διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο διότι απαιτούν συγκεντρωτική σχεδίαση και αποκεντρωτική εκτέλεση. Από τη μία πλευρά οι ενσύρματες επικοινωνίες είναι ένα μέσο επικοινωνιών για τον έλεγχο **μίας** επιχείρησης από την άλλη η απόδοση των ασυρμάτων επικοινωνιών στις κατοικημένες περιοχές περιορίζεται σημαντικά από τις κατασκευές και τις μεγάλες συγκεντρώσεις καλωδίων ηλεκτρικού, διότι πολλά κτίρια είναι κατασκευασμένα έτσι ώστε τα ραδιοκύματα να μην μπορούν να περάσουν δια μέσου αυτών.
- **Προβλήματα δεδομένων συσχετισμένων με το χάρτη**, οι οποίες δεν παρέχει επαρκείς λεπτομέρειες για ανάλυση εδάφους σε κατοικημένες περιοχές, καθόσον, λόγω της ανάπτυξης των πόλεων και μεγαλουπόλεων, συνεχώς προστίθενται νέες κατασκευές ενώ άλλες κατεδαφίζονται. Αρκετές πληροφορίες προερχόμενες από χάρτες και διαγράμματα των συστημάτων υπονόμων, το μετρό, τα υπόγεια δίκτυα ύδρευσης, κύριους δρόμους μεταφορών, εγκαταστάσεις εφοδιασμού καυσίμων και υγραερίου, σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος και συστημάτων ανάγκης, καθώς και εγκαταστάσεις επικοινωνιών (ασύρματοι, τηλέφωνα κ.ά.) είναι ζωτικής σημασίας για την εκτέλεση επιχειρήσεων σε αστικές περιοχές. Οι υπόνομοι και τα μετρό παρέχουν αρκετή κάλυψη και αποτελούν τρωτά « ευπαθή» σημεία σε αποστολές που αφορούν κινήσεις εντός πόλεων.
- Τα στάδια, πάρκα, χώροι άθλησης και αυλές σχολείων είναι χώροι υψηλού ενδιαφέροντος κατά τη διάρκεια τακτικών επιχειρήσεων σε κατοικημένους τόπους, καθόσον μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως χώροι συγκέντρωσης και κέντρα φιλοξενίας. Αυτοί οι ανοικτοί χώροι αποτελούν χώρους προσγείωσης ελικοπτήρων, ανάπτυξης στοιχείων παροχής Διοικητικής Μέριμνας και ανθρωπιστικής Βοήθειας, καθόσον προσφέρουν δυνατότητες Εναέριου Εφοδιασμού διότι συχνά βρίσκονται σε κεντρικά σημεία, μέσα σε πόλεις ή αστικές περιοχές.

- Τα νοσοκομεία, οι κλινικές και οι χειρουργικές εγκαταστάσεις είναι ζωτικής σημασίας, διότι αποτελούν τη βασική πηγή παροχής υγειονομικής υποστήριξης.
- Τα δημόσια λουτρά, τα κολυμβητήρια και οι δεξαμενές χρησιμεύουν σαν λουτρά και αποτελούν εναλλακτική πηγή παροχής ύδατος, όταν διακόπτεται η παροχή του δικτύου.

Τονίζεται ότι μεταξύ των αρμοδίων κρατικών φορέων θα πρέπει να αναπτύσσεται στενός σύνδεσμος και συνεργασία σε θέματα πληροφοριών και ζητημάτων ειδικού ενδιαφέροντος, καθόσον μόνο κρατικοί φορείς μπορούν να παρέχουν πληροφορίες και τοπική εικόνα σε όλα τα επίπεδα μιας επιχείρησης παραδείγματος χάρη για το μέγεθος του πληθυσμού και την πυκνότητα της κατοικημένης περιοχής, για τη θέση επικινδύνων υλικών, για τις δυνατότητες του αντιπάλου, για την αστυνομία και των δυνάμεων ασφαλείας, για τα σχέδια εκκένωσης πολιτών και για τα ζωτικά δημόσια κτίρια.

- **Περιβαλλοντολογικοί περιορισμοί** δυσχεραίνουν το σχεδιασμό και την εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών εντός μητροπολιτικών περιοχών διότι:
 - ❖ Οι βροχές και το χιόνι που λιώνει συχνά πλημμυρίζουν τα υπόγεια και τα μετρό. Αυτό συμβαίνει ιδιαίτερα όταν οι αυτόματες αντλίες νερού, που συνήθως διαχειρίζονται το ύψος των υδάτων, στερούνται ισχύος. Η βροχή επίσης κάνει τους υπονόμους και τα αντιπλημμυρικά συστήματα επικίνδυνα ή απροσπέλαστα. Τα χημικά παράγωγα παρασύρονται στην επιφάνεια του εδάφους και να μολύνονται σε μεγάλο βαθμό. Επίσης, πολλοί κατοικημένοι τόποι εκτείνονται κατά μήκος καναλιών ή ποταμών, τα οποία συχνά δημιουργούν συνθήκες για τη δημιουργία ομίχλης σε χαμηλές περιοχές ή κοιλάδες ποταμών.
 - ❖ Η αναστροφή στρωμάτων αέρος είναι κοινό φαινόμενο πάνω από πόλεις, ειδικά πάνω από πόλεις που βρίσκονται σε χαμηλές κοιλάτες ή σε πεδιάδες ποταμών με αποτέλεσμα να παγιδεύουν σκόνη, χημικά παράγωγα και άλλους ρύπους, περιορίζοντας την ορατότητα και δημιουργώντας συχνά φαινόμενο θερμοκηπίου, το οποίο προκαλεί αύξηση θερμοκρασίας στον αέρα και στο έδαφος.
 - ❖ Υπάρχει διαφορά θερμοκρασίας με τις ευρύτερες περιοχές που βρίσκονται εκτός μητροπολιτικής περιοχής από 10 έως 20 βαθμούς. Η θέρμανση των κτιρίων κατά το χειμώνα και η αντανάκλαση ή απορρόφηση της ζέστης κατά το καλοκαίρι κάνουν τις αστικές περιοχές πιο ζεστές.
 - ❖ Ο κρύος αέρας δεν είναι τόσο έντονος στις αστικές περιοχές. Παρόλα αυτά, τα χαρακτηριστικά των δρόμων, ειδικά των πυκνοκατοικημένων τετραγώνων και των περιοχών με υψηλά κτίρια, μπορούν να προκαλέσουν ρεύματα αέρος, τα οποία επιδρούν αρνητικά στους δρόμους που είναι παράλληλοι με την κατεύθυνση του ρεύματος, ενώ οι κάθετοι δρόμοι προς την κατεύθυνση του ρεύματος παρέχουν σχετική προστασία.
 - ❖ Ο φωτισμός κατά την διάρκεια επιχειρήσεων εντός πόλεων έχει ιδιαίτερη σημασία καθόσον η νύχτα και οι περίοδοι περιορισμένης ορατότητας ευνοούν τον αιφνιδιασμό είτε για τις φίλιες δυνάμεις είτε για τον αντίπαλο, τις επιθέσεις εναντίον «ακάλυπτων» περιοχών ή ακόμη και την κατάληψη καλά φυλασσόμενων χώρων.

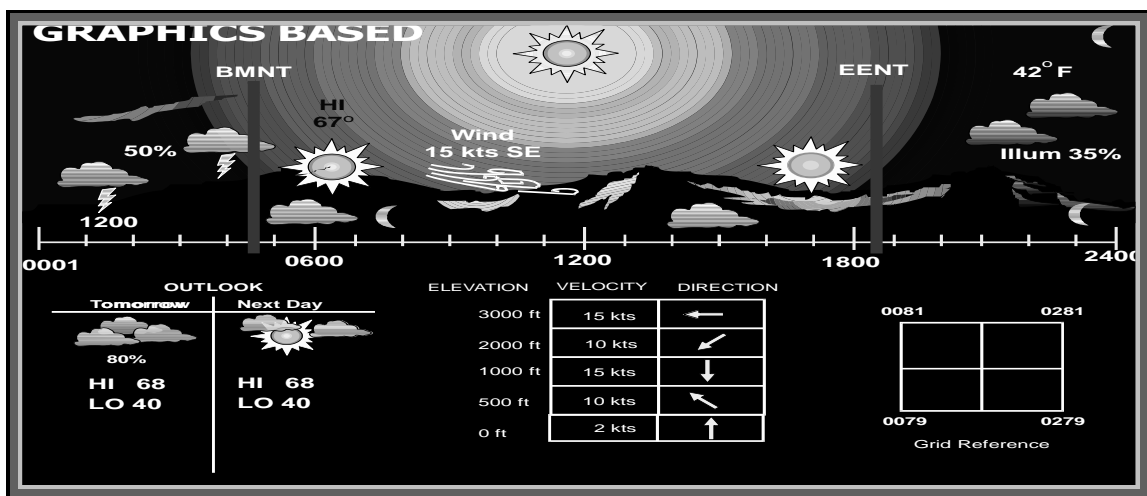
- **Πιθανές απειλές και τρωτά σημεία**, σε επιχειρησιακές αποστολές εντός κατοικημένων περιοχών θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη διότι:
 - ❖ Τα υπόγεια δρομολόγια, οι υπόνομοι, το μετρό, οι σήραγγες, οι δεξαμενές και τα υπόγεια είναι ζωτικής σημασίας διότι παρέχουν ευκινησία, απόκρυψη, κάλυψη και ενδεχομένως αποθηκευτικό χώρο.
 - ❖ Οι σιδηρόδρομοι, οι στέγες, οι έξοδοι κινδύνου, τα μπαλκόνια και οι εξωτερικές σκάλες κ.ά. παρέχουν, επίσης ευκινησία, απόκρυψη και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν κατάλληλες αμυντικές ή επιθετικές θέσεις.
 - ❖ Στόχοι πρώτης προτεραιότητας θεωρούνται οι εγκαταστάσεις παραγωγής και μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, παραγωγής και αποθήκευσης υγραερίου, άντλησης και επεξεργασίας νερού και λυμάτων, οι τηλεφωνικοί πίνακες, οι εγκαταστάσεις τηλεφώνων και οι ραδιοτηλεοπτικοί σταθμοί.
 - ❖ Κτίρια που είναι γνωστά ότι είναι ή θα μπορούσαν να γίνουν θέσεις αποθήκευσης πάσης φύσεως υλικών (εκρηκτικών, πυρομαχικών ή οπλισμού), επικίνδυνες πληθυσμιακές περιοχές, κρησφύγετα κ.α.
 - ❖ Η αφομοίωση με τον τοπικό πληθυσμό και το φυσικό περιβάλλον.
- **Προβλήματα στα παρατηρούμενα είδωλα από τα όργανα νυκτερινής όρασης σε μητροπολιτικές περιοχές**, λόγω της εδαφικής ιδιομορφίας όπως:
 - ❖ Επειδή αστικές περιοχές διαθέτουν ηλεκτρικό, τα φώτα των δρόμων και των κτιρίων «ξεθωριάζουν» την εικόνα των οργάνων λόγω του πολλαπλασιασμού του αστρικού φωτός.
 - ❖ Στο ενδεχόμενο απρόοπτων πυρκαγιών, προκαλούνται προβλήματα στα όργανα πολλαπλασιασμού φωτός αλλά πιθανόν και στα θερμικού τύπου.
 - ❖ Οι υπόγειες περιοχές και τα εσωτερικά των κτιρίων, όταν το ηλεκτρικό είναι κομμένο, δεν έχουν διάχυτο φωτισμό. Γι' αυτό τα παθητικά όργανα νυκτερινής όρασης πρέπει να διαθέτουν μία πηγή τεχνητού φωτός, π.χ υπέρυθρη, η οποία να παρέχει αρκετό φως ώστε να μπορέσει να λειτουργήσει το όργανο.
 - ❖ Οι πολλές ανακλαστικές επιφάνειες που βρίσκονται σε αστικές περιοχές μπορούν να προκαλέσουν ψευδή είδωλα, ειδικά στα αποστασιόμετρα και τους εντοπιστές στόχων Laser.
 - ❖ Μεγάλες ποσότητες σωματιδίων σκόνης που αιωρούνται στον αέρα, εμποδίζουν την όραση με τα όργανα θερμικής απεικόνισης μέσω του νέφους της σκόνης. Ο καπνός επηρεάζει επίσης τα όργανα νυκτερινής όρασης, κατά τον ίδιο τρόπο που τα επηρεάζει και το νέφος σκόνης.

Για τη σύνταξη του παραρτήματος χρησιμοποιήθηκε η διεθνής βιβλιογραφία [ΠΑΡ.Ε.1 έως ΠΑΡ.Ε.8].

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «ΣΤ»

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΚΑΙ ΙΔΙΑΙΤΕΡΩΝ ΕΔΑΦΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

ΣΤ.1 Περιβαλλοντικές συνθήκες και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά εδάφους κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών



Εικόνα ΣΤ.1 Πηγή: Wikipedia.org

Οι περιβαλλοντολογικές συνθήκες όπως η ορατότητα, οι άνεμοι, η βροχόπτωση ή τυχόν χιονόπτωση, η νέφωση, η θερμοκρασία, η υγρασία και το έδαφος διαδραματίζουν πολύ σημαντικό ρόλο κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών, διότι μπορούν υπό συνθήκες να αυξήσουν τη δυσκολία της αποστολής, να τροποποιήσουν τη μορφή της ή ακόμη και να αλλάξουν καθοριστικά τις απαιτήσεις για δεδομένα.






Επίσης, είναι πολύ σημαντικό κατά την φάση της σχεδίασης μιας αποστολής να ληφθούν υπόψη, επιπλέον, πληροφορίες που προκύπτουν από την ανάλυση καιρού και εδάφους, όπως η δυνατότητα κίνησης με οχήματα σε έδαφος όπου θα εξελιχθεί η αποστολή, η μορφολογία του εδάφους, η βλάστηση, τα τυχόν μη επιτρέπων την κίνηση εμπόδια, το χαμηλό υψόμετρο, τα δρομολόγια προσέγγισης ή διαφυγής σε μία περιοχή, τα υψηλά εδάφη ή οι ορεινοί όγκοι που παρέχουν παρατήρηση, κάλυψη ή απόκρυψη.

Ιδιαίτερη όμως προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην επίδραση του καιρού πάνω στη μορφολογία του εδάφους στην περίπτωση πλημμυρών, την επίδραση των χαρακτηριστικών του εδάφους στο βαθμό ορατότητας και στις επικοινωνίες τόσο στο εγγύς όσο και στο ευρύτερο γεωγραφικό περιβάλλον όπου εξελίσσεται η επιχείρηση.

ΣΤ.2 Παράγοντες καιρού που λαμβάνονται υπόψη κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών.

Οι κυριότεροι αλλά και κρίσιμοι παράγοντες του καιρού, που λαμβάνουμε υπόψη κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών είναι οι εξής:

- Η **Ορατότητα**: περιορίζεται ή αυξάνεται λόγω διαφόρων καιρικών φαινομένων. Για παράδειγμα ελαττώνεται λόγω ομίχλης, σκόνης ή βροχής με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο βαθμός απόκρυψης (από επίγεια και εναέρια παρατήρηση) και δίνει το πλεονέκτημα του αιφνιδιασμού σε κάθε μετακίνηση. Η καλή ορατότητα ευνοεί τη χρησιμοποίηση αεροπορικής υποστήριξης πχ ένα ελικόπτερο της Αστυνομίας, δίνει την δυνατότητα της συνεχούς επιτήρησης και του εντοπισμού διαφόρων υπόπτων ή δολιοφθορέων. Τα εγκατεστημένα στο έδαφος συστήματα παρατήρησης απαιτούν συνήθως οριζόντιες γραμμές παρατήρησης ενώ τα αερομεταφερόμενα συστήματα παρατήρησης χρησιμοποιούν πλάγιες ή κάθετες γραμμές παρατήρησης (πχ για την επιλογή ζωνών προσγείωσης ελικοπτέρων, περιοχών ανεφοδιασμού υλικών. Ακόμη και η νέφωση αποκρύπτει το φωτισμό που παρέχει η σελήνη.

Five Day Weather Outlook				
Mon 01 FEB	Tue 02 FEB	Wed 03 FEB	Thu 04 FEB	Fri 05 FEB
 <p>Low: 46 High: 60 Partly cloudy to mostly cloudy</p> <p>Precip: 15% in isolated rain showers by late PM</p> <p>Wind: N becoming S by PM at 5-10 knots</p> <p>Ceiling: 15-20,000'</p> <p>Visibility: 7 miles</p>	 <p>Low: 48 High: 63 Mostly cloudy</p> <p>Precip: 40% in isolated rain showers with slight chance of thunderstorms</p> <p>Wind: S becoming N by late PM at 5-10 knots</p> <p>Ceiling: 2,000-3,000'</p> <p>Visibility: 7 miles; 500 m in rain</p>	 <p>Low: 39 High: 61 Partly to mostly cloudy</p> <p>Precip: 10% in isolated rain showers</p> <p>Wind: N at 5-10 knots</p> <p>Ceiling: 15-20,000'</p> <p>Visibility: 7 miles</p>	 <p>Low: 51 High: 67 Mostly cloudy</p> <p>Precip: 30% in isolated PM rain showers</p> <p>Wind: S at 5-10 knots</p> <p>Ceiling: 200-800' AM; 3,000-5,000' PM</p> <p>Visibility: 300 m in AM fog; 500 m in rain</p>	 <p>Low: 51 High: 67 Mostly cloudy</p> <p>Precip: 20% in rain</p> <p>Wind: E at 5-10 knots</p> <p>Ceiling: 200-800' AM; 5,000-10,000' PM</p> <p>Visibility: 7 miles; 300 m in AM fog</p>

Εικόνα ΣΤ.2 Πηγή: Wikipedia.org

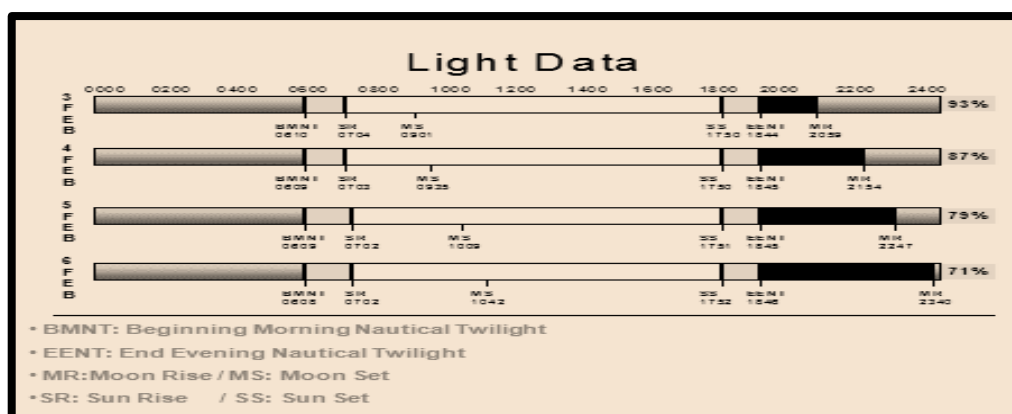
Κατά την εξέταση της ορατότητας λαμβάνονται υπόψη οι ιδανικές συνθήκες φωτισμού που προκύπτουν από τις φάσεις της σελήνης και του ηλίου όπως:

- **Λυκαυγές και Λυκόφως**: Ο διάχυτος φωτισμός (ορισμένο χρονικό διάστημα οι ακτίνες του ήλιου φωτίζουν την ατμόσφαιρα και ο φωτισμός αυτός διαχέεται μέσα από την ατμόσφαιρα στη γη) πριν από την ανατολή λέγεται λυκαυγές και μετά από τη δύση του ήλιου λέγεται λυκόφως. Η διάρκεια του λυκαυγούς και του λυκόφωτος εξαρτάται από το γεωγραφικό πλάτος και από την εποχή του έτους. Το λυκαυγές και το λυκόφως διακρίνονται σε αστρονομικό, ναυτικό και πολιτικό:
- **Αστρονομικό Λυκαυγές και Λυκόφως**: είναι μία περίοδος χρόνου όπου ο βαθμός φωτισμού είναι εξαιρετικά μικρός, ώστε η περίοδος αυτή θεωρείται από τους επιχειρησιακούς ειδικούς, ως περίοδος σκότους. Συγκεκριμένα, το **αστρονομικό λυκαυγές** αρχίζει όταν ο ήλιος βρίσκεται 18 μοίρες υπό τον ορίζοντα (τη στιγμή αυτή αρχίζει να φωτίζεται το ανώτερο στρώμα της ατμόσφαιρας) και λήγει όταν ο ήλιος φτάσει 12 μοίρες υπό τον ορίζοντα ενώ το **αστρονομικό λυκόφως** αρχίζει όταν ο

ήλιος, μετά τη δύση του βρίσκεται 12 μοίρες υπό τον ορίζοντα και λήγει όταν αυτός κατέβει 18 μοίρες υπό τον ορίζοντα.

- **Ναυτικό Λυκαυγές και Λυκόφως:** Κατά την περίοδο του ναυτικού λυκαυγούς (αρχίζει όταν ο ήλιος βρίσκεται 12 μοίρες υπό τον ορίζοντα και λήγει όταν υψωθεί στις 6 μοίρες υπό τον ορίζοντα) και του λυκόφωτος (αρχίζει όταν ο ήλιος, μετά τη δύση του, βρίσκεται 6 μοίρες υπό τον ορίζοντα και λήγει όταν κατέλθει στις 12 μοίρες υπό τον ορίζοντα), ο βαθμός φωτισμού (ορατότητα) είναι περιορισμένος μέχρι τα 400 μέτρα. Περίπου στο μέσο της περιόδου του ναυτικού λυκαυγούς, ο βαθμός φωτισμού είναι αρκετός ώστε να παρέχει καλή παρατήρηση, δυνατότητα επιτήρησης και άνεση κινήσεων.
- **Πολιτικό Λυκαυγές και Λυκόφως:** Κατά την περίοδο του πολιτικού λυκαυγούς (αρχίζει, όταν ο ήλιος βρίσκεται 6 μοίρες υπό τον ορίζοντα και λήγει, όταν αυτός ανατέλλει) και του λυκόφωτος (αρχίζει, όταν δύει ο ήλιος και λήγει, όταν ο ήλιος κατέλθει στις 6 μοίρες υπό τον ορίζοντα), ο βαθμός φωτισμού είναι αρκετός, ώστε όλες οι κινήσεις προσωπικού και οχημάτων είναι δυνατό να εκτελεσθούν υπό συνθήκες όμοιες με αυτές της ημέρας.

Η έναρξη (ή η λήξη) του πολιτικού λυκαυγούς και λυκόφωτος είναι ο νωρίτερος (ή ο αργότερος) χρόνος κατά τον οποίο είναι δυνατό να εκτελεσθεί παρατήρηση, επιτήρηση, αναγνώριση από αέρος με τη χρήση ελικοπτέρου. Ο στρατιωτικός όρος που χρησιμοποιείται για την έναρξη του πολιτικού λυκαυγούς είναι **Πρώτο Φως (ΠΦ)**, ενώ για τη λήξη του πολιτικού λυκόφωτος είναι **Τελευταίο Φως (ΤΦ)**.



Εικόνα ΣΤ.3 Πηγή: Wikipedia.org

Παρατήρηση:

Οι περιπτώσεις του λυκαυγές και του λυκόφωτος που περιγράφηκαν στα προηγούμενα ισχύουν υπό ιδανικές συνθήκες., διότι άλλοι **περιοριστικοί παράγοντες ορατότητας** όπως οι καιρικές συνθήκες, η ομίχλη, το χαλάζι, ο νεφοσκεπής ουρανός, η βροχή, το χιόνι, το φυσικό περιβάλλον, τα βουνά, οι κοιλάδες, οι πεδιάδες, η βλάστηση, η θέση του ενός παρατηρητή σε σχέση με τη κατεύθυνση του ήλιου, η κίνηση αντικειμένων, τα χρώματα καθώς και η αντανακλαστική επιφάνεια μπορούν να περιορίσουν την ένταση του φωτισμού.

Ο εκάστοτε επιχειρησιακός Αξιωματούχος, αφού λάβει υπόψη τα πλεονεκτήματα ή μειονεκτήματα του λυκαυγές και το λυκόφως σε συνδυασμό με τους περιοριστικούς παράγοντες ορατότητας καθορίζει, προσδιορίζει τον κατάλληλο χρόνο (Ωρα) έναρξης. Αυτό προϋποθέτει πείρα, κρίση και γνώση των τοπικών καιρικών συνθηκών.

- Οι **άνεμοι** τόσο στην επιφάνεια όσο και στα διάφορα υψόμετρα μπορούν υπό συνθήκες να αυξήσουν τη δυσκολία της αποστολής, να τροποποιήσουν τη μορφή της ή ακόμη και να αλλάξουν καθοριστικά τις απαιτήσεις για δεδομένα. Για παράδειγμα, οι άνεμοι με σημαντική ταχύτητα (λόγω της άμμου, του χιονιού, της βροχή ή της σκόνη) μειώνουν την αποτελεσματικότητα των συστημάτων επιτήρησης καθώς και των συστημάτων επικοινωνίας και γενικά δυσχεραίνουν την κίνηση ανθρώπων, υλικών και οχημάτων που κινούνται αντίθετα στον άνεμο. Επιπλέον, οι ισχυροί άνεμοι ή διακυμάνσεις αυτών περιορίζουν τις επιχειρήσεις από αέρα και πλησίον του εδάφους καθώς δυσχεραίνουν τους ελιγμούς των αεροσκαφών με αποτέλεσμα τα ελικόπτερα να αναγκάζονται να κινούνται σε μεγαλύτερα σε ύψη καταναλώνοντας περισσότερο καύσιμα. Επιπρόσθετα, άνεμος (ταχύτητα και κατεύθυνση) επιδρά στην ταχύτητα με την οποία το υγρό έδαφος ξηραίνεται και βελτιώνει τη βατότητα και στη διασπορά από τη χρήση καπνογόνων ή/και ακόμα στην περίπτωση χρησιμοποίησης ραδιολογικών, βιολογικών, χημικών ουσιών.

Ακολουθούν ένας πίνακας για την εκτίμηση της ταχύτητας των ανέμων και ένας πίνακας που παρουσιάζει την κλίμακα Μποφόρ, από τους οποίους εξάγεται η ταχύτητα των ανέμων εμπειρικά σε Km.

ΚΟΜΒΟΙ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ
1	Καπνός, αχνός αναπνοής ή σκόνη που δημιουργείται από οχήματα ή προσωπικό ανέρχεται κάθετα. Καμία κίνηση φύλλων.
1 έως 3	Η κατεύθυνση του ανέμου φαίνεται ελαφρά από καπνό, αχνό αναπνοής ή σκόνη που δημιουργείται από οχήματα ή προσωπικό. Ελαφριά διακοπτόμενη κίνηση φύλλων.
4 έως 6	Ο άνεμος είναι ελαφρά αισθητός στο πρόσωπο. Τα φύλλα θροϊζουν.
7 έως 10	Φύλλα και μικρά κλαδιά σε συνεχή κίνηση.
11 έως 16	Ο άνεμος σηκώνει σκόνη από το έδαφος.
17 έως 21	Μικρά δένδρα με φύλλα κουνιούνται. Κυματισμός εμφανίζεται στα νερά ποταμών.
22 έως 27	Μεγάλα κλαδιά στα δένδρα κουνιούνται. Ακούγεται σφύριγμα στα τηλεφωνικά σύρματα και στα σύρματα των φρακτών.
28 έως 33	Ολόκληρα δένδρα κουνιούνται. Δυσκολία στην κίνηση κόντρα στον άνεμο.
ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Ένας κόμβος ισούται με 1,15 μιλ./ω	

Πίνακας ΣΤ.1 Εκτίμηση ταχύτητας ανέμων

ΜΠΟΦΟΡ	ΚΟΜΒΟΙ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΑΛΑΣΣΑΣ
1	1-3	Γαλήνη
2	4-6	Ηρεμη
3	7-10	Ηρεμη - Λίγο ταραγμένη
4	11-16	Λίγο ταραγμένη
5	17-21	Ταραγμένη
6	22-27	Κυματώδης
7	28-33	Κυματώδης - Πολύ κυματώδης
8	34-40	Πολύ κυματώδης - Τρικυμιώδης
9	41-47	Τρικυμιώδης
10	48-55	Πολύ τρικυμιώδης
11	56-63	Μενόμενη
12	64-άνω	Παράφορος

Πίνακας ΣΤ.2 «Κλίμακα Μποφόρ»

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Υπολογισμός Μποφόρ σε χιλιόμετρα (κατά προσέγγιση) = Μποφόρ στο τετράγωνο + άθροισμα εκθέτου με ρίζα. Π.χ. 8 Μποφόρ = $8^2 + (8+2) = 64 + 10 = 74$ χιλιόμετρα

- Η **βροχόπτωση** επηρεάζει τη βατότητα, τη βλάστηση του εδάφους, την ορατότητα και τη λειτουργία οπτικών συστημάτων, την ηχητική παρατήρηση και επιτήρηση κατά την διάρκεια εξέλιξης της αποστολής, τις ασύρματες επικοινωνίες (λόγω ηλεκτρικών εκκενώσεων και η έλλειψη αυτής πιθανόν σε συνδυασμό με υψηλές θερμοκρασίες, αυξάνει την πιθανότητα εκδήλωσης πυρκαγιών. Η δε **χιονόπτωση** ή και το χαλάζι μειώνει την αποτελεσματικότητα πολλών συστημάτων επικοινωνιών, περιορίζει την ορατότητα και γενικά δυσχεραίνει τις επιχειρήσεις από αέρα.
- Η **νέφωση** περιορίζει το φωτισμό και γενικά επηρεάζει τις επιχειρήσεις εδάφους. Η δε πυκνή νέφωση εμποδίζει την υπέρυθη ακτινοβολία του ήλιου ή της σελήνης με συνέπεια να επηρεάζονται τα όργανα παρατήρησης υπέρυθρων ακτινών, μειώνει την αποτελεσματικότητα των συστημάτων επιτήρησης και παρατήρησης, ελαττώνει την ένταση του φωτός σε σημείο να γίνεται δυσχερής ή αδύνατη μία αεροφωτογράφιση (σκιές στο έδαφος) και επιπλέον κατά τη νύχτα ελαττώνει το φωτισμό της σελήνης.
- Η **θερμοκρασία και υγρασία όσο αυξάνονται μειώνουν την** πυκνότητα του αέρα γεγονός που επιδρά την ψυχολογία και τις ικανότητες του προσωπικού καθώς και στις

μετακινήσεις αυτού. Η χρήση θερμικών συστημάτων εντοπισμού αντικειμένων καθίσταται αναποτελεσματική στην περίπτωση που δεν υφίσταται ουσιαστική θερμοκρασιακή διαφορά μεταξύ ενός αντικειμένου και του περιβάλλοντος όπισθεν αυτού (φόντο). πχ θερμικά δίοπτρα, διόπτρες δεύτερης ή τρίτης γενιάς, αποστασιόμετρα λέιζερ, όργανα επιτήρησης και παρεμβολών. Επίσης, οι εναλλαγές της μερικής ή ολικής τήξης και πήξης (νερού) επιδρούν στη βατότητα καθώς και στη στάθμη των υδάτινων κωλυμάτων. Επιπρόσθετα, οι δριμείς παγετώδεις καταστάσεις καθιστούν επικίνδυνη μία πιθανή αεροπορική υποστήριξη. Το δε υγρό έδαφος είναι ελαττώνει την απόδοση των καλωδιακών γραμμών επικοινωνιών ενώ το ξηρό έδαφος παρεμποδίζει την παρατήρηση ή να αποκαλύπτει μη αναμενόμενες κινήσεις (λόγω της σκόνης). Τέλος, οι μεταβολές της θερμοκρασίας αυξάνουν τον κίνδυνο από τα αποτελέσματα της διασποράς χημικών ή παρόμοιων ουσιών σε τοποθεσίες που βρίσκονται σε χαμηλό υψόμετρο.

Ακολουθεί ένας συνοπτικός πίνακας που δείχνει ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της ατμοσφαιρικής πίεσης, της νέφωσης, της υγρασίας, καθώς και της βροχόπτωσης-χιονόπτωσης:

Ατμοσφαιρική Πίεση	Υψομετρική Πίεση Πυκνότητα Αέρα	Είναι η πίεση που εξασκείται σε ένα σημείο και μετριέται σε χιλιοστά στήλης υδραργύρου ή μιλιμπάρ. Η υψηλή υψομετρική πίεση είναι σημαντική για τη δυνατότητα αερομεταφοράς με αεροσκάφη. Η πυκνότητα του αέρα είναι σημαντική για τις επιχειρήσεις ελικοπτέρων.
Νέφωση		Η επιφάνεια του ουρανού που καλύπτεται από νέφη συνήθως περιγράφεται σε όγδοα: νέφωση (8/8) δηλώνει ολοκληρωτική κάλυψη του ουρανού με νέφη, νέφωση (57/8) δηλώνει σποραδική κάλυψη και νέφωση (1 -4/8) δηλώνει πολύ αραιή κάλυψη του ουρανού με νέφη. Η νέφωση περιγράφεται επίσης και με το ύψος της βάσης των νεφών. Η βάση νεφών είναι το ύψος του κατωτέρου επιπέδου των νεφών και μετριέται σε πόδια.
Υγρασία	Σχετική Υγρασία Απόλυτη Υγρασία	Είναι η αναλογία μεταξύ της περιεκτικότητας του αέρα σε νερό και της περιεκτικότητας σε νερό του κεκορεσμένου αέρα. Είναι μέτρο της συνολικής περιεκτικότητας νερού στον αέρα. Είναι υψηλή στις τροπικές ωκεάνιες περιοχές και χαμηλή στις αρκτικές.
Βροχόπτωση Χιονόπτωση	Ασθενής Βροχόπτωση	Υψος βροχής έως 2,5 χιλ./ω: το νερό συρρέει σε μικρά κοιλώματα του εδάφους με γρήγορο ρυθμό. Πολύ λίγες σταγόνες που διακρίνονται εύκολα. Νερό συρρέει σε μικρά κοιλώματα του εδάφους με αργό ρυθμό.
	Μέτρια Βροχόπτωση	Υψος βροχής 3 έως 7 χιλ./ω: Μικρά κοιλώματα με νερό σχηματίζονται ταχύτερα.

Εντονη Βροχόπτωση	Υψος βροχής μεγαλύτερο από 7 χιλ./ω: Η ορατότητα είναι ίση ή μεγαλύτερη από 1000 μέτρα.
Ασθενής Χιονόπτωση	Υψος χιονιού 2.5 εκ./ω: Η ορατότητα κυμαίνεται από 500 έως 900 μέτρα.
Μέτρια Χιονόπτωση	Υψος χιονιού 2.5 - 8 εκ./ω: Η ορατότητα είναι μικρότερη από 400 μέτρα.
Βαριά Χιονόπτωση	Υψος χιονιού μεγαλύτερο από 8 εκ./ω

Πίνακας ΣΤ.2 Περιγραφή φυσικών φαινομένων

ΣΤ.3 Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του εδάφους που λαμβάνονται υπόψη κατά την σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών αποστολών

Οι τυχόν αλλαγές (στις γραμμές συγκοινωνιών, στη βατότητα, στις καιρικές συνθήκες) στο εγγύς και ευρύτερο γεωγραφικό περιβάλλον όπου εξελίσσεται η αποστολή, πιθανόν να αυξήσουν τη δυσκολία αυτής, να τροποποιήσουν τη μορφή της ή ακόμη και να αλλάξουν καθοριστικά τις απαιτήσεις για δεδομένα και ως εκ τούτου τις αρχικές εκτιμήσεις του σχεδιασμού και της εκτέλεσης της επιχείρησης.

Είναι προφανές ότι απαιτείται να γίνει μία πρώτη ανάλυση του εδάφους, η οποία αρχίζει με την εξέταση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών αυτού όπως η μορφολογία, οι γραμμές ροής των υδάτων, η βλάστηση και η σύσταση του εδάφους, οι κατοικημένες περιοχές, τα πιθανά τεχνητά έργα και δίκτυα συγκοινωνιών ενώ παράλληλα περιλαμβάνει την εξέταση και άλλων κρίσιμων χαρακτηριστικών όπως πόροι ποταμών, το ύψος των δένδρων, η διάμετρος κορμών, η πυκνότητα του φυλλώματος των δένδρων, τα διαστήματα μεταξύ των δένδρων και την επίδραση του καιρού στη σύσταση του εδάφους:

- Η **μορφολογία του εδάφους**, η οποία δεν αλλάζει παρά μόνο μετά από μεγάλες χρονικές περιόδους ή μετά από ένα φυσικό ή τεχνητό καταστροφικό συμβάν περιλαμβάνει σχετικές πληροφορίες για τις κλίσεις, τις υπάρχουσες αποτμήσεις του εδάφους, τυχόν τάφρους κ.ά. Οι κλίσεις μεγαλύτερες από 30% σε πυκνές δασωμένες περιοχές και σε μεγάλες κατοικημένες περιοχές παρέχουν καλή κάλυψη. Το επίπεδο έδαφος με σχετικά μέτριες κλίσεις επιτρέπει ενδεχόμενους ελιγμούς των οχημάτων. Το έδαφος με μέτριες κλίσεις και κωλύματα, όπως δέντρα, βράχοι ή κτίρια με μέτρια πυκνότητα, έλη ή διακεκομμένο έδαφος δυσχεραίνει την ευκινησία και την διατήρηση της επιθυμητής ταχύτητας (συχνές παρακάμψεις). Τέλος, το έδαφος με απότομες κλίσεις και πυκνά κωλύματα, με περιορισμένο ή ανύπαρκτο οδικό δίκτυο, με αδιάβατους ποταμούς και αναχώματα δρόμων και με σιδηροδρομικές γραμμές εμποδίζει την ελεύθερη κίνηση προσωπικού και οχημάτων.

- Οι **γραμμές ροής των υδάτων**, συνήθως δεν φαίνονται εύκολα στους χάρτες, περιλαμβάνουν σχετικές πληροφορίες για το είδος και τη σύσταση της κοίτης των ποταμών, τα χαρακτηριστικά (πχ βάθος, ταχύτητα ροής του νερού) των οχθών, τα τεχνικά έργα που βρίσκονται κατά μήκος των ποταμών, τα σημεία ζεύξης των ρεμάτων και των ποταμών, η κατάσταση των οχθών κ.ά. Η βροχόπτωση επιδρά σημαντικά στους ποταμούς και στις παρόχθιες περιοχές διότι επηρεάζει το ύψος της στάθμης, την ταχύτητα ρεύματος και την κατάσταση των οχθών.
- Η **βλάστηση του εδάφους** περιλαμβάνει πληροφορίες για δασωμένες εκτάσεις με αειθαλή ή φυλλοβόλα δένδρα, φυτείες, αμπελώνες, αγρούς, τον τύπο και το ύψος της βλάστησης και τα διαστήματα, τη διάμετρο των δένδρων, για την πυκνότητα του φυλλώματος. Γενικά η πυκνή βλάστηση εμποδίζουν την ορατότητα (από επίγεια ή αεροπορική αναγνώριση) και την ευκινησία των δυνάμεων και οχημάτων. Τα αειθαλή δάση, συνήθως πυκνά με πυκνά φυλλώματα, προσφέρουν απόκρυψη από επίγεια ή εναέρια παρατήρηση κατά το χειμώνα και το καλοκαίρι και οι αδιάβατα από οχήματα, εκτός αν τα δέντρα είναι μικρά ή αραιά. Τα φυλλοβόλα δάση, συνήθως, είναι πιο αραιά και επιτρέπουν την κίνηση των οχημάτων. Οι δασωμένες περιοχές με διάμετρο κορμών μεγαλύτερη από 5 εκατοστά γενικά εμποδίζουν την κίνηση τροχοφόρων οχημάτων, διότι οι πεσμένοι κορμοί δημιουργούν φυσικά εμπόδια.
- Η μελέτη της **σύστασης του εδάφους** στο εγγύς και ευρύτερο γεωγραφικό περιβάλλον όπου εξελίσσεται η αποστολή υποβοηθά στο σχεδιασμό και την εκτέλεση αυτής διότι πιθανόν να αντιμετωπιστούν τυχόν δυσκολίες βατότητας λόγω της βλάστησης, των γραμμών ροής των υδάτων, της περιεκτικότητας του εδάφους σε υγρασία και της σύνθεσης των υπό επιφανειακών υλικών. Η μελέτη της σύστασης του εδάφους.
- Οι λοιπές **πληροφορίες για κατοικημένες περιοχές, τεχνικά έργα υποδομών και δίκτυα Συγκοινωνιών**, περιλαμβάνουν δεδομένα που αφορούν μεγάλα τεχνικά έργα, φράγματα, εργοστάσια παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, **αεροδρόμια**, χώρους κατάλληλους για προσγείωση αεροσκαφών, πλάτος δρόμων, κλίσεις, φύση του οδοστρώματος, σιδηροδρομικές γραμμές, διώρυγες, γέφυρες, οδοφράγματα, σήραγγες και άλλα πολλά.

Για τη σύνταξη του παραρτήματος χρησιμοποιήθηκε η διεθνής βιβλιογραφία [ΠΑΡ.ΣΤ.1 έως ΠΑΡ.ΣΤ.11].

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Ζ»

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΡΟΣΩΠΩΝ ΚΑΙ

ΤΗ ΔΙΑΦΥΛΑΞΗ ΥΛΙΚΩΝ

Z.1 Σκοπός του Παραρτήματος

Σκοπός του παρόντος Παραρτήματος είναι να περιγραφεί κατά το μέτρο του δυνατού μία σύγχρονη και πλήρης μεθοδολογία εγκατάστασης συστημάτων ασφαλείας για την προστασία ανθρώπων, εγκαταστάσεων και υλικών.

Z.2 Προστασία σε βάθος και γενικές αρχές ασφάλειας

Η ασφάλεια των υλικών, μέσων και εγκαταστάσεων βασίζεται στην αρχή της **«προστασίας σε βάθος»**, σύμφωνα με την οποία:

- Είναι απαραίτητο να προσδιορισθούν οι περιοχές οι οποίες απαιτούν προστασία.
- Να καθορίζονται οι προστατευόμενες απαγορευμένες ζώνες και περιοχές και να εφαρμοστούν εκεί τα πλέον αυστηρά μέτρα ασφαλείας ώστε να αποτρέπεται οποιαδήποτε αναρμόδια πρόσβαση.

Η επιμελημένη εφαρμογή αυτής της αρχής ικανοποιεί τις ανάγκες της προστασίας του κάθε χώρου ή εγκατάστασης όπου αποθηκεύονται υλικά ή γίνεται διαχείριση διαβαθμισμένων πληροφοριών και αυξάνει την αποτελεσματικότητα της επιθυμητής ασφάλειας.

Στα πλαίσια του σχεδιασμού ενός συστήματος ασφαλείας υπάρχουν και πιο ειδικοί κανόνες, η εφαρμογή των οποίων συμβάλλει στην αποτελεσματικότητα της εκάστοτε διαφύλαξης:

- **Κεντρικός Έλεγχος**, ο οποίος είναι απαραίτητος για το συντονισμό όλων των διαδικασιών διαφύλαξης, που θα επρόκειτο να εφαρμοστούν.
- **Συνεχής Επαγρύπνηση και Ετοιμότητα**, των εμπλεκόμενων και των αρμοδίων οργάνων με σκοπό τη συνεχή επαύξηση και βελτίωση των μέτρων ασφαλείας και τη λήψη πάσης φύσεως συμπληρωματικών μέτρων, όπου και αν απαιτούνται.
- **Έγκαιρη πρόβλεψη** των περισσότερων περιπτώσεων δολιοφθορών και πιθανών απειλών και η λήψη των αντιστοίχων για την αντιμετώπιση κατάλληλων μέτρων ασφαλείας.
- **Υψηλός βαθμός συνεργασίας** μεταξύ των οργάνων ασφαλείας, με διάφορους κρατικούς ή μη φορείς (πχ ΕΛΑΣ, στρατός, ιδιωτικές εταιρείες, πολίτες).
- **Εκπαίδευση** του προσωπικού, σε θέματα ασφαλείας (γνώση των απειλών, του χώρου, των καθηκόντων, των ενεργειών σε κάθε παρουσιαζόμενη απειλή) βελτιώνει την απόδοση ενός συστήματος ασφαλείας.

2.3 Σχεδιασμός ενός συστήματος ασφάλειας

Η ασφάλεια υλικών, μέσων και εγκαταστάσεων είναι μια τυποποιημένη και ολοκληρωμένη διαδικασία με την οποία απαγορεύεται η λαθραία ή βίαιη είσοδος ενός εισβολέα. Συνήθως γίνεται με τη μέθοδο της ανίχνευσης και του εντοπισμού κάθε κακόβουλης ενέργειας ή παραβιάσεων το ταχύτερο δυνατόν και εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες του υποψήφιου προς φύλαξη χώρου σε συνδυασμό με τις επικρατούσες συνθήκες στον ευρύτερο περιβάλλοντα χώρο.

Κατά την σχεδίαση ενός συστήματος ασφάλειας θα πρέπει ο σχεδιαστής να ακολουθήσει τυποποιημένα λογικά βήματα εκτιμήσεων ώστε να λάβει απόφαση με ποιο τρόπο θα ασφαλίσει το χώρο. Συγκεκριμένα θα πρέπει να κάνει:

- **Εκτίμηση των απειλών**, δηλαδή να προσδιορίζει πιθανές απειλές, οι οποίες θέτουν σε κίνδυνο την επιτυχία του συστήματος ασφάλειας και να τις επανεκτιμά περιοδικά και αναπροσαρμόζει όταν είναι απαραίτητο.
- **Εκτίμηση του βαθμού κινδύνου**, δηλαδή να προσαρμόζει τα μέτρα και τις διαδικασίες ασφάλειας στις επικρατούσες τοπικές συνθήκες.
- **Προσδιορισμό των ευαίσθητων χώρων**, δηλαδή να καθορίζει τις προτεραιότητες ασφαλείας και να επικεντρώνει την ασφάλεια στα πλέον σημαντικά τμήματα προς διαφύλαξη, τα οποία θεωρεί ότι είναι κρίσιμα (τρωτά σημεία, σημεία ιδιαίτερης σημασίας κ.τ.λ.) για την εκπλήρωση της αποστολής.
- **Καθορισμό των απαγορευμένων περιοχών**, δηλαδή να ορίσει συνθήκες και περιορισμούς για την προσέγγιση σε αυτές, ώστε να δημιουργήσει ένα επιπλέον μέτρο διασφάλισης του προσωπικού, υλικών και εγκαταστάσεων και γενικά των εμπλεκόμενων φορέων.
- **Οργάνωση του συστήματος ασφαλείας**, με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτρέπεται, να εντοπίζεται, να επιβραδύνεται και εν τέλει να αντιμετωπίζονται οι πιθανές απειλές. Αυτό βέβαια απαιτεί ένα σύνολο μέτρων ορατών ή μη που είναι αρκετά δαπανηρό, όμως θα δυσκολέψει τα πρόσωπα και τις ομάδες να προσβάλλουν τους υπό προστασία χώρους.
- **Συντονισμό και συνεργασία** μεταξύ των τεχνικών και του προσωπικού ασφάλειας κατά τη διάρκεια εγκατάστασης του συστήματος ασφάλειας από τη φάση της σχεδίασης μέχρι την ολοκλήρωση του έργου. Οι επιχειρησιακοί Αξιωματούχοι πρέπει να διασφαλίζουν ότι το έργο ικανοποιεί τις απαιτούμενες κάθε φορά προδιαγραφές ασφάλειας.
- **Επιθεωρήσεις και σχολαστικούς ελέγχους**, διότι οι έλεγχοι των διαδικασιών ασφαλείας είναι ζωτικής σημασίας για την αποτελεσματικότητα αυτής. Τα αποτελέσματα δε των εκάστοτε επιθεωρήσεων και ελέγχων πρέπει να αξιοποιούνται για τη βελτίωση των διαδικασιών ασφαλείας (κάλυψη των εντοπιζόμενων «κενών»).

Z.4 Παράγοντες που επηρεάζουν την σχεδίαση και εκτέλεση ενός συστήματος ασφάλειας.

Ο βαθμός προστασίας και ασφάλειας των υλικών, μέσων και εγκαταστάσεων και ανθρώπων εξαρτάται από τους επόμενους παράγοντες:

- Οι απειλές για τον υπό μελέτη χώρο (απειλούμενοι τομείς, εγκαταστάσεις, υλικά κ.τ.λ.), οι οποίες αποτελούν στόχοι προτεραιότητας του αντιπάλου.
- Το επίπεδο διαβαθμίσεως και η κρισιμότητα από πλευρά ασφάλειας υλικών, μέσων, εγκαταστάσεων.
- Ο αριθμός των υλικών, των μέσων και η μορφή των πληροφοριών, που φυλάσσονται στις εγκαταστάσεις του συγκεκριμένου χώρου.
- Διάφορες άλλες πληροφορίες που αφορούν το προσωπικό όπως δύναμη, εκπαίδευση, εξοπλισμός. Η τοπικά αξιολογούμενη απειλή, ανάλογα με την γεωγραφική περιοχή που εξελίσσεται η αποστολή, δύναται να διαφοροποιείται ο βαθμός επίδρασής της στην εκάστοτε επιχείρηση.
- Οι ιδιαιτερότητες του περιβάλλοντος χώρου, η περίμετρος χώρου, το πολεοδομικό σχέδιο χώρου.
- Είσοδοι του χώρου (κύρια και δευτερεύουσες).
- Η αρχιτεκτονική των κτιρίων και η παλαιότητα αυτών.
- Η χωροταξία και η μονιμότητα των εγκαταστάσεων που ασφαλίζονται τα διαβαθμισμένα υλικά.
- Το ύψος της χρηματοδότησης που απαιτείται προκειμένου να σχεδιαστεί και εκτελεστεί το σύστημα ασφάλειας του υπό μελέτη χώρου.

Z.5 Πιθανές απειλές - Περιοχές Ασφάλειας

Οι σημερινές δυνατότητες της σύγχρονης τεχνολογίας αυξάνουν την πιθανότητα των εκδήλωσης πιθανών «απειλών» δεδομένου ότι υπάρχει ευρεία πρόσβαση σε πληροφορίες σχετικά με τα συστήματα ασφαλείας.

Z.5.1 Είδη απειλών

Οι «απειλές» διαφοροποιούνται και αναβαθμίζονται συνεχώς, ανάλογα με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Οι πιο συχνές είναι αυτές που προέρχονται από φυσικά φαινόμενα όπως πυρκαγιές, πλημμύρες, σεισμοί, κακές καιρικές συνθήκες (χιόνι, ομίχλη, κλπ.). Για την εξουδετέρωση των απειλών, απαιτείται το επίπεδο ασφαλείας των διαφόρων υπό προστασία χώρων να εκσυγχρονισθεί και να καθιερωθούν εκείνα τα σχέδια ασφαλείας, τα οποία θα παρέχουν την επιθυμητή ασφάλεια ανάλογα με το είδος της «απειλής».

2.5.2 Τρόποι αντιμετώπισης απειλών

Οι τρόποι αντιμετώπισης απειλών είναι πολλοί και δύνανται να σχεδιασθούν και να εκτελεσθούν είτε επίγεια, εναέρια, υπόγεια, υποβρύχια είτε ακόμη μακράν του υπό προστασία χώρου ή σε συνδυασμό όλων αυτών, ανάλογα με τη διαμόρφωση της υποψήφιας προς διαφύλαξης περιοχής. Σημαντικός παράγοντας για την αντιμετώπιση των «απειλών» είναι η συλλογή πληροφοριών, για την οργάνωση, τις δυνατότητες, τους τρόπους ενεργείας αυτών ή ακόμη και τυχόν παλαιότερο ιστορικό δράσης αυτών.

Ενδεικτικά ως τρόποι αντιμετώπισης ενδεχόμενων απειλών όπως δολιοφθορά, ανατίναξη, εμπρησμός, κλοπή, εσκεμμένες φθορές είναι να τηρείται η αρχή του κινούμενου οχήματος, του στατικού οχήματος, της εξωτερικής επίθεσης, της καλυμμένης εισόδου, της οπτικής παρατήρησης, της ακουστικής παρακολούθησης και της ηλεκτρονικής παρακολούθησης.

Περιοχές Ασφάλειας, είναι όσες έχουν καθοριστεί από τον υπεύθυνο υλοποίησης ενός συστήματος ασφάλειας και στις οποίες κρίσιμα υλικά, μέσα και διαβαθμισμένες πληροφορίες αποθηκεύονται, διαχειρίζονται, οργανώνονται και δομούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να προστατεύεται η πρόσβασή τους από μη εξουσιοδοτημένα άτομα. Οι περιοχές ασφάλειας χρειάζονται:

- Μία σαφώς οριζόμενη και προστατευόμενη περίμετρο μέσω της οποίας θα ελέγχεται κάθε είσοδος και έξοδος.
- Ένα σύστημα ελέγχου εισόδου το οποίο θα επιτρέπει να εισέλθουν στην περιοχή μόνον άτομα τα οποία έχουν ειδικά εξουσιοδοτηθεί. Για τα λοιπά άτομα, πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για συνοδείες ή ισοδυνάμους ελέγχους, για να αποφεύγεται η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε αυτές τις περιοχές.
- Να δημιουργηθούν έξοδοι εκτάκτου ανάγκης για την αντιμετώπιση καταστάσεων πυρκαγιάς ή άλλου κινδύνου. Ωστόσο τα ανοίγματα θα πρέπει να τηρηθούν οι ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας ώστε να εξασφαλιστεί η ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία του χώρου.

2.6 Σύστημα Ασφάλειας

Η ύπαρξη συστήματος ασφάλειας βοηθά στον διαρκή έλεγχο ενός χώρου επί 24ώρου βάσεως, στην αποτροπή της εκδήλωσης μίας πιθανής «απειλής», ή ακόμη στον εντοπισμό και την αντιμετώπιση αυτής το συντομότερο δυνατόν και τέλος στην αποκάλυψη των «κενών» στο ήδη υπάρχον σύστημα ασφαλείας, είτε λόγω ανεπαρκούς σχεδίασης, είτε λόγω κακής εφαρμογής. Ένα σύστημα ασφάλειας για να θεωρηθεί πλήρες και ισχυρό απαιτεί να έχει τα επόμενα:

- **Τμήμα ασφάλειας** με την συμμετοχή εγκεκριμένων, εκπαιδευμένων ανθρώπων που θα ενασχολούνται με θέματα ασφάλειας.
- **Σύστημα ανιχνεύσεως εισβολέα (Intruder Detection System - IDS)**, το οποίο θα χρησιμοποιείται σε περιμέτρους (πχ περίφραξη) για να αυξάνει το επίπεδο ασφαλείας ή σε αίθουσες και κτίρια για να υποβοηθά τους υπεύθυνους σχετικούς με θέματα ασφάλειας στη λήψη απόφασης.
- **Έλεγχος Προσβάσεως**, ενδεχομένως με εστίαση σε μία θέση, ένα κτίριο ή ένα δωμάτιο εντός αυτού. Ο έλεγχος μπορεί να είναι ηλεκτρονικός ή ακόμη ηλεκτρομηχανικός, με

σκοπό την ταχύτερη επεξεργασία δεδομένων και την παροχή της μέγιστης δυνατής ασφάλειας.

- **Περίφραξη περιμέτρου και «ευαίσθητων» χώρων**, η οποία αποτελεί ένα χρήσιμο εμπόδιο και προσδιορίζει τα σύνορα μίας περιοχής για την οποία απαιτείται προστασία ασφάλειας. Η αποτελεσματικότητα οποιασδήποτε περιμέτρου ασφάλειας εξαρτάται, σε μεγάλη έκταση, από το ύψος της, την κατασκευής της, το χρησιμοποιούμενο υλικό.

Επιπρόσθετα, δύνανται να χρησιμοποιηθούν ως προστατευτικά εμπόδια στην περίφραξη διάφοροι τύποι φρακτών, η χρησιμοποίηση των οποίων εξαρτάται από την επιθυμητή μονιμότητα των εγκαταστάσεων, το οικονομικό κόστος, σημαντικότητα του ανθρώπου που διαφυλάσσεται κ.λπ. Μερικοί τύποι

- **Δικτυωτό Πλέγμα Τύπου «Κοττετσόσυρμα»**, το οποίο χρησιμοποιείται για την προστασία μονίμων εγκαταστάσεων και απαγορευμένων περιοχών. Το συρματόπλεγμα πρέπει να είναι μέχρι 5 εκατοστά από σταθερό έδαφος ή αν αυτό είναι μαλακό να είναι τοποθετημένο εντός βάσης από σκυρόδεμα. Η αποτελεσματικότητα δύναται να αυξηθεί με την τοποθέτηση στη κορυφή κοντσερτίνας ή ακιδωτού σύρματος.
- **Ακιδωτό Σύρμα**, το οποίο αποσκοπεί στην απαγόρευση εισόδου ανθρώπων στην περιφραγμένη περιοχή. Για την επίτευξη αυτού οι σειρές του σύρματος πρέπει να απέχουν μεταξύ τους το μέγιστο 15 εκατοστά. Επίσης κατά διαστήματα πρέπει να τοποθετούνται κατακόρυφα τμήματα ακιδωτού σύρματος καλύπτοντας όλο το ύψος του φράκτη ώστε να παρεμποδίζεται η είσοδος προσωπικού.
- **Τοίχοι**, οι οποίοι κατασκευάζονται από διάφορα υλικά όπως σκυρόδεμα, τούβλα, τσιμεντόλιθους, όμως είναι μια ακριβή και μεγάλου χρόνου κατασκευή. Στην κορυφή πρέπει να υπάρχει τριπλή τουλάχιστον σειρά ακιδωτού σύρματος επί πασσάλων με γωνία 60 μοιρών προς τα έξω ώστε να απαγορεύεται η είσοδος του προσωπικού.
- **Φωτισμός ασφάλειας**, υποβοηθά στην αποτροπή ενός ενδεχόμενου εισβολέα και επιτρέπει στο προσωπικό που ελέγχει το σύστημα ασφάλειας να διατηρεί την ικανότητα του οπτικού ελέγχου σε συνθήκες σκότους ή περιορισμένης ορατότητας.

Ο φωτισμός ασφαλείας πρέπει να διέπεται από τις ακόλουθες αρχές:

- Να **παρέχεται** επαρκής φωτισμός, ώστε να ο αποκαλύπτεται οποιαδήποτε ανθρώπινη παρουσία στη φυλασσόμενη περιοχή.
- Να αποφεύγεται ο εκτυφλωτικός φωτισμός διότι δυσχεραίνει το έργο του προσωπικού ασφάλειας και δημιουργεί προβλήματα στην οδική, εναέρια ή σιδηροδρομική κυκλοφορία της εγγύς ή ευρύτερης περιοχής.
- Να είναι προσανατολισμένος στις προσβάσεις που οδηγούν στον υπό προστασία χώρο.
- Να φωτίζει περιοχές που είναι σκιερές λόγω διάφορων κατασκευών εντός ή πλησίον του υπό προστασία χώρου.
- Να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με την περιμετρική περίφραξη.
- Να χρησιμοποιείται για ψυχολογική αποτροπή.
- Να τροφοδοτείται με εφεδρική πηγή ενέργειας.

Στη σχεδίαση του συστήματος φωτισμού ενός χώρου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι απαιτήσεις κλειστού κυκλώματος τηλεοράσεως και τυχόν άλλων ηλεκτρονικών συστημάτων.

2.7 Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφαλείας

Τα ηλεκτρονικά συστήματα ασφάλειας είναι ολοκληρωμένα συστήματα το οποία περιλαμβάνουν:

- Αισθητήρες εσωτερικού και εξωτερικού χώρου
- Κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως
- Ηλεκτρονικά συστήματα ελέγχου εισόδου
- Συστήματα μετάδοσης δεδομένων και
- Συστήματα μετάδοσης συναγερμού, για επιτήρηση, έλεγχο και εμφάνιση διαφόρων πληροφοριών καταστάσεων και συνθηκών συναγερμού.

Η επικοινωνία μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών αισθητήρων και η λειτουργία των υποσυστημάτων τους, ονομάζονται συγκεντρωτικά, συστήματα εντοπισμού παράνομης εισβολής (**IDS-Intrusion Detection Systems**).

Οι βασικοί κανόνες χρήσης των ηλεκτρονικών συστημάτων ασφαλείας συνίσταται στα εξής:

- Πρέπει να είναι τυποποιημένα.
- Όταν δοθεί ο συναγερμός, το σύστημα πρέπει να παρέχει ακουστικό και οπτικό συναγερμό και να προσδιορίζει το ακριβές σημείο προσβολής.
- Τα κέντρα ελέγχου πρέπει να ελέγχονται όλο το 24ωρο και να χαρακτηρίζονται ως απαγορευμένες περιοχές ώστε να προστατεύονται ανάλογα.
- Να γίνεται καθημερινός έλεγχος όλων των αισθητήρων και κυρίως του χρόνου ανταπόκρισης και εξέταση της φύσεως του συναγερμού δηλαδή εάν είναι λανθασμένος, πραγματικός, βλάβη υλικού και κακόβουλη ή μη ενέργεια που έγινε. Οι διαδικασίες πρέπει να καταγράφονται ώστε να προσδιορίζονται τα προβλήματα αξιοπιστίας και οι βλάβες του υλικού.
- Τα υπολογιστικά συστήματα πρέπει να προστατεύονται από τυχόν παρεμβάσεις του χειριστού και να καθορίζεται το επίπεδο πρόσβασης του κάθε χειριστού.
- Οι γραμμές μεταφοράς του σήματος συναγερμού πρέπει να προστατεύονται με φυσικά μέτρα ή ηλεκτρονικά συστήματα επίβλεψης της γραμμής από διακοπή του σήματος, παραποίηση των δεδομένων και γενικά από οποιαδήποτε παρέμβαση ή παρεμβολή επ' αυτών.
- Πρέπει να υπάρχει τροφοδοσία εκτάκτου ανάγκης (γεννήτρια εκτάκτου ανάγκης ή συσσωρευτές), η οποία να εξασφαλίζει τη συνεχή λειτουργία του συστήματος. Οι συσσωρευτές πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να τροφοδοτήσουν το σύστημα για λειτουργία υπό κανονικές συνθήκες τουλάχιστον τεσσάρων ωρών.
- Τα ηλεκτρολόγια, συσκευές ελέγχου ή άλλοι μηχανισμοί που χρησιμοποιούνται για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση πρέπει να είναι εγκατεστημένα εντός προστατευμένης περιοχής. Οτιδήποτε είναι εγκατεστημένο σε εξωτερικό χώρο πρέπει να είναι εντός μεταλλικής κατασκευής ασφαλιζόμενης με κατάλληλη κλειδαριά ή

συνδεδεμένο με κατάλληλες συσκευές ανίχνευσης σε περίπτωση παρέμβασης.

- Η λειτουργικότητα πρέπει να ελέγχεται περιοδικά προκειμένου να προσδιορισθεί η αξιοπιστία του κάθε αισθητήρα.

Ζ.7.1 Δυνατότητες των Ηλεκτρονικών Συστημάτων Ασφάλειας

Οι δυνατότητες των ηλεκτρονικών συστημάτων ασφαλείας συνίσταται στα εξής:

- Επιτρέπουν την οικονομικότερη και αποτελεσματικότερη χρησιμοποίηση του προσωπικού ασφαλείας με τμήματα αμέσου αντιδράσεως, παρά με την εγκατάσταση σκοπιών και την εκπομπή περιπόλων.
- Παρέχουν επιπρόσθετο έλεγχο σε κρίσιμα (τρωτά) σημεία και περιοχές.
- Ενισχύουν τη δυνατότητα του τμήματος ασφαλείας να εντοπίσει και να εξουδετερώσει τους εισβολείς
- Παρέχουν έγκαιρη προειδοποίηση στο τμήμα ασφαλείας για κάθε παραβίαση της προστατευόμενης περιοχής

Ζ.7.2 Κριτήρια εγκατάστασης Ηλεκτρονικών Συστημάτων Ασφάλειας.

Κατά τον σχεδιασμό ενός ηλεκτρονικού συστήματος ασφαλείας θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως η αποστολή φύλαξης, οι πιθανές απειλές, η προσβασιμότητα των εισβολέων, η διαθεσιμότητα άλλων μορφών προστασίας, το κόστος του κύκλου ζωής του συστήματος, ο αναμενόμενος χρόνος αντίδρασης σε περίπτωση συναγερμού. Σε περίπτωση φύλαξης μίας εγκατάστασης, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η γεωγραφική θέση αυτής και λοιπών άλλων προστατευόμενων εγκαταστάσεων στο χώρο ή δραστηριότητα, η κατασκευή του κτιρίου, οι ώρες λειτουργίας αυτού

Κατά την εγκατάσταση ηλεκτρονικών συστημάτων ασφαλείας, χρησιμοποιούνται οι επόμενοι τύποι αισθητήρων:

- **Αισθητήρες χώρου**, οι οποίοι είναι σχεδιασμένοι για την ανίχνευση κινήσεων εντός του οπτικού πεδίου του αισθητήρα και χρησιμοποιούνται για την κάλυψη δωματίων, διαδρόμων, οροφών και άλλων ανοικτών περιοχών ή δρομολογίων εισόδου.
- **Αισθητήρες υπερήχων**, οι οποίοι χρησιμοποιούν συχνότητες υπέρηχων και το φαινόμενο Doppler για την εκπομπή και λήψη της ανάκλασης.
- **Παθητικοί αισθητήρες υπέρυθρων**, οι οποίοι αναζητούν το προφίλ της υπέρυθρης ακτινοβολίας μιας περιοχής και ανιχνεύει τις αλλαγές που προκαλούνται από την είσοδο ζωντανού οργανισμού.
- **Αισθητήρες Μικροκυμάτων**, οι οποίοι χρησιμοποιούν υψηλής συχνότητας εκπομπές ραδιοκυμάτων και ανακλάσεις για την ανίχνευση της κίνησης.
- **Συσκευές διακοπής της ακτινοβολίας**, οι οποίοι είναι συνήθως ενεργού υπέρυθρου ακτινοβολίας και χρησιμοποιούν ένα πομπό και ένα δέκτη και κάποιες συσκευές ανάκλασης για να προβάλουν μια δέσμη ακτινοβολίας κατά μήκος ενός ανοίγματος, όπως πόρτα ή παράθυρο. Όταν η δέσμη διακοπεί είτε από το άνοιγμα της πόρτας ή του παραθύρου ή ένα άτομο περάσει ανάμεσα σημαίνει συναγερμός.

- **Αισθητήρες κραδασμών**, οι οποίοι χρησιμοποιούν διάφορες τεχνολογίες για την ανίχνευση των κραδασμών και της πίεσεως.
- **Διακόπτες επαφής**, οι οποίοι είναι αισθητήρες που ανιχνεύουν το άνοιγμα διαφόρων επιφανειών όπως πόρτες, παράθυρα, κιβώτια ασφαλείας.
- **Αισθητήρες διακοπής ρεύματος**, οι οποίοι ενεργοποιούνται όταν διακοπεί η παροχή του συνεχούς ρεύματος με το οποίο τροφοδοτούνται.

Κατά την εγκατάσταση ηλεκτρονικών συστημάτων ασφάλειας, χρησιμοποιείται, επίσης, και **κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως** (Closed Circuit Television - CCTV), το οποίο υποβοηθά στο να πιστοποιεί συμβάντα και συναγερούς. Ένα κατάλληλο σύστημα παρέχει ταχεία και οικονομική μέθοδο εκτίμησης των αιτίων μιας εισβολής. Υπάρχουν δυο τύποι της επιτήρησης και της εκτίμησης του συναγερού, οι οποίοι εκτελούν διακριτές και διαφορετικές λειτουργίες. Ειδικότερα, το κλειστό κύκλωμα τηλεοράσεως εκτίμησης συναγερού είναι σχεδιασμένο να ανταποκρίνεται ταχέως αποτελεσματικά σε πραγματικό χρόνο και αυτόματα με τη λήψη του σήματος συναγερού στο κέντρο ελέγχου. Η σχεδίαση και ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος είναι πολύπλοκη και πρέπει να γίνει από επαγγελματίες οι οποίοι γνωρίζουν τα συστήματα αυτά.

2.8 Φωτισμός κατά την τοποθέτηση κάμερας

Η τοποθέτηση εξωτερικών καμερών απαιτεί πολύ μεγαλύτερη προσοχή απ' ότi στις κάμερες εσωτερικού χώρου λόγω των καιρικών συνθηκών και του φωτισμού. Οι κυριότεροι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την τοποθέτηση είναι:

- Η περιβαλλοντική τοποθέτηση της κάμερας.
- Το ύψος τοποθέτησης της κάμερας.
- Ο ισορροπημένος φωτισμός και η κατά το δυνατόν ευθυγράμμιση του οπτικού πεδίου παρατηρήσεως και είναι.

Η τοποθέτηση κάμερας σε εσωτερικό χώρο πρέπει να λάβει υπόψη τρεις περιορισμούς:

- Η θέση της κάμερας πρέπει να επιτρέπει στο οπτικό πεδίο της κάμερας να περικλείει όλο το πεδίο έρευνας του αισθητήρα.
- Πρέπει να παρασχεθεί επιπλέον φωτισμός για την υποστήριξη του συστήματος εκτίμησης συναγερού.
- Πρέπει να παρασχεθεί προστασία από παρεμβάσεις, παρεμβολές στη μεταφορά του σήματος.

Για τη σύνταξη του παραρτήματος χρησιμοποιήθηκε η διεθνής βιβλιογραφία [**ΠΑΡ.Ζ.1 έως ΠΑΡ.Ζ.23**].

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

1. Βιβλιογραφία που αφορά τους Υπερυπολογιστές.....	II
2. Βιβλιογραφία που αφορά τα DSS.....	II
3. Βιβλιογραφία που αφορά τα GIS	VI
4. Βιβλιογραφία που αφορά τον Έλεγχο Διαδικασιών	VIII
5. Βιβλιογραφία που αφορά τα Συστήματα Ελέγχου και Διοίκησης (CC)	VIII
6. Βιβλιογραφία που αφορά τη Διαχείριση Κρίσης	IX
7. Βιβλιογραφία που αφορά τα τυπικά παραδείγματα αποστολών (Ενότητα 3.3)	XV
8. Διεθνής Στρατιωτική και λοιπή βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη σχεδίαση και εκτέλεση της αποστολής	XV
9. Βιβλιογραφία που αφορά Χαρακτηριστικά Εκτεταμένα Υπολογιστικά Μοντέλα Μεταφορών	XVIII
10. Βιβλιογραφία που αφορά το Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή ενός Συστήματος και την Αρχιτεκτονική «Θέματα Υπεράνω Χαρτών».....	XIX
11. Τυποποιημένες Επιχειρησιακές Διαδικασίες (STANDARD OPERATING PROCEDURES) Σχεδίασης και εκτέλεσης Αποστολών (Παράρτημα Γ)	XX
12. Βιβλιογραφία για τα Όργανα Εθνικού Σχεδιασμού Πολιτικής Προστασίας και τους Εμπλεκόμενους Φορείς στην Διαχείριση Κρίσης και Αντιμετώπιση Έκτακτων και Επείγουσών Αναγκών (Παράρτημα Δ)	XXI
13. Βιβλιογραφία που αφορά την Σχεδίαση και Εκτέλεση Επιχειρησιακών Αποστολών εντός Μητροπολιτικών Περιοχών (Παράρτημα Ε).....	XXII
14. Βιβλιογραφία για την επίδραση των περιβαντολογικών συνθηκών και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του εδάφους στη σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών (Παράρτημα ΣΤ).....	XXIII
15. Βιβλιογραφία σχετική με Μεθοδολογίες Εγκατάστασης Συστημάτων Ασφάλειας για τη Διασφάλιση Προσώπων και τη Διαφύλαξη Εγκαταστάσεων και Υλικών (Παράρτημα Ζ)	XXIII

1. Βιβλιογραφία που αφορά τους Υπερυπολογιστές

- SC.1. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/Supercomputer>.
- SC.2. URL: <http://en.wikipedia.org/wiki/TOP500>.
- SC.3. URL: <http://www.top500.org/list/2012/06/100/?page=1>.
- SC.4. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Titan_%28supercomputer%29.
- SC.5. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Torus_interconnect.
- SC.6. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/IBM_Sequoia.
- SC.7. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/AMD_Opteron.
- SC.8. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/PowerPC_A2.
- SC.9. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/Power_Architecture.
- SC.10. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/K_computer.
- SC.11. URL: http://en.wikipedia.org/wiki/SPARC64_VIII#SPARC64_VIII.
- SC.12. URL: <http://www.techradar.com/news/computing/inside-ibm-s-sequoia-16-thousand-trillion-calculations-per-second-1099285>.
- SC.13. URL: <http://www.fujitsu.com/downloads/TC/sc10/when-high-performance-computing-meets-energy-efficiency.pdf>
- SC.14. URL: <http://cs.anu.edu.au/~Peter.Strazdins/events/petaCompWkshop12/Kcomputer.pdf>

2. Βιβλιογραφία που αφορά τα DSS

- DSS.1. Gachet, Alexandre. A framework for developing distributed cooperative decision support systems: inception phase. Department of Informatics, University of Fribourg, 2000.
- DSS.2. Power, D.J. A Brief History of Decision Support Systems. DSSResources.COM, World Wide Web, <http://DSSResources.COM/history/dsshistory.html>, version 4.0, March 10, 2007.
- DSS.3. Power, Daniel J. "Decision support systems: a historical overview." Handbook on Decision Support Systems 1. Springer Berlin Heidelberg, 2008. 121-140.
- DSS.4. French S., Turoff M. "Decision Support Systems." Communications of the ACM, 2007, vol. 50, Issue 3.
- DSS.5. URL: <http://www.multicians.org/history.html>.

- DSS.6. Rockart, J. F. "Chief Executives Define Their Own Data Needs," Harvard Business Review, 67, 2 March-April 1979, 81-93. Rockart, J.F. and M.E. Treacy, "The CEO Goes On-Line," Harvard Business Review, January-February, 1982, 82-88.
- DSS.7. Gray, P., "The SMU decision room project", Transactions of the 1st International Conference on Decision Support Systems (Atlanta, Ga.), 1981, pp. 122-129.
- DSS.8. Gray, P., Guide to IFPS (Interactive Financial Planning System), New York: McGraw-Hill Book Company, 1983.
- DSS.9. Huber, G. P., "Group decision support systems as aids in the use of structured group management techniques", Transactions of the 2nd International Conference on Decision Support Systems, 1982, 96-103.
- DSS.10. Turoff, M. and S. R. Hiltz, "Computer support for group versus individual decisions", IEEE Trans. Communications, COM-30, 1, 1982, 82-90.
- DSS.11. Dickson, G. W., M. S. Poole and G. DeSanctis. "An Overview of the GDSS Research Project and the SAMM System", in Bostrom, R. P., R. T. Watson, and S. T. Kinney, Computer Augmented Teamwork: A Guided Tour, New York: Van Nostrand Reinhold, 1992, 163-179.
- DSS.12. Kersten, G.E., "NEGO - Group Decision Support System", Information and Management, 8, 5, 1985, 237-246. Kreamer, K.L. and J. L. King, "Computer-based systems for cooperative work and group decision making," ACM Computing surveys 20, 2, 1988, 115-146.
- DSS.13. Devlin, B.A., Data Warehouse: From Architecture to Implementation, Addison-Wesley, 1997.
- DSS.14. Pendse, N., "Origins of today's OLAP products," The OLAP Report, URL: www.olapreport.com, 1997.
- DSS.15. Codd, E.F., S.B. Codd and C.T. Salley, "Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to User-Analysts: An IT Mandate", E.F. Codd and Associates, 1993 (sponsored by Arbor Software Corporation).
- DSS.16. Power, D. J. "Web-based Decision Support Systems". DSstar, The On-Line Executive Journal for Data-Intensive Decision Support, August 18 and 25, 1998b: Vol. 2, Nos. 33 and 34.
- DSS.17. URL: <http://dssresources.com/faq/index.php?action=artikel&id=48>.
- DSS.18. D-Sight's Decision-Making Software,
URL:<http://www.d-sight.com/decision-making-solutions/d-sight-desktop/plugins/maps>.
- DSS.19. Tomaszewski, B., "Erie County Emergency Response and Planning Application Performs Plume Modeling", posted at DSSResources.COM March 6, 2005, URL: <http://dssresources.com/cases/eriecounty/index.html>

- DSS.20. Semenzin, Elena, et al. "DSS-ERAMANIA: decision support system for site-specific ecological risk assessment of contaminated sites." *Decision Support Systems for Risk-Based Management of Contaminated Sites*. Springer US, 2009. 1-33.
- DSS.21. Sugumaran, Ramanathan, James C. Meyer, and Jim Davis. "A web-based environmental decision support system (WEDSS) for environmental planning and watershed management." *Journal of Geographical Systems* 6.3 (2004): 307-322.
- DSS.22. Colorado's Decision Support Systems URL: <http://cdss.state.co.us/Pages/CDSSHome.aspx>.
- DSS.23. Παπαθεοδώρου Νικόλαος. «Ανάπτυξη συστήματος υποστήριξης χωρικών αποφάσεων για τον εντοπισμό γεωθερμικών πεδίων, σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, με χρήση διαφορετικών αναλυτικών μεθόδων - εφαρμογή στο σύνολο του Ελλαδικού χώρου.» (2007).
- DSS.24. Messak, M., "Decision Support for Mayfield, NY Fire and Emergency Medical Services", 2003, posted at DSSResources.COM November 28, 2003, URL: <http://dssresources.com/cases/mayfield/index.html>.
- DSS.25. URL: <http://www.openclinical.org/home.html>.
- DSS.26. Hoogenboom, G., J.W. Jones, P.W. Wilkens, C.H. Porter, K.J. Boote, L.A. Hunt, U. Singh, J.L. Lizaso, J.W. White, O. Uryasev, F.S. Royce, R. Ogoshi, A.J. Gijsman, G.Y. Tsuji, and J. Koo. 2012. Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) Version 4.5. University of Hawaii, Honolulu, Hawaii.
- DSS.27. Jones, J.W., G. Hoogenboom, C.H. Porter, K.J. Boote, W.D. Batchelor, L.A. Hunt, P.W. Wilkens, U. Singh, A.J. Gijsman, and J.T. Ritchie. 2003. DSSAT Cropping System Model. *European Journal of Agronomy* 18:235-265.
- DSS.28. Παπαδόπουλος, Αντώνιος. "Ανάπτυξη χωρικού συστήματος υποστήριξης αποφάσεων για τη χωρικά καθορισμένη διαχείριση καλλιεργειών." (2011).
- DSS.29. Μουρκούσης, Γεώργιος. "Μεθοδολογίες ανάπτυξης πληροφοριακών συστημάτων υποστήριξης λήψης αποφάσεων για την δρομολόγηση στόλου οχημάτων και την αξιολόγηση εντολών μεταφοράς φορτίου στον τομέα των logistics." (2009).
- DSS.30. Rayed, Christina Albert. "Using GIS for Modeling a Spatial DSS for Industrial Pollution in Egypt." *American Journal of Geographic Information System* 1.3 (2012): 33-38.
- DSS.31. URL: <http://dssresources.com/faq/index.php?action=artikel&id=167>
- DSS.32. Crossland, M. D., Wynne, B. E. and Perkins, W. C., «Spatial Decision Support Systems: An overview of technology and a test of efficacy,» *Decision Support Systems*, 14, 3, 1995, 219-235.

- DSS.33. Santos Jr, Eugene, et al. "A large-scale distributed framework for information retrieval in large dynamic search spaces." *Applied Intelligence* 35.3 (2011): 375-398.
- DSS.34. Yilmaz, Levent, and Andreas Tolk. "A Unifying Multimodel Taxonomy and Agent-Supported Multisimulation Strategy for Decision-Support." *Intelligent Decision Making: An AI-Based Approach*. Springer Berlin Heidelberg, 2008. 193-226.
- DSS.35. Guerlain, S.; Brown, D. & Mastrangelo, C. "Intelligent decision support systems," *Proceedings of the IEEE Conference on Systems, Man, and Cybernetics, 2000*, Nashville, USA.
- DSS.36. Chmielewski, Mariusz "Ontology applications for achieving situation awareness in military decision support systems." *Computational Collective Intelligence. Semantic Web, Social Networks and Multiagent Systems*. Springer Berlin Heidelberg, 2009. 528-539.
- DSS.37. Won, Young J., et al. "Detecting network faults on industrial process control IP networks." *IP Operations and Management*. Springer Berlin Heidelberg, 2007. 184-187.
- DSS.38. Holsapple, C. and A. Whinston, *Decision Support Systems: A Knowledge-Based Approach*, Minneapolis/St. Paul, MN: West Publishing, 1996.
- DSS.39. Karacapilidis, Nikos. "An overview of future challenges of decision support technologies." *Intelligent Decision-making Support Systems*. Springer London, 2006. 385-399
- DSS.40. Chmielewski, Mariusz, Marcin Wilkos, and Krzysztof Wilkos. "Building multiagent environment for military decision support tools with semantic services." *Agent and Multi-Agent Systems: Technologies and Applications*. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 173-182.
- DSS.41. Chmielewski, Mariusz, et al. "Semantic Knowledge Representation in Terrorist Threat Analysis for Crisis Management Systems." *Computational Collective Intelligence. Semantic Web, Social Networks and Multiagent Systems*. Springer Berlin Heidelberg, 2009. 460-471.
- DSS.42. Groumpos, Peter P., and Ioannis E. Karagiannis. "Mathematical Modelling of Decision Making Support Systems Using Fuzzy Cognitive Maps." *Business Process Management*. Springer Berlin Heidelberg, 2013. 299-337.
- DSS.43. Topper, Benjamin, and Patrick Lagadec. "Fractal Crises—A New Path for Crisis Theory and Management." *Journal of Contingencies and Crisis Management* 21.1 (2013): 4-16.
- DSS.44. Li, Xingsen, et al. "A combined web mining model and its application in crisis management." *Computational Science—ICCS 2007*. Springer Berlin Heidelberg, 2007. 906-910.

- DSS.45. Mulíčková, Eva. "Semantic annotation of geodata – a step towards interoperability and harmonization." Symposium GIS Ostrava 2009 Proceedings. 2009.
- DSS.46. Kavouras, Marinos, and Margarita Kokla, "Ontology-based fusion of geographic databases." Proceedings of the FIG Workshop:" Spatial Information Management-Experiences and Visions for the 21st Century", 4-7 October, Athens, Greece. 2000.
- DSS.47. Kokla, Margarita, and Marinos Kavouras. "Fusion of top-level and geographical domain ontologies based on context formation and complementarity." International Journal of Geographical Information Science 15.7 (2001): 679-687.
- DSS.48. Koukoutsis, E., Papaodysseus, C., Karadimas, N. V., & BALLIS, A. "DESIGNING A FLEXIBLE, HIGHLY ADAPTABLE AND GRACEFULLY EXPANDABLE INFORMATION SYSTEM FOR THE IMPLEMENTATION OF COMPLEX DECISION SUPPORT SYSTEMS.

3. Βιβλιογραφία που αφορά τα GIS

- GIS.1. Maguire, D.J., Goodchild, M.F., Rhind, D. (1991). "Geographical Information Systems: Principles and Applications". London: Longman Scientific and Technical, Harlow
- GIS.2. MSC, Διπλωματική εργασία, «Παράσταση και γεωγραφική απεικόνιση κανόνων διαχείρισης κρίσεων», ΕΜΠ, 2008.]
- GIS.3. MSC «Ανάπτυξη Συστήματος Υποστήριξης Χωρικών Αποφάσεων για τον εντοπισμό Γεωθερμικών Πεδίων, σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών, με χρήση διαφορετικών Αναλυτικών Μεθόδων Εφαρμογή στο σύνολο του Ελλαδικού Χώρου» Τμήμα Γεωπληροφορικής, ΕΜΠ, 2007
- GIS.4. Coppock, J. Terry, and David W. Rhind. "The history of GIS." Geographical information systems: Principles and applications 1.1 (1991): 21-43 Antenucci, John C., et al. Geographic Information Systems: a guide to the technology. 1991.
- GIS.5. Αρχές και Εφαρμογή των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και Internet / Intranet Τεχνολογία Καθηγητής Dr.-Ing. Wolfgang Reinhardt Wolfgang.Reinhardt
- GIS.6. Περικλής Α. Αϊδινόπουλος, Μεταπτυχιακή εργασία: "Επέκταση του πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης και συντονισμού φυσικών καταστροφών «ΔΕΥΚΑΛΙΩΝ» του Γενικού Επιτελείου Στρατού με ενσωμάτωση δυνατοτήτων προσομοίωσης δασικής πυρκαγιάς"
- GIS.7. Antenucci, John C., et al. Geographic Information Systems: a guide to the technology. 1991.
- GIS.8. Satyanarayana, P., Yogendran S., "Military applications of GIS", The Geospatial Resource Portal, IIC Technologies Private Limited, Hyderabad. India, 2006.

- GIS.9. Paper «An integrative GIS and Remote sensing model for place-based Urban vulnerability analysis», Tarek RASHED, Aug 2007.
- GIS.10. GIS standard operating procedures on Incidents, Publication of national wildfire coordinating Group, Jun 2006.
- GIS.11. GIS Standard Operating Guidance for Multi Agency Coordination Centre, National Alliance for Public Safety GIS foundation, Jan 2011.
- GIS.12. Paper «Applying GIS for tracking moving elements at airport», KATALIN EMESE BITE, Apr 2010
- GIS.13. Paper «Hydro – Meteorological Modeling and GIS for Operational Flood forecasting and Mapping », 2nd International Con. On water Resource and Arid Environment, 2006
- GIS.14. Paper, Disaster management and GIS – Pre earth Quake, ERGIN TAIL, International Symposium on GIS, Sept 2002, Istanbul, Turkey.
- GIS.15. Booklet, «A quick guide to building a GIS for your Fire Department», National Alliance for public Safety GIS, 2009.
- GIS.16. Proceedings of 11th International Conference on Harmonization within atmospheric Dispersion Modeling for Regulatory Purposes «development of the GIS – Based regression technique for predicting traffic – related pollutants, Joanna Barners, Cornwall College.
- GIS.17. Διπλωματική Εργασία « Ανάπτυξη Συστημάτων Καταγραφής Στοιχείων τροχαίων Ατυχημάτων », Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών , ΕΜΠ Μαρ 2009.
- GIS.18. European Union Ministry of Forestry and Estate Crops Vegetation on fires in Indonesia – operating procedures for the NOAA- GIS Station in Palembang G, Sumatra, Jan 1999.
- GIS.19. Διπλωματική Εργασία «Σύστημα Αναζητήσεως Ειδήσεων με χρήση RSS FEEDs «Γεωγραφική Συσχέτιση και παρουσίαση σε περιβάλλον GIS», Τμήμα Μηχανικών Η/Υ και πληροφορικής, Επιστήμη και Τεχνολογία Η/Υ, Σεπ 2010
- GIS.20. Έρευνα, « Συστήματα ανοικτού λογισμικού για τη δόμηση και εναρμόνιση εδαφολογικών δεδομένων σε ευρωπαϊκό επίπεδο σύμφωνα με την οδηγία Inspire: εμπειρίες από το έργο GS - SOIL »,Επιτρόπου Β., Ομάδα Εφαρμογών Συστημάτων Πληροφορικής,Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών, ΑΠΘ 2007.
- GIS.21. Διπλωματική Εργασία «Γεωγραφικό πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης κρίσεων και απεικόνισης ατμοσφαιρικών δεδομένων από δίκτυο αισθητήρων », Τμήμα Μηχανικών Η/Υ τηλεπικοινωνιακών δικτύων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας.
- GIS.22. Master's Thesis in Geometrics «School bus routing and scheduling using GIS», University of Gavle, and Department of Technology and built Environment, May 2008.

- GIS.23. Διδακτορική διατριβή « Πολιτική Προστασία της Χώρας έναντι φυσικών καταστροφών κατά τη διάρκεια ειρηνικής περιόδου. Ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης και των εθελοντικών οργανώσεων», Τομέας Ανθρωπιστικών Κοινωνικών Επιστημών και Δικαίου, Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα 2012.
- GIS.24. Almer, Alexander, et al. "Information services to support disaster and risk management in alpine areas." The European Information Society. Springer Berlin Heidelberg, 2008. 415-432.

4. Βιβλιογραφία που αφορά τον Έλεγχο Διαδικασιών

- PC.1. Kramer, Bryan M., et al. "Developing an expert system technology for industrial process control: An experience report." Advances in Artificial Intelligence. Springer Berlin Heidelberg, 1996. 172-186.
- PC.2. Cao, Jing, et al. "CMMI Based Multi-agent Software Process Control and Improvement Model." Contemporary Research on E-business Technology and Strategy. Springer Berlin Heidelberg, 2012. 682-695.
- PC.3. Van den Ende, Jan. "A history of real-time industrial process control in the Dutch steel-making industry." Real-Time Systems 8.2-3 (1995): 215-226.
- PC.4. Nakonechny, A. G., and V. P. Marzeniuk. "Uncertainties in Medical Processes Control." Coping with Uncertainty. Springer Berlin Heidelberg, 2006. 185-192.

5. Βιβλιογραφία που αφορά τα Συστήματα Ελέγχου και Διοίκησης (CC)

- CC.1. Department of Defense, "Dictionary of Military and Associated Terms", Joint Publication 1-02, Department of Defense, 17 March 2009.
- CC.2. URL: <http://www.ness.com/Global/Services/enterprise-applications-business-services/Pages/Enterprise-Applications-and-Business-Services.aspx>.
- CC.3. Clarke, Richard A. Cyber War, HarperCollins (2010).
- CC.4. "Cyberwar: War in the Fifth Domain", The Economist, 1 July 2010.
- CC.5. Joos Gerhard, "GIS in Defense." Springer Handbook of Geographic Information. Springer Berlin Heidelberg, 2012. 477-501.
- CC.6. Dvorak Daniel L., "Expert systems for monitoring and control." Artificial Intelligence Laboratory, The University of Texas at Austin, 1987.

- CC.7. Andrienko, Natalia, and Gennady Andrienko, "A concept of an intelligent decision support for crisis management in the OASIS project." *Geo-information for Disaster Management*. Springer Berlin Heidelberg, 2005. 669-682.
- CC.8. Van Persie, Mark, et al. "Integration of Real-Time UAV Video into the Fire Brigades Crisis Management System." *Intelligent Systems for Crisis Management*. Springer Berlin Heidelberg, 2013. 327-339.
- CC.9. Amleto Gabellone, "NATO-EU Cooperation on C4ISR Capabilities for Crisis Management," *Information & Security: An International Journal* 27, no. 1 (2011): pp. 28-47/
- CC.10. C4ISTAR και ολοκληρωμένες λύσεις για τη διαχείριση κρίσης τόσο σε περιπτώσεις άμυνας, όσο και σε περιπτώσεις εσωτερικής ασφάλειας.
- CC.11. Allied engineering Documentation Publication (AEDP-2), Edition 1 «NATO Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR) Interoperability Architecture (NIIA)», Sept 2005.
- CC.12. Research NATO «Interoperable C4I System for Maritime Surveillance, the RECONSURVE Approach: Fulya TUNCER, Ankara Turkey Jun 2006.
- CC.13. Sloan, E., "Security and Defence in the Terrorist Era", McGill-Queen's University Press, Montreal, 2005; see Ch. 7 for C4ISTAR discussion.

6. Βιβλιογραφία που αφορά τη Διαχείριση Κρίσης

- CM.1. Boumediene Belkhouche, Reda Bakeer, Salah Al-Saleh «An Expert Decision Support System for Crisis Management», EECS Department, Tulane University.
- CM.2. Liu, Wenchang. "Discussion on Enterprise Emergency Management Decision Support System." *Intelligence Computation and Evolutionary Computation*. Springer Berlin Heidelberg, 2013. 73-77.
- CM.3. Coordination of Emergency Response: An Examination of the Roles of People, Process, and Information Technology. R. Chen, R. Sharman, H.R. Rao, S.J. Upadhyaya, and C.P. Cook-Cottone. In: *Information Systems for Emergency Management* (B. van de Walle, M. Turoff, and S.R. Hiltz eds.), 2010, Chapter 7.
- CM.4. The Design of a Dynamic Emergency Response Management Information System (DERMIS). M. Turoff, M. Chumer, B. Van de Walle, and X. Yao. *Journal of Information Technology Theory and Application*, 2004, pages 1-35
- CM.5. Emergency Response Information Systems: Emerging Trends and Technologies. B. van de Walle, and M. Turoff, *Communications of the ACM*, 2007, vol. 50, Issue 3.

- CM.6. Collaborative Adhocracies and Mix-and-Match Technologies in Emergency Management. Using the Emergent Interoperability Approach to Address Unanticipated Contingencies During Emergency Response. D. Mendonca, T. Jefferson, and J. Harrald. Communications of the ACM, 2007, vol. 50, no. 3, pages 45-78.
- CM.7. Larsson, Per, Eva Hagström Frisell, and Stefan Olsson. "Understanding the Crisis Management System of the European Union." Crisis Management in the European Union. Springer Berlin Heidelberg, 2009. 1-16.
- CM.8. Kjellén, Sanna Zandén, and Stefan Olsson. "Rapid Alerts for Crises at the EU Level." Crisis Management in the European Union. Springer Berlin Heidelberg, 2009. 61-82.
- CM.9. Olsson, Stefan, and Per Larsson. "The Future of Crisis Management within the European Union." Crisis Management in the European Union. Springer Berlin Heidelberg, 2009. 157-167.
- CM.10. Kapucu, Naim. "Emergency and Crisis Management in the United Kingdom: Disasters Experienced, Lessons Learned, and Recommendations for the Future." Comparative Emergency Management: Understanding Disaster Policies, Organizations, and Initiatives from Around the World (2010): 1-15.
- CM.11. Christian Neuhaus et al. "Crisis Management Systems in Germany – A status report", Proceedings of the 9th International ISCRAM Conference – Vancouver, Canada, April 2012.
- CM.12. ESS Project, URL: <http://www.ess-project.eu>.
- CM.13. MEDSI, URL: <http://www2.inescporto.pt/usig-en/projects/success-stories/scope/>.
- CM.14. Rocha, Artur, Bojan Cestnik, and Marco A. Oliveira. Interoperable geographic information services to support crisis management. Springer Berlin Heidelberg, 2005.
- CM.15. Project INCA-CE, URL: http://www.met.hu/en/omsz/palyazatok_projektek/inca-ce/bevezeto/.
- CM.16. URL: www.ethreat.info.
- CM.17. "Διαχείριση ΧΒΡΠΕ Κρίσεων σε Αστικό Περιβάλλον," International Crisis Management International Conference ATHENA '08, Athens, July 4th 2008.
- CM.18. Intelligent Use of Geospatial Information for Emergency Operation Management. J. Loffler, V.H. Ernst, J. Schon, J. Pottebaum, and R. Koch. Proceedings of the 4th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management ISCRAM2007, 2007.
- CM.19. García-Magariño, Iván, Celia Gutiérrez, and Rubén Fuentes-Fernández. "The INGENIAS Development Kit: a practical application for crisis-management." Bio-

Inspired Systems: Computational and Ambient Intelligence. Springer Berlin Heidelberg, 2009. 537-544.

- CM.20. Iphigenia Keramitsoglou, Chris T. Kiranoudis, Haralambos Sarimvels, Nicolaos Sifakis, "A multidisciplinary decision support system for forest fire crisis management." *Environmental management* 33.2 (2004): 212-225.
- CM.21. URL: <http://www.ergonomia.eu/services/110>.
- CM.22. STATPack: An Emergency Response System for Microbiology Laboratory Diagnostics and Consultation. A. Fruhling. In: *Information Systems for Emergency Management* (B. van de Walle, M. Turroff, and S.R. Hiltz eds.), 2010, Chapter 6, URL: <http://www.statpack.org/>
- CM.23. URL: <http://www.nc4.us/>
- CM.24. URL: <http://www.proexoe.gr/diaxirisi-krisewn.html>.
- CM.25. URL:
http://www.getmap.gr/v2/site/index.php?option=com_content&task=view&id=145&Itemid=353.
- CM.26. URL <http://www.g-fmis.com>.
- CM.27. URL: <http://www.dimicro.gr/dmf.html>.
- CM.28. APOCRISIS PROJECT, URL <http://www.agiltech.gr/el/index.html>.
- CM.29. URL:http://www.aratos.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=101&Itemid=149&lang=el.
- CM.30. Φυγετάκης, Δημήτριος. «Διαχείριση κρίσεων στην εμπορική ναυτιλία. Συσχέτιση με τον Κώδικα Ασφαλούς Διαχείρισης (ISM) και με τον κώδικα ασφάλειας λιμένων και πλοίων (ISPS).» 2007.
- CM.31. ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΓΚΑΝΕΤΣΟΣ, «ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΚΡΙΣΕΩΝ: ΤΟ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΗΣ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑΣ- ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΩΝ "ΕΞΠΡΕΣ ΣΑΜΙΝΑ" ΚΑΙ "SEA DIAMOND"», ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ» 2008.
- CM.32. Orhan Altan, Gerhard Kemper «Spatial Information for Disaster Management Using Examples from Istanbul.» *Geographic Information and Cartography for Risk and Crisis Management Lecture Notes in Geoinformation and Cartography* 2010, pp 23-37.
- CM.33. Research Paper, «the case of GIS in crisis management for Istanbul City», Dilek KEPEKCI, Bogazici University, Jun 2011.
- CM.34. Yang, Ta-Kai, and Ming-Huei Hsieh. "Case analysis of capability deployment in crisis prevention and response." *International Journal of Information Management* (2012).

- CM.35. «Vulnerability estimation in Bandu Aceh using the tsunami numerical model and the post tsunami survey data», Shunchi KOSHIMURA, Disaster Control Research Center, Tohoku University of Japan.
- CM.36. Peters, Rob, et al. "Using Icons as a Means for Semantic Interoperability in Emergency Management: The Case of Cross-Border Moor Fires and Schiphol Airport." *Intelligent Systems for Crisis Management*. Springer Berlin Heidelberg, 2013. 367-377.
- CM.37. Kienzle, Jörg, Nicolas Guelfi, and Sadaf Mustafiz. "Crisis management systems: a case study for aspect-oriented modeling." *Transactions on aspect-oriented software development VII*. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 1-22.
- CM.38. Stanton, T. H. (2007), *Delivery of Benefits in an Emergency: Lessons from Hurricane Katrina*, Washington, D.C.: IBM Center for the Business of Government, URL: <http://www.businessofgovernment.org/pdfs/StantonKatrinaReport.pdf>
- CM.39. Social Sciences and Humanities Research Council of Canada (SSHRC; Management, Business and Finance program, grant 3/31/2008) and carried out by an academic team from the University of Quebec at Montreal (UQAM, School of Business Science).
- CM.40. Dumitriu, Camélia. "Crisis Management in School Shooting Situations: The School—A Forgotten Factor in the Equation." *School Shootings*. Springer New York, 2013. 441-476.
- CM.41. Research Division, Institute of Public Administration, Ireland «Crisis Management – An International Overview» September 2009.
- CM.42. Auditor General Western Australia (2009), *Coming Ready or Not: Preparing for Large-scale Emergencies*, Perth: Auditor General Western Australia, URL: http://www.audit.wa.gov.au/reports/report2009_04.html.
- CM.43. «Διαχείριση κρίσεων, η επικοινωνιακή διάσταση στο επεισόδιο των ΙΜΙΑ», Πάντειο Πανεπιστήμιο 2008.
- CM.44. «Διαχείριση κρίσεων. Η περίπτωση των πυραύλων της Κούβας», Κοινωνικών και πολιτικών επιστημών, Πάντειο Πανεπιστήμιο 2008.
- CM.45. SZTURC R., HORÁKOVÁ B., JANIUREK D. and STANKOVIČ J. «Emergency Support System: Spatial Event Processing on Sensor Networks», Valge 2011.
- CM.46. Gryszkiewicz, Anna, and Fang Chen. «Temporal aspects in crisis management and its implications on interface design for situation awareness» *Cognition, Technology & Work* 14.2 (2012): 169-182.
- CM.47. Truptil, Sébastien, et al. "Interoperability of Information Systems in Crisis Management: Crisis Modeling and Metamodeling." *Enterprise Interoperability III*. Springer London, 2008. 583-594.

- CM.48. Efficiency of Critical Incident Management Systems: Instrument Development and Validation. J.K. Kim, R. Sharman, H.R. Rao, and S. Upadhyaya. *Decision Support Systems*, 2007, vol. 44, pages 235-250.
- CM.49. Di Mauro, Carmelo, and J. P. Nordvik. "Decision Support System for Crisis Management Planning." *Dangerous Materials: Control, Risk Prevention and Crisis Management*. Springer Netherlands, 2010. 57-69.
- CM.50. Annoni, Alessandro, et al. "Earth observations and dynamic mapping: key assets for risk management." *Geographic Information and Cartography for Risk and Crisis Management*. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 3-21.
- CM.51. Beroggi, Giampiero EG, and William A. Wallace. "Real-Time Decision Support for Emergency Management: An Integration of Advanced Computer and Communications Technology." *Journal of Contingencies and Crisis Management* 3.1 (1995): 18-26.
- CM.52. Oomes, A. H. J. "Organization awareness in crisis management." *Proceedings of the International Workshop on Information Systems on Crisis Response and Management (ISCRAM)*. 2004.
- CM.53. Řezník, Tomáš. "Metainformation in Crisis Management Architecture—Theoretical Approaches, INSPIRE Solution." *Geographic Information and Cartography for Risk and Crisis Management*. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 209-219.
- CM.54. Hölzl, Matthias, Alexander Knapp, and Gefei Zhang. "Modeling the car crash crisis management system using HiLA." *Transactions on aspect-oriented software development VII*. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 234-271.
- CM.55. Kashif Kifayat, David Llewellyn-Jones, Abdullahi Arabo, Oliver Drew, Madjid Merabti, Qi Shi, Adrian Waller, Rachel Craddock, Glyn Jones, «State-of-the-Art in System-of-Systems Security for Crisis Management», 2010.
- CM.56. Sapriel, Caroline. «Effective crisis management: Tools and best practice for the new millennium» *Journal of Communication Management* 7.4 (2003): 348-355.
- CM.57. Hewitt, Carl, and Carl Manning. «Negotiation Architecture for Large-Scale Crisis Management Using NII».
- CM.58. Mak, Hing-Yin, et al. "Building online crisis management support using workflow systems." *Decision Support Systems* 25.3 (1999): 209-224.
- CM.59. Muhren, Willem J., and Bartel Van de Walle. "A call for sensemaking support systems in crisis management." *Interactive collaborative information systems*. Springer Berlin Heidelberg, 2010. 425-452.
- CM.60. Sautter, Johannes, Wolf Engelbach, and Sandra Frings, «User-Centered Elaboration of an Integrated Crisis Management Modeling and Simulation Solution.» *Future Security*. Springer Berlin Heidelberg, 2012. 513-516.

- CM.61. Intelligent System for Exploring Dynamic Crisis Environments. B. Tatomir, L.J.M. Rothkranz, and M. Popa. Proceedings of the 3th International Conference on Information Systems for Crisis Response and Management ISCRAM2006, 2006.
- CM.62. User Requirements for a Collective Intelligence Emergency Response System. V. Lanfranchi, and N. Ireson. Human Computer Interaction - People and Computers XXIII, 2009, pages 198-203.
- CM.63. Simulation and Emergency Management. J. Dugdale, N. Bellamine Ben Saoud, B. Pavard, and N Pallamin. In: Information Systems for Emergency Management (B. van de Walle, M. Turroff, and S.R. Hiltz eds.), 2010, Chapter 10.
- CM.64. Walker, Warren E., Jordan Giddings, and Stuart Armstrong. «Training and learning for crisis management using a virtual simulation/gaming environment.» Cognition, Technology & Work 13.3 (2011): 163-173.
- CM.65. The Crimson Project. Simulating populations in massive urban environments. O. Balet, J. Duysens, J. Compdaer, E. Gobbetti, and R. Scopigno, 8th. World Congress on Computational Mechanics (WCCM8), 2008.
- CM.66. Freire, S., C. Aubrecht, and S. Wegscheider. "Spatio-Temporal population distribution and evacuation modeling for improving tsunami risk assessment in the Lisbon metropolitan area." Gi4DM 2011, Proceedings of geoinformation for disaster management, Antalya, Turkey (2011).
- CM.67. Kebair, Fahem, and Frédéric Serin, «TOWARDS AN INTELLIGENT SYSTEM FOR RISK PREVENTION AND EMERGENCY MANAGEMENT» Proceedings of the 5th International ISCRAM Conference – Washington, DC, USA, May 2008.
- CM.68. Kitano, Hiroaki, et al. "Robocup rescue: Search and rescue in large-scale disasters as a domain for autonomous agent's research." Systems, Man, and Cybernetics, 1999. IEEE SMC'99 Conference Proceedings. 1999 IEEE International Conference on. Vol. 6. IEEE, 1999.
- CM.69. Quillinan, Thomas B., et al. "Using Agent-based Organizational Models for Crisis Management." (2009).
- CM.70. Castillo, José Miguel, Starr Roxanne Hiltz, and Murray Turoff. "Monte Carlo and decision making support in Crisis Management "Proceedings of the 9th International ISCRAM Conference – Vancouver. Vol. 1. 2012.
- CM.71. Weisenpacher P., «Computer Simulation of fire in a tunnel using parallel version of FDS», Institute of Informatics, Slovak Academy of Sciences, Sept 2011.

7. Βιβλιογραφία που αφορά τα τυπικά παραδείγματα αποστολών (Ενότητα 3.3)

- EX.1. «Human behavior in tunnel accidents Users, operators and Rescue team», M.H Martens, Safe and Reliable Tunnels, Innovative European Achievements, Second International Symposium, Lausanne 2006.
- EX.2. «The 2001 Kista Blackout: Corporate crisis and Urban Contingency », Edward Deverell, Swedish National Defense College, Fire Department Stockholm 2003
- EX.3. «Environmental Crises, Past, Present and Future», M. Scott Taylor, Department of Economics, University of Calgary, Nov 2009.
- EX.4. «Fire and Rescue Service «Operational guidance Incidents in tunnels and underground structures», Chief Fire and Rescue, advisor, Norwich 2012
- EX.5. Κίνδυνοι πυρκαγιάς – εκρήξεων μέτρα προστασίας, Κέντρο Ασφαλείας της Εργασίας του ΕΛ.ΙΝ.Υ.ΑΕ, Ελληνικό Ινστιτούτο υγιεινής και ασφαλείας της εργασίας, Αθήνα 2008.
- EX.6. « Προστασία σηράγγων από πυρκαγιά», 6ο Πανελλήνιο Συνέδριο Γεωτεχνών και Γεωπεριβάλλοντολογικής Μηχανικής, Οκτ 2010.
- EX.7. «Computer Simulation of fire in a tunnel using parallel version of FDS», P. Weisenpacher, Institute of Informatics, Slovak Academy of Sciences, Sept 2011.

8. Διεθνής Στρατιωτική και λοιπή βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη σχεδίαση και εκτέλεση της αποστολής

- MIS.1. Field Manual No 3 -06 “Urban Operations,” HQ of Department of USA Army Oct 2006.
- MIS.2. Joint Publication No 3 – 06, «Joint Urban Operations», Nov 2009.
- MIS.3. STANAG No.2014, «Warning Orders, Operation Orders & Administrative/Service Support Orders», May 1998.
- MIS.4. Standard NATO Agreement (STANAG) 2936 “Allied Intelligence Publication 1”.
- MIS.5. Στρατιωτικός Κανονισμός 31-14, «Δόγμα Πληροφοριών του ΣΞ», ΓΕΣ Ιαν 2005.
- MIS.6. Field Manual 101-5-1, “Military Decision Making Process”, HQ of department of army, 2005.

- MIS.7. Filed Manual 5-0, "Army Planning and Orders Production", HQ Department of US Army, Jan 2005.
- MIS.8. Filed Manual 34-130, "Intelligence preparation of Battlefield", HQ Department of US Army, Jul 2005.
- MIS.9. Joint publication 1-02 "Dictionary of Military and associated terms", Department of Defense US, Mar 1994.
- MIS.10. Joint publication 2-01.3 "Joint Intelligence Preparation of the Operational Environment", Chief of Staff, Jan 2009.
- MIS.11. MDMP Booklet "Military Decision Making Process", Centre International Special Training, Patrol Division, Jan 2005.
- MIS.12. Document APP -6A "Military Symbols for Land Based Systems", Oct 1998.
- MIS.13. Field Manual Ov 34-60 "Counter Intelligence", HQ Department of US Army, Oct 1995.
- MIS.14. Field Manual No 34-8-2 "Intelligence officer's Handbook", Chief of Staff, HQ Department of US Army.
- MIS.15. Field Manual No 34-2 "Collection management and Synchronization planning", HQ Department of US Army, Mar 1994.
- MIS.16. Research Street Smart "Intelligence Preparation of Battlefield for Urban Operations", US Army 2002.
- MIS.17. «Vehicle Detection and tracking in Video», Centre for Automation Research, University of Maryland, IEEE 2000
- MIS.18. «Using RFID for accurate Positioning », Journal of Global Positioning Systems, Samsung Electronics 2004.
- MIS.19. «Using mobiles for a Campus location tracking», F. Aloul, American University of Sharjah Malaysia, Dec 2009.
- MIS.20. Paper, Intelligence Transport System (ITS) Review, "Intelligence transport system and pedestrian traffic" Mar 2009, LJUPKO SIMUNOVIC, Republic of Croatia Mar 2009.
- MIS.21. Paper «A mobile indoor location – Based GIS Application» J.Candy, GPS Dept British, Columbia Institution of Technology.
- MIS.22. Paper «A review of recent results in multiple target tracking», William N., University of Cambridge
- MIS.23. Paper «A study on vehicle detection and tracking using wireless sensor networks» G. Padmavathi, Wireless Sensor Network, Feb 2010.

- MIS.24. International Journal of Computer Science and Network Security « A survey of indoor positioning and object locating systems», Hakan Koyuncu, Computer Science Department UK, Mai 2010.
- MIS.25. Paper «Autonomous Vehicle Positioning with GPS in Urban Canyon Environments», Youjing Cui Senior Member IEEE transactions on robotics and automation, Feb 2003
- MIS.26. Paper «Bayesian Indoor Positioning Systems», David Madigan, Rutgers University
- MIS.27. Paper «Feature extraction for moving objects tracking system in indoor environments», Daniel Castro, Centre for Intelligence Systems – CSI. 2004.
- MIS.28. Paper «Detection and tracking of vehicles in flow frame rate aerial image sequences», S. HINZ, Photogrammetry and Remote Sensing University of Monaco.
- MIS.29. Paper «Detecting and tracking moving human from a moving vehicle», BARY A. BODT, US Army Research Laboratory, 2008
- MIS.30. Paper «Bio surveillance tracking and mitigating the effects of Natural Disease and Bioterrorism», Ronald FRICKER, Naval Postgraduate, Jun 2010.
- MIS.31. Paper «Requirements on Vehicle positioning and map referencing for co-operative systems – Coopers », Martin BIHM, Senior Project Manager, Austria Tech.
- MIS.32. Paper «W⁴S: A real time system for detecting and tracking people in 2 ½ D», Ismail HARITAOGLU, Computer Vision Laboratory, University of Maryland.
- MIS.33. «Positioning an autonomous off road vehicle by using fused (DGPS) and inertial navigation», T. SCHONBERG, Helsinki University of Technology, Automation Technology Laboratory, FINLAND.
- MIS.34. «People Detection and tracking using stereo Vision and color», Department of Computer Sciences and Artificial Intelligence, University of Granada, Rafael Munoz Salina, Apr 2005
- MIS.35. Paper «Particle filters for positioning, navigation and tracking», Fredrick GUSTAFSSON, IEEE transactions on signal processing, Feb 2002.
- MIS.36. Paper «Multiple Target Tracking and Identity management », INSEAK HWANG, Dept of Aeronautics and Astronauts, Stanford University.
- MIS.37. Paper «Motion Pattern Interpretation and Detection for tracking moving vehicles in Airborne Video», Qian Yu, Institute for Robotics and Intelligent Systems, University Southern California, IEEE 2009.

- MIS.38. Paper «Lane – level vehicle positioning using DSRC as an Aiding Signal, Transportation Systems,» Research Group, Collage of Engineering Center for Environmental Research and Technology, University of California.
- MIS.39. Paper «Improved vehicle Positioning in Urban Environment through Integration of GPS and low-cost inertial sensors», Panel Davidson, Department of computer Systems, University of Technology, FINLAND.
- MIS.40. Thesis «Tracking in complex scenarios», Daniel Swenson, Depart of Signals and Systems, Chalmers University of Technology, Sweden 2010.
- MIS.41. «Target tracking and estimated time of Arrival (ETA)», Prediction for arrival Aircraft », guidance Navigation and Control Conference and Exhibit, Aug 2006.
- MIS.42. «Systems and methods for Area activity monitoring and personnel identification», US Patent Brendley et al, Jan 2005.
- MIS.43. Paper «RFID Assisted vehicle Positioning in VANETs», KYU LEE, Department of Computer Science University of California, May 2011

9. Βιβλιογραφία που αφορά Χαρακτηριστικά Εκτεταμένα Υπολογιστικά Μοντέλα Μεταφορών

- TRA.1. Γιαννόπουλος Γ., (2005), «Σχεδιασμός των Μεταφορών: Η Διαδικασία Πρόβλεψης των Μελλοντικών Αναγκών Μετακινήσεων», Εκδόσεις Επίκεντρο, Θεσσαλονίκη.
- TRA.2. Newton S. (2001) “Freight Mode Choice on the Cross-Channel Market”, Think Up workshop in Rotterdam, 14-15th June.
- TRA.3. Ben-Akiva M, Meersman H. and van de Voorde E. (2008), «Recent Developments in Transport Modelling: Lessons for the Freight Sector», Ed.: Emerald.
- TRA.4. Chen M. and Tardieu P. (2000), «The NEAC Model, Answering Policy Questions in a European Context», paper presented at THINK - UP seminar 1, Paris.
- TRA.5. MESUDEMO, Transport Data Bases: ‘Data Architecture and Strategic Management’ and ‘Computer Models and Data Architecture’, Koukoutsis, E., Marciani, M., Michalopoulos, M., Papaodysseus, C., common deliverable D4 and D8, project MESUDEMO, Transport Programme, 2000.
- TRA.6. ETIS-Agent: Metadata Collection Specifications, Koukoutsis, E., Koukoutsis, Y., Papaodysseus, C., Moschovou, T., Ballis, A. Deliverable D1.2, project ETIS-Agent, Growth Programme, 2004.
- TRA.7. The European Transport-Policy Information System (ETIS): Overview and Assessment of the GIS Component, E. Koukoutsis, A. Ballis, Y. Koukoutsis, A. Koutoumanos, International Conference of the AcrGIS Users, Athens, 2006.

10. Βιβλιογραφία που αφορά το Χάρτη Περιεχομένων ή Τελεολογική Δομή ενός Συστήματος και την Αρχιτεκτονική «Θέματα Υπεράνω Χαρτών»

- DSS.48. (Δείτε την αντίστοιχη αναφορά στη βιβλιογραφία που αφορά τα DSS)
- TRA.6. (Δείτε την αντίστοιχη αναφορά στη βιβλιογραφία που αφορά τα μοντέλα μεταφορών)
- TRA.7. (Δείτε την αντίστοιχη αναφορά στη βιβλιογραφία που αφορά τα μοντέλα μεταφορών)
- TEL.1. Designing a flexible, highly adaptable and gracefully expandable Information System for the implementation of complex Decision Support Systems, E. Koukoutsis, C. Papaodysseus, N. V. Karadimas, A. Ballis, International Journal of Simulation Vol. 7, No 4-5, 2008.
- TEL.2. 'Use of Transport Information in Spatially Dispersed Data Sources', Koukoutsis, E., Ballis, A. and Rigopoulos D., Transport Networks and Spatial Structures: Analysis and Policy, Giaoutzi, M., and P., Nijkamp, Chapter: 8, Ed: Ashgate, London.
- TEL.3. A New Methodology for Handling Complex and Multi-thematic Georeferenced Information in Large-Scale Computer Systems, Dr. N. V. Karadimas, Dr. E. Koukoutsis, Maj. A. Stekos, Dr. C. Papaodysseus, E. Fotopoulos and Cpt. G. Tsavdaridis, 2nd International Conference on Applications of Mathematics and Informatics in Military Sciences (AMIMS), Athens, Greece, April 11-12, 2013
- TEL.4. Efficient Organization and Handling of Geo-referenced Information in Complex E-Learning Systems, Elias Koukoutsis, Maria Ioannides, Dimitrios Karolidis, Nikolaos Karadimas, 6th International Conference on Interdisciplinarity in Education ICIE'11: Education, Research, Innovation in Engineering and Related Disciplines, Turkey, 2011.
- TEL.5. Information Systems for Efficient Organisation of Multidisciplinary and Interdisciplinary Knowledge for Higher and Continuing Education, E. Koukoutsis, C. Papaodysseus, Y. Koukoutsis and M. Ioannides, Proceedings 3rd International Conference on Interdisciplinarity in Education ICIE '07 MULTIFORUM, Athens, Greece, 2007.

11. Τυποποιημένες Επιχειρησιακές Διαδικασίες (STANDARD OPERATING PROCEDURES) Σχεδίασης και εκτέλεσης Αποστολών (Παράρτημα Γ)

- ΠΑΡ.Γ.1. B-GJ- 005-200, Doctrine Manual «Joint Intelligence», Chief of defense Staff Canada, Mai 2003.
- ΠΑΡ.Γ.2. B-GL-358-001, «Manual Electronic Warfare Land force information operation», National Defense Canada, Jul 1998.
- ΠΑΡ.Γ.3. B-GL-357-001, «Manual Intelligence Field, Land Force information operations », Chief of Land Staff, Canada 2000.
- ΠΑΡ.Γ.4. Document APP-6A, «Field Manual Military Symbols for Land Based Systems NATO », 1998.Booklet, «Military Decision Making Process», Centre International Special Training, 2005.
- ΠΑΡ.Γ.5. Field Manual 34 -60, «Counter Intelligence technique and procedures», US Army, 1995.
- ΠΑΡ.Γ.6. Field Manual 5-0 (101-5), «Army planning and Orders productions», HQ of department of army, 2005.
- ΠΑΡ.Γ.7. Field Manual 34-30, «Intelligence analysis», HQ US ARMY, Mar 1990.
- ΠΑΡ.Γ.8. Joint Pub 1-02, «Dictionary of military and associated terms», HQ Department of Defense, US 1994
- ΠΑΡ.Γ.9. Joint Publication 2-10.3 «Joint Intelligence Preparation of Operational Environment», US Army, 2009.
- ΠΑΡ.Γ.10. Street Smart «Intelligence Preparation of Battle Field for Urban Operation», US Army, 2002.
- ΠΑΡ.Γ.11. James A. Robinson, "An appraisal of concepts and theories", in Charles F. Hermann, ed., International Crises, New York: Free Press, 1972
- ΠΑΡ.Γ.12. Lebow, Richard N, "Between Peace and War: The Nature of International Crisis", 1981, ISBN 0-8018-2311-0.
- ΠΑΡ.Γ.13. Snyder, Glenn H. and Diesing, Paul, "Conflict among Nations: Bargaining, Decision Making and System Structure in International Crises", 1977, ISBN 0-691-05664-1.
- ΠΑΡ.Γ.14. George Alexander: "A Provisional Theory of Crisis Management- Avoiding War: Problems of Crisis Management", 1991
- ΠΑΡ.Γ.15. Αλειφαντής Στέλιος: «Εισαγωγή στην Διαχείριση Κρίσεων», Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Εκπ. Φυλλάδιο, Αθήνα 2003.
- ΠΑΡ.Γ.16. Λυμπέρης Χρ., «Εθνική Στρατηγική και Χειρισμός Κρίσεων», Αθήνα 1997.

- ΠΑΡ.Γ.17. «Διαχείριση κρίσεων – οι ψυχοκοινωνικές διαστάσεις», ΙΘ, τεύχος 43.
ΠΑΡ.Γ.18. Αεροπορική επιθεώρηση, «Διαχείριση κρίσεων», τεύχος 89 Ιουλ 2009.

12. Βιβλιογραφία για τα Όργανα Εθνικού Σχεδιασμού Πολιτικής Προστασίας και τους Εμπλεκόμενους Φορείς στην Διαχείριση Κρίσης και Αντιμετώπιση Έκτακτων και Επειγουσών Αναγκών (Παράρτημα Δ)

- ΠΑΡ.Δ.1. http://volunteers.neagenia.gr/index.php?option=com_sobi2&Itemid=3
- ΠΑΡ.Δ.2. https://www.technologismiki.com/nomos/index.html?pd_151_04_6.php
- ΠΑΡ.Δ.3. <http://www.mfa.gr/to-ypourgeio/domi/monada-diaheirisis-kriseon.html>
- ΠΑΡ.Δ.4. http://www.astynomia.gr/index.php?option=ozo_content&perform=view&id=171&Itemid=164&lang=
- ΠΑΡ.Δ.5. <http://www.fireservice.gr/pyr/site/home/LC+Primary+Menu/To+Pirosvestiko+Soma/Apostoli.csp>
- ΠΑΡ.Δ.6. <http://www.makthes.gr/news/reportage/59475/>
- ΠΑΡ.Δ.7. http://news.kathimerini.gr/4dcgi/_w_articles_ell_2_17/06/2004_107146
- ΠΑΡ.Δ.8. <http://archive.in.gr/news/reviews/article.asp?lngReviewID=657386&lngChapterID=-1&lngItemID=657519>
- ΠΑΡ.Δ.9. <http://www.gscp.gr/ggpp/site/home/ws/units/primary+menu/ggpp/sxedio.csp>
- ΠΑΡ.Δ.10. Field Manual No 8-10-14 «Employment of combat support hospital tactics, HQ Department of US Army, 1994
- ΠΑΡ.Δ.11. Νόμος υπ' αριθμόν 3013 «Αναβάθμιση πολιτικής προστασίας», 2002.
- ΠΑΡ.Δ.12. Book, « Disaster Response, Principles of Preparation and Coordination», Erik Auf der Heide, 1989.
- ΠΑΡ.Δ.13. ΦΕΚ 8 /2010 «Μονάδα Διαχείρισης Κρίσεων», Υπουργείο Εξωτερικών.
- ΠΑΡ.Δ.14. ΦΕΚ 405 / 2000, « Καθορισμός μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση των κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες λόγω ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών».
- ΠΑΡ.Δ.15. Πρόγραμμα Υγεία – Πρόνοια, «Εκπόνηση στρατηγικού και επιχειρησιακού σχεδίου για την ίδρυση και λειτουργία Επιχειρησιακού Κέντρου Διαχείρισης Κρίσεων με σκοπό τη βελτίωση της επείγουσας προνοσοκομειακής περίθαλψης και βελτιστοποίησης της απόκρισης », Υπουργείο Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης, 2008.

- ΠΑΡ.Δ.16. Ευρωπαϊκών Υποθέσεων, "Εθνική και Ευρωπαϊκή Ασφάλεια και Διαχείριση Κρίσεων", Εκδόσεις Αντ. Ν. Σάκκουλα, Αθήνα 2002, Θεσμική προσέγγιση σχετικής μελέτης του Κέντρου Ερευνών Πανεπιστημίου Πειραιώς, για λογαριασμό του Κέντρου.
- ΠΑΡ.Δ.17. Πισπιρίγκος Πέτρος Β., «Μελέτη ολοκληρωμένης διαχείρισης διασυνοριακών ποταμών: Η περίπτωση του Έβρου», Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 2008.
- ΠΑΡ.Δ.18. Διδακτορική διατριβή « Πολιτική Προστασία της Χώρας έναντι φυσικών καταστροφών κατά τη διάρκεια ειρηνικής περιόδου. Ο ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης και των εθελοντικών οργανώσεων ΣΧΟΛΗ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΩΝ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΑΝΘΡΩΠΙΣΤΙΚΩΝ ΚΟΙΝΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΑΙΟΥ

13. Βιβλιογραφία που αφορά την Σχεδίαση και Εκτέλεση Επιχειρησιακών Αποστολών εντός Μητροπολιτικών Περιοχών (Παράρτημα Ε)

- ΠΑΡ.Ε.1. Field Manual No 3-06.1, «Procedures for Urban Operations», Air Land Sea Application Centre, Apr 2001.
- ΠΑΡ.Ε.2. Field Manual No 3-06.11, «Combined Army Operations in Urban Terrain», HQ, US Army Feb 2002.
- ΠΑΡ.Ε.3. Field Manual No 3 -06, «Urban Operations», Head Quarters Department of USA army Oct 2006.
- ΠΑΡ.Ε.4. Field Manual No 90-10-1, «An Infantryman's Guide in Built-up Areas», HQ US Army, May 1993.
- ΠΑΡ.Ε.5. Joint Publication No 3 – 06, «Joint Urban Operations», Nov 2009.
- ΠΑΡ.Ε.6. MCWP 3-35.3, «Military Operations on Urbanized Terrain», Headquarter US Marine Corps, April 1998.
- ΠΑΡ.Ε.7. TR-IST-067, «Technical Communication in Urban Operations RTO», NATO, Sept 2010.
- ΠΑΡ.Ε.8. «Mission Analysis during military operations on Urbanized terrain», Faculty US Army, 1998.

14. Βιβλιογραφία για την επίδραση των περιβαλλοντικών συνθηκών και των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του εδάφους στη σχεδίαση και εκτέλεση επιχειρησιακών διαδικασιών (Παράρτημα ΣΤ)

- ΠΑΡ.ΣΤ.1. Field Manual No 34-8-2, «Intelligence officer's handbook, HQ, US Army 1998.
- ΠΑΡ.ΣΤ.2. Field Manual No 34-81, «Weather support for army tactical operations», Department of US Army, 1989.
- ΠΑΡ.ΣΤ.3. Field Manual No 34-81-1, «Battle field weather effects», Department of US Army, 1992.
- ΠΑΡ.ΣΤ.4. Field Manual No 34- 130, «Intelligence Preparation of the battle field», Department of US Army, 1994.
- ΠΑΡ.ΣΤ.5. NWC 4111H «Joint Operation planning process (JOPP) Bat», Naval War College, 2008.
- ΠΑΡ.ΣΤ.6. Joint Publication 3-59 «Meteorological and Oceanographic Operations», US Army, 2012.
- ΠΑΡ.ΣΤ.7. MCWP 3-35-3, «Military operations on urbanized terrain (MOUT)», US Marine Corps 1998.
- ΠΑΡ.ΣΤ.8. Research «Military Weather Calculations for the NATO Theater», US Air Force, 1980.
- ΠΑΡ.ΣΤ.9. «Impacts of weather forecasts on military operations», Naval Post Graduate School, 2005.
- ΠΑΡ.ΣΤ.10. «Weather as a force multiplier, owning the weather in 2025», US Air Force, 1996.
- ΠΑΡ.ΣΤ.11. Trainee Workbook « Air Force Weather Qualifications, Training Package Analysis and Prognosis», HQ US Weather agency training Division, Air Force, 2000.

15. Βιβλιογραφία σχετική με Μεθοδολογίες Εγκατάστασης Συστημάτων Ασφάλειας για τη Διασφάλιση Προσώπων και τη Διαφύλαξη Εγκαταστάσεων και Υλικών (Παράρτημα Ζ)

- ΠΑΡ.Ζ.1. Arulampalam S., S. Maskell, N. Gordon and T. Clapp «A tutorial on particle filters for on-line non-linear/ non-Gaussian Bayesian tracking», IEEE 'Transactions on Signal Processing', 174–188., 2002

- ΠΑΡ.Ζ.2. Brushy J., Harrison M., Ch.Floerkemeier, and M. Fletcher «Reasoning about uncertainty in location identification with RFID», 2003.
- ΠΑΡ.Ζ.3. Chang C. C, 2008, «Designing and Implementing a RFID-based Indoor Guidance System, Department of Applied Geomatic», Ching Yun University, Taiwan (2008), Vol. 7, No. 1: 27-34
- ΠΑΡ.Ζ.4. Chon H.D., Jun S., Jung H, «Using RFID for Accurate Positioning», Journal of Global Positioning System, 2004.
- ΠΑΡ.Ζ.5. Corrigan, P. Breuillard, A, «Selection and Evaluation of Wireless Evaluation Network Technology», MarNIS /R/WorkDoc5.3B, 2007.
- ΠΑΡ.Ζ.6. Corrigan, Breuillard, A, «Basic Requirements for Passenger Detection and Monitoring during Ship Evacuation», MarNIS /R/D5.3C, 2007/version V 1.2
- ΠΑΡ.Ζ.7. Deolalikar V, Malena Mesarina, John Recker, Salil Pradhan, «Simplified clustering algorithms for RFID networks», 2005.
- ΠΑΡ.Ζ.8. DitJevsen, O, Friis-Hanse, «Cost and benefit including value of life, health and Environmental damage measured in time units», 2009.
- ΠΑΡ.Ζ.9. Dongkon Lee, Hongtae Kim, Jin-Hyoung Park, Beom-Jin Park, «The current status and future issues in human evacuation from ships», Korea Research Institute of Ships and Ocean Engineering, 2003.
- ΠΑΡ.Ζ.10. Galea, E, «Simulating evacuation and circulation in planes, trains, buildings and ships using the EXODUS software», 2001.
- ΠΑΡ.Ζ.11. Gwynne, S, Galea, E, «A review of the methodologies and critical appraisal of computer models used in the simulation of evacuation from the built environment», 1997.
- ΠΑΡ.Ζ.12. Helbing, Farkas I, Vicsek, T, «simulating dynamical features of escape panic», 2000.
- ΠΑΡ.Ζ.13. Katuhara M, «Simulation of human escape on board», Journal of Japan Institute of Navigation, 1999.
- ΠΑΡ.Ζ.14. Kristiansen S, «Maritime Transportation Safety Management and Risk Analysis», Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005, London.
- ΠΑΡ.Ζ.15. Mavis Tail lieu, «Radio Frequency Identification and the Need to Protect Personal Information», Canadian Parliamentary Review, 2007.
- ΠΑΡ.Ζ.16. Nelson, H.E., Maclennan, «Emergency movement», The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 1996.
- ΠΑΡ.Ζ.17. Suhong Li, John K. Visich, Basheer M, Khumawala, Chen Zhang, «Radio frequency identification technology: applications, technical challenges and strategies», 2006.

- ΠΑΡ.Ζ.18. Werb J., C. Lanzl «Designing a positioning system for finding things and people indoors», Spectrum IEEE, 1998.
- ΠΑΡ.Ζ.19. Zhou Rui, «Enhanced wireless indoor tracking system in multi-floor buildings with location prediction», University of Freiburg, Germany, Conference EUNIS 2006.
- ΠΑΡ.Ζ.20. Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφαλείας, εκδόσεις ΙΩΝ
- ΠΑΡ.Ζ.21. Security Electronics-Circuits Manual, RM MARSTON
- ΠΑΡ.Ζ.22. Electronic Protection & Security Systems, Gerard Honey
- ΠΑΡ.Ζ.23. Designing Embedded Systems with PIC Microcontrollers, Tim Wilm Shurst