

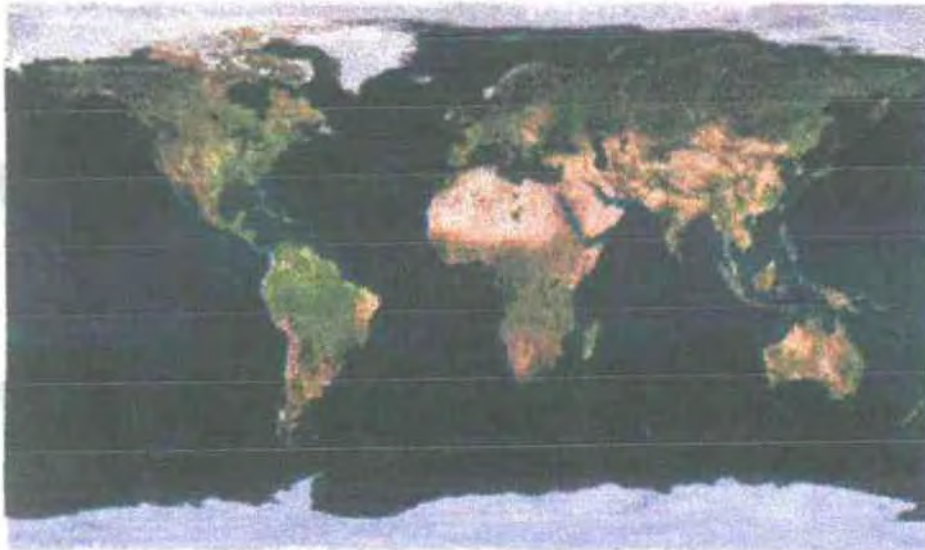
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Εισηγητής: Λεωνίδας Α. Σωμάκος

Εξάμηνο 10^ο

Επιβλέπων καθηγητής: Νίκος Κυριαζής

**Διπλωματική Εργασία: *Επιχειρησιακές Δυνατότητες
Τηλεπικοινωνιακών και Τηλεπισκοπικών δικτύων και
προοπτικές για την Ελλάδα***



ΒΟΛΟΣ 19-5-2000



20/07/2000 ΠΑ.
Αρ. 9

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»

Αριθ. Εισ.: 1109/1
Ημερ. Εισ.: 20-07-2000
Δωρεά: Συγγραφέας
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΜΧΠΠΑ
2000
ΣΩΜ

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000062113



Η παρούσα εργασία αφιερώνεται στην Ελένη, στο Λάμπρο, στον Παντελή, στην Τριανταφυλλιά, στην Κατερίνα, στο Νίκο, στο Μανόλη και στο Θεολόγο. Εύχομαι να είναι όλοι τους πάντα καλά

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- 1. Εισαγωγή**
- 2. Διεθνείς εξελίξεις και Ελληνική πραγματικότητα στον τομέα των Τηλεπικοινωνιών**
- 3. Η σημασία της Πληροφόρησης**
- 4. Οι πληροφορίες στον Πόλεμο του Κόλπου**
- 5. Σημερινές απαιτήσεις δορυφορικών συστημάτων**
- 6. Η χρήση του Διαστήματος**
- 7. C⁴I - Γενικές Αρχές**
- 8. Ελληνικό C⁴I**
- 9. Συμπεράσματα**
- 10. Επίλογος**
- 11. Παράρτημα**
- 12. Βιβλιογραφία**

1. Εισαγωγή

Οι σύγχρονες θεωρίες ανάπτυξης και η κατανόηση της αναπτυξιακής διαδικασίας, με τη χρήση θεωρητικών και εμπειρικών υποδειγμάτων, αποτελούν ένα σημαντικό κλάδο της οικονομικής επιστήμης. Έτσι σήμερα ένα από τα σημαντικότερα θέματα που απασχολούν την οικονομική βιβλιογραφία σχετίζεται με την οικονομική ανάπτυξη και την οικονομική μεγέθυνση (Χιώνης, 1999).

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται ο παράγοντας "τεχνολογία" στον οποίο τελευταία επικεντρώνεται το ενδιαφέρον των ερευνητών και ο οποίος παρουσιάζει διαφορετικές ιδιότητες και διαφορετικά χαρακτηριστικά από τους παραγωγικούς συντελεστές "κεφάλαιο" και "εργασία".

Ειδικότερα, η μελέτη εξειδικεύεται στις δορυφορικές επικοινωνίες και δίκτυα και έχει σαν στόχο να δείξει τη σημασία της πληροφόρησης κυρίως στον στρατιωτικό τομέα με αναφορές όμως και στον πολιτικό.

Αυτό θα επιχειρηθεί μέσα από τη διερεύνηση των διεθνών εξελίξεων στον τομέα των Δορυφορικών Τηλεπικοινωνιακών Υπηρεσιών (ΔΤΥ) με την επεξεργασία των αποτελεσμάτων της ευρείας χρήσης δορυφορικών δικτύων και συστημάτων σε πρόσφατους πολέμους (Πόλεμος του Κόλπου) και τέλος με την αναφορά σε προγράμματα που ήδη εφαρμόζονται ή δρομολογούνται (PROTEAS, COSMO, HELLASAT...).

Κλείνοντας, η μελέτη θα εστιαστεί στην ελληνική πραγματικότητα, στους κινδύνους που ελλοχεύουν από την δεδομένη αναληψία/αργοπορία των κυβερνήσεων των τελευταίων 20 ετών στα σχετικά θέματα, θα γίνει προσπάθεια να προσεγγιστούν και καταγραφούν οι ανάγκες της χώρας μας και τέλος θα γίνουν προτάσεις για τον βέλτιστο τρόπο με τον οποίο θα μπορέσει η Ελλάδα να ενσωματωθεί στην Παγκόσμια Τηλεπικοινωνιακή Πραγματικότητα.

2. Διεθνείς Εξελίξεις και Ελληνική Πραγματικότητα στον Τομέα των Τηλεπικοινωνιών.

Κατά τη διάρκεια των τελευταίων είκοσι ετών, σημειώθηκε σημαντική πρόοδος στον τομέα των τηλεπικοινωνιών διεθνώς, η οποία δεν αφορούσε μόνο την εξέλιξη της μέχρι τότε τεχνολογίας και την εμφάνιση πολλών νέων Τηλεπικοινωνιακών Υπηρεσιών (ΤΥ), αλλά και την αναθεώρηση της θεσμικής υπόστασης και δομής των φορέων παροχής ΤΥ. Ενώ επί πολλές δεκαετίες στο χώρο των παρεχόμενων ΤΥ κυριαρχούσε η τηλεφωνία και σε μικρότερη έκταση η τηλεγραφία και η τηλετυπία, από τα τέλη περίπου της δεκαετίας του



Εικόνα 1: Η περιοχή των Βαλκανίων

'70 άρχισαν να αναπτύσσονται και να εξελίσσονται μια σειρά από νέες ΤΥ, όπως η μεταβίβαση δεδομένων, η τηλεομοιοτυπία, η τηλεεικονογραφία, η κινητή επικοινωνία και, ακόμα πιο πρόσφατα, επινοήθηκαν πιο σύνθετες και ολοκληρωμένες μορφές τηλεπικοινωνιών όπως ISDN, IN, VOD, MULTIMEDIA κ.α.

Από τα πρώτα βήματά του, ο τομέας των τηλεπικοινωνιών, σε όλες τις χώρες, λειτουργούσε με καθεστώς αυστηρού κρατικού μονοπωλίου και σχεδόν απόλυτου προστατευτισμού. Η εμφάνιση όμως νέων ΤΥ καθώς και η

δυναμική εξέλιξη που απέκτησε προκάλεσαν προβληματισμούς, σχετικά με την αποτελεσματικότητα της παραδοσιακής αυτής δομής και του θεσμικού πλαισίου, περίπου από τα μέσα της δεκαετίας του '70, και πιέσεις προς την κατεύθυνση της απελευθέρωσης του τομέα (ΗΠΑ-1975, Μ. Βρετανία-1982, Ιαπωνία-1985, κλπ.).

Στο χώρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), τα πρώτα βήματα προς την απελευθέρωση των ΤΥ και τη διαμόρφωση κοινής τηλεπικοινωνιακής πολιτικής έγιναν το 1985. Ακολούθησε η έκδοση της «Πράσινης Βίβλου» το 1987, καθώς και μια σειρά Οδηγιών και Αποφάσεων με τις οποίες υλοποιήθηκε η νέα κοινή πολιτική στη διάρκεια της τριετίας 1987-1990. Αρχικά απελευθερώθηκαν οι τερματικές συσκευές και οι υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας και στη συνέχεια άλλες υπηρεσίες όπως κινητή επικοινωνία, τηλεματική κλπ. Η πλήρης απελευθέρωση και η δημιουργία ενιαίας αγοράς τηλεπικοινωνιών στο πλαίσιο της ΕΕ θα ολοκληρωθεί πριν το 2003, ενώ η νέα συμφωνία GATT οδηγεί πλέον σε παγκόσμιο επίπεδο, στην πλήρη απελευθέρωση.

Η Ελλάδα, χώρα-μέλος της ΕΕ, δεν ήταν δυνατό να μείνει ανεπηρέαστη από τις αλλαγές που είχαν συντελεστεί στο χώρο των τηλεπικοινωνιών διεθνώς.

Μέχρι το 1949 υπήρχαν διάφορες, κυρίως ξένες, εταιρείες στον τομέα των τηλεπικοινωνιών στην Ελλάδα. Ο Ο.Τ.Ε. ιδρύθηκε το έτος 1949 (από συγχώνευση της Κρατικής Τηλεγραφικής Εταιρείας, της Α.Ε.Τ.Ε, της Τηλεφωνικής Εταιρείας Ρόδου και της Διεθνούς Τηλεγραφικής Εταιρείας Cable and Wireless), με το Νομοθετικό Διάταγμα 1049/49, περί «*Οργάνωσης των Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος*» ως Επιχείρηση Κοινής Ωφέλειας. Με το ίδιο Διάταγμα απέκτησε το προνόμιο του μονοπωλίου των Τηλεπικοινωνιακών Υπηρεσιών, αναφορικά με την παροχή Υπηρεσιών και τη λειτουργία του Τηλεπικοινωνιακού Δικτύου. Ιδρύθηκε ως Νομικό πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου και λειτουργεί σύμφωνα με τις αρχές του Αστικού Δικαίου, με τη μορφή Ανώνυμης Εταιρείας, της οποίας όλες οι μετοχές (στην πραγματικότητα μία) ανήκαν στο κράτος μέχρι το 1996, έτος κατά το οποίο έγινε η πρώτη μετοχοποίηση. Απολαμβάνει δηλαδή διοικητική και οικονομική αυτονομία, υπόκειται όμως σε Κρατική Εποπτεία και υφίσταται Κυβερνητικές

παρεμβάσεις, που ασκούνται από τα Υπουργεία Μεταφορών & Επικοινωνιών και Εθνικής Οικονομίας.



Εικόνα 2: Η Ελλάδα από ψηλά

3. Η σημασία της Πληροφόρησης

Πληροφόρηση και πόλεμος Η πληροφόρηση αποτελούσε πάντα βασικό συστατικό του πολέμου. Επιδίωξη κάθε εμπολέμου ήταν και είναι να γνωρίζει όσο το δυνατόν περισσότερα για τον εχθρό, διάταξη δυνάμεων, οπλισμό, προθέσεις, στρατηγικά και τακτικά σχέδια, αποκρύπτοντας τα δικά του, κρατώντας τον αιχμάλωτο μέσα στην ``ομίχλη του πολέμου`` (Κυριαζής, 1999).

Η πληροφόρηση σίγουρα έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο από τα αρχαία, ακόμα και τα μυθικά χρόνια. Διαβάζουμε για κατασκόπους και στην Ιλιάδα, αν και δεν έχουμε πολλές γνώσεις για την οργάνωση των ``μυστικών υπηρεσιών`` των αρχαίων μεγάλων δυνάμεων, ίσως γιατί οι τότε ιστορικοί ενδιαφέρονταν να τονίσουν άλλα θέματα της ιστορίας, τα πιο φανερά, όπως πολεμική αρετή, ανδρεία, τακτικούς ελιγμούς κ.λπ., και όχι αφανή, όπως είναι εξ ορισμού η συγκέντρωση πληροφοριών. Ωστόσο, από λιγοστές πληροφορίες και ενδείξεις βγαίνει το συμπέρασμα πως οι μεγάλες δυνάμεις της Αρχαιότητας και του Μεσαίωνα διάθεταν μυστικές υπηρεσίες και μάλιστα πολύ αποτελεσματικές και καλύτερα οργανωμένες από ότι ίσως θα αναμέναμε.

Η περσική αυτοκρατορία γνωρίζουμε πως ήταν οργανωμένη σε 20 σατραπείες διοικητικές περιφέρειες με επικεφαλής έναν σατράπη. Εκείνο που ίσως δεν έχουμε προσέξει είναι πως η ετυμολογία της λέξης, ``εκσάτραπαβάν`` στα περσικά σημαίνει <<τα αυτιά του βασιλέως>>, ένδειξη πως μια από τις αποστολές (ίσως χρονικά τουλάχιστον η πρωταρχική) του σατράπη ήταν η συλλογή πληροφοριών για χρήση του Μεγάλου Βασιλιά. Οι μεγάλες εκστρατείες κατάκτησης των Περσών (Βαβυλωνία, Αίγυπτος, Δυτική Ινδία, Σκυθία, Λυδία και υπόλοιπη Μικρά Ασία, Ελλάδα) θα ήταν εντελώς αδύνατες χωρίς την συλλογή πληροφοριών για τους αντιπάλους, τα γεωγραφικά εμπόδια, το κλίμα, τις δυνατότητες επιτόπιου ανεφοδιασμού κ.λπ.

Γνωρίζουμε καλά την πολιτικοδιπλωματική προσπάθεια που κατέβαλε ο Φίλιππος για να προετοιμάσει το έδαφος που θα τον έκανε κυρίαρχο της Ελλάδας. Επιγραμματικά μπορούμε να πούμε, πως η μακεδονική κυριαρχία στηρίχθηκε στην σάρισα, το ασήμι του Παγγαίου και τις φιλομακεδονικές

ομάδες που είχαν σχηματισθεί σε κάθε ελληνική πόλη (με εξαίρεση ίσως την Σπάρτη) που σε ορισμένες περιπτώσεις θα μπορούσαμε να ονομάσουμε με την σύγχρονη ονομασία ``πέμπτη φάλαγγα``. Υποστηρικτές των Μακεδόνων υπήρχαν σε κάθε ελληνική πόλη, ακόμα και στην Αθήνα του Δημοσθένη, άνδρες καλοπροαίρετοι όπως ο Φωκίων και ο Δημάδης. Η δημιουργία όμως αυτών των φιλομακεδονικών ομάδων ήταν έργο των μυστικών υπηρεσιών του Φιλίππου και θα λειτουργούσαν για την συλλογή πληροφοριών που ενδιέφεραν τον Φίλιππο (και τον Αλέξανδρο μετά) και για την διάδοση των πληροφοριών (φημών κ.λπ.) που θα σχημάτιζαν στις πόλεις αυτές την εικόνα που ήθελε να τους δώσει ο Φίλιππος. Αυτές οι αποστολές όμως είναι ακριβώς ίδιες με τις αποστολές συγχρόνων μυστικών υπηρεσιών. Ο Αλέξανδρος κληρονόμησε την καλή μυστική υπηρεσία που είχε δημιουργήσει ο πατέρας του, όπως κληρονόμησε και τον στρατό του. Η αποστολή του Παρμενίωνα στο Βυζάντιο και την Μικρά Ασία πριν από την αρχή της εκστρατείας του Αλεξάνδρου είχε σίγουρα σκοπό και την συλλογή πληροφοριών για τον εχθρό. Σε όλη την εκστρατεία του εναντίον της Περσίας, οι κινήσεις του Αλεξάνδρου δείχνουν μια απόλυτη βεβαιότητα που δεν μπορεί παρά να στηριζόταν στην πολύ καλή γνώση των κινήσεων και προετοιμασίας του αντιπάλου. Το ότι ο Αλέξανδρος αφιέρωσε δυο σχεδόν χρόνια (από την μάχη στον Ισσό τον Νοέμβριο του 333 μέχρι την μάχη στα Γαυγάμηλα την 1η Οκτωβρίου του 331 μ.Χ.) για τις πολιορκίες της Τύρου, της Γάζας και την κατάληξη της Αιγύπτου, χωρίς να ανησυχεί για τα μετόπισθέν του, μπορεί να εξηγηθεί μόνο με την υπόθεση πως ο Αλέξανδρος, χάρη στις πληροφορίες των μυστικών του υπηρεσιών, γνώριζε πως κανένας περσικός στρατός δεν ήταν σε θέση να τον απειλήσει¹.

¹Τα μυθιστορήματα του Gilbert Haefs, *Alexander και Alexander in Asien* (Heyne 1993) παρουσιάζουν ενδιαφέρον και αληθοφάνεια γιατί παρουσιάζουν την δράση της ελληνικής και περσικής υπηρεσίας πληροφοριών.

Οι Ρωμαίοι, ήδη από τα χρόνια της δημοκρατίας και των Καρχηδονιακών πολέμων πρέπει να διάθεταν μίαν ιδιαίτερα αποτελεσματική υπηρεσία πληροφοριών, στην οποία οφείλεται σε μεγάλο βαθμό μια αποφασιστική για την ρωμαϊκή ιστορία νίκη. Η μάχη του Μεταύρου κερδήθηκε από τους Ρωμαίους χάρη στην έγκαιρη πληροφόρησή τους για την κάθοδο του Ασδρούβα στην Ιταλία από τον δρόμο του Βορρά που είχε επιλέξει και ο Αννίβας, ενώ ο ίδιος ο Αννίβας δεν έλαβε έγκαιρα την ίδια πληροφόρηση. Αποτέλεσμα ήταν να μπορέσουν οι Ρωμαίοι να παρεμβάλουν τα στρατεύματά τους ανάμεσα στον Αννίβα και τον Ασδρούβα και να εξοντώσουν τον στρατό του δεύτερου πριν ενωθεί με το στρατό του πρώτου.

Στους αιώνες ακμής της Ανατολικής Ρωμαϊκής-Βυζαντινής αυτοκρατορίας θαυμάζουμε συχνά τις διπλωματικές επιτυχίες της, που κατόρθωνε συχνά να εξαγοράσει ξένες φυλές ή βασιλεία βαρβάρων, πριν της επιτεθούν, ή να στρέψει κάποιες φυλές εναντίον άλλων που την απειλούσαν (Οστρογότθοι και Ούννοι τον 5ο αιώνα, Βούλγαροι, Ρώσσοι, Πατισνάκοι κ.λπ. σε διαφορετικές περιπτώσεις στους επόμενους αιώνες μέχρι τον 11ο). Αυτές οι επιτυχίες όμως θα ήταν αδύνατες χωρίς σωστή και έγκαιρη πληροφόρηση και την δημιουργία ευνοϊκού κλίματος με τον προσεταιρισμό υψηλόβαθμων αξιωματούχων στους λαούς και τα βασιλεία αυτά. Είναι λογικό να υποθέσουμε πως ως πράκτορες του Βυζαντίου χρησιμοποιήθηκαν βυζαντινοί έμποροι που συναλλάσσονταν μαζί τους, αλλά ακόμα και ιερείς και μοναχοί που ταξίδευαν στις χώρες αυτές και προσηλύτιζαν λαό, ευγενείς και ηγεμόνες.

Ιδιαίτερα αποτελεσματικοί, κυρίως στην στρατιωτική πληροφόρηση, ήταν και οι Μογγόλοι, όπως επισημαίνουν οι Aquila και Ronfeldt (1993). Οι Μογγόλοι αγγελιοφόροι, ``ιππείς-βέλη`` όπως τους ονόμαζαν, εξασφάλιζαν τις επικοινωνίες και την πληροφόρηση των Μογγόλων ηγετών ακόμα και όταν οι στρατοί τους χωρίζονταν από εκατοντάδες χιλιόμετρα. Ακόμα και ο Μεγάλος Χαν, όταν παράμενε στην πρωτεύουσα του, χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά από τα θέατρα των πολεμικών επιχειρήσεων, είχε πληροφόρηση για τις εξελίξεις μέσα σε λίγες ημέρες.

Χαρακτηριστική για την υπεροχή που δίνει η πληροφόρηση στον εμπόλεμο που την κατέχει, είναι η μογγολική εκστρατεία εναντίον της αυτοκρατορίας της Χορασμίας που τότε κάλυπτε τα σημερινά Ιράκ, Ιράν, Αφγανιστάν, Ουζμπεκιστάν με πρωτεύουσα την Σαμαρκάνδη.

Ο μογγολικός στρατός εκτιμάται σε 125.000 ενώ ο συνολικός της Χορασμίας σχεδόν σε 500.000. Οι Μογγόλοι, χάρη στο πολύ καλό σύστημα πληροφόρησης (έφιπποι ανιχνευτές) αναγνώρισαν την γραμμική διάταξη των Χορασμίων, που είχε στόχο την συνολική κάλυψη των βορείων συνόρων τους. Απόφυγαν την κατά μέτωπο επίθεση, υπερκέρασαν το άκρο της αντίπαλης παράταξης χάρη στην μεγαλύτερη ταχύτητα και ευελιξία των δυνάμεών τους, εισχώρησαν στα μετόπισθεν διακόπτοντας τις επικοινωνίες του αναπτυσσόμενου στα σύνορα στρατού με τον σάχη Μωχάμεντ Αλή, ο οποίος εκλάμβανε την έλλειψη ειδήσεων από το μέτωπο ως σημάδι ότι τίποτε δεν είχε συμβεί, βγήκε από την πλάνη του όταν ήταν αργά. Ένας αγγελιοφόρος που κατόρθωσε να ξεφύγει από την επιτήρηση των Μογγόλων έφτασε στην Σαμαρκάνδη και πληροφόρησε τον σάχη πως οι Μογγόλοι ναι μεν δεν είχαν διασπάσει το μέτωπο, αλλά μονάδες τους, που το είχαν παρακάμψει, απείχαν μιας ημέρας πορεία από την σχεδόν ανυπεράσπιστη πρωτεύουσα. Ο σάχης πανικοβλήθηκε τόσο που εγκατάλειψε τον θρόνο και την πρωτεύουσα για να το σκάσει. Όταν η είδηση αυτή μαθεύτηκε από τα χορασμιακά στρατεύματα στο μέτωπο, το ηθικό τους κατάρρευσε και συνθηκολόγησαν. Ο σάχης τελείωσε τις ημέρες του φυγής έχοντας καταφύγει σε ένα νησάκι της Κασπίας. Αυτή η εκστρατεία των Μογγόλων είναι ο προπομπός της έμμεσης προσέγγισης και του γερμανικού Πολέμου Αστραπή όπου στόχος είναι η κατάρρευση του μετώπου του εχθρού χάρη σε διακοπή των επικοινωνιών του, υπερκέραση και κύκλωση των δυνάμεών του.

Στον Μεσαίωνα, άλλη μια δύναμη που βάσιζε την ισχύ της στην έγκαιρη και σωστή πληροφόρηση ήταν η Βενετία που χρησιμοποιούσε τα πλοία και τα εμπορικά της ``πρακτορεία`` σε όλη τη Μεσόγειο ως μέσα συλλογής πληροφόρησης, που τις έφερναν οικονομικές, (τι ζήτηση, για ποια προϊόντα, που και σε τι τιμές υπήρχε) πολιτικές και στρατιωτικές πληροφορίες.

Η σωστή και έγκαιρη πληροφόρηση ήταν αποφασιστική και στους σύγχρονους πολέμους, όπως στον Β' Παγκόσμιο. Το σπάσιμο του γερμανικού και ιαπωνικού (MAGIC που ήταν παραλλαγή του γερμανικού), μηχανισμού αποκρυπτογράφησης ``Αίνιγμα`` από τους Βρετανούς, έδινε πλήρη εικόνα των γερμανικών κινήσεων από το 1942 μέχρι το 1945 (Winterbotham 1982, Smith, 1999) ενώ χωρίς αυτή, ο σχεδιασμός της αμερικανικής τακτικής στην

ναυμαχία του Μιντγουαίη που οδήγησε στον αιφνιδιασμό των Ιαπώνων, θα ήταν αδύνατη. Η αμερικανική νίκη οφείλεται βέβαια και στην αποτυχία της ιαπωνικής πληροφόρησης σε επίπεδο τακτικής, που δεν αναγνώρισε έγκαιρα την ύπαρξη των αμερικανικών αεροπλανοφόρων στα βόρεια της ιαπωνικής δύναμης².

Η πληροφόρηση αποτέλεσε αποφασιστικό όπλο και στις μεταπολεμικές αναμετρήσεις, δίνοντας σε ορισμένες περιπτώσεις το πλεονέκτημα, στην αριθμητικά πιο αδύναμη πλευρά, λειτουργώντας έτσι ως ``εξισωτής`` στο συνολικό ισοζύγιο δυνάμεων. Η πιο γνωστή τέτοια περίπτωση είναι ο ισραηλινοαραβικός πόλεμος του 1967 (των Επτά Ημερών).

Οι ισραηλινές μυστικές υπηρεσίες είχαν τόσο καλή γνώση των αντιπάλων, ώστε το Ισραήλ να μπορέσει να σχεδιάσει αριστουργηματικά τον αιφνιδιασμό που οδήγησε στην καταστροφή στο έδαφος της αιγυπτιακής αεροπορίας, που έδωσε την κυριαρχία του ουρανού στο Ισραήλ³.

Είναι δε αυτονόητο σχεδόν, πως έλλειψη έγκαιρης και σωστής πληροφόρησης μπορεί να οδηγήσει σε ήττες, αιφνιδιασμούς ή το λιγότερο σε απώλεια χρόνου στην αναζήτηση και εμπλοκή του αντιπάλου.

² Τα αμερικανικά αεροπλανοφόρα είχαν τοποθετηθεί βόρεια από τα ιαπωνικά, και δυτικά του Midway, εκεί που δεν τα ανέμεναν οι Ιάπωνες. Οι Ιάπωνες ανέπτυξαν ανατολικά του Midway ένα κορδόνι υποβρυχίων που θα τους ειδοποιούσε για την προσέγγιση του αμερικανικού στόλου από την Χαβάη προς το Midway. Τα αμερικανικά πλοία πέρασαν όμως από το σημείο περιπολίας των υποβρυχίων, πριν από την ανάπτυξη του. Κατά την προσέγγιση των Ιαπώνων, αεροπλάνα του στόλου είχαν αναλάβει την κάλυψη της βόρειας πλευράς με περιπολίες. Όμως το αεροπλάνο του καταδρομικού Τσικούμα που είχε αναλάβει τον τομέα όπου βρίσκονταν τα αμερικανικά πλοία δεν τα εντόπισε, και το αεροπλάνο του Τόνε που πέταξε μετά, όπως και του Τσικούμα, απογειώθηκαν με καθυστέρηση λόγω βλάβης στον καταπέλτη (κάτι που το επιτελείο του ναυάρχου Ναγκούμο, διοικητή των αεροπλανοφόρων, δεν έμαθε έγκαιρα). Το αεροπλάνο του Τόνε εντόπισε καθυστερημένα τα αμερικανικά πλοία. Η πρώτη του αναφορά ήταν λανθασμένη (5 καταδρομικά, 5 αντιτορπιλικά, όχι αεροπλανοφόρα) μετά είχε προβλήματα στο ράδιο του, με αποτέλεσμα η πληροφορία ότι υπήρχαν αμερικανικά αεροπλανοφόρα να φτάσει στο Ναγκούμο όταν ήταν πολύ αργά. (Fuchida 1958, Healey 1993).

Πιο πάνω αναφέρθηκα στην επιτυχία αιφνιδιασμού των Μογγόλων, που από την άλλη όψη, αντιστοιχεί σε έλλειψη πληροφόρησης και αιφνιδιασμού του αντιπάλου, όπως στο παράδειγμα της Χορασμίας. Θα αναφέρω μόνο άλλο ένα παράδειγμα από τα πολλά της ιστορίας. Το 1176 μ.Χ. ο αυτοκράτωρ του Βυζαντίου Μανουήλ Κομνηνός οδήγησε μεγάλο στρατό στο εσωτερικό της Μικράς Ασίας, σε μια προσπάθεια οριστικής συντριβής των Σελτζούκων Τούρκων του σουλτανάτου του Ικονίου.

Υπερβολικά σίγουρος για την ισχύ του στρατού του (που είχε αντιμετωπίσει νικηφόρα μέχρι τότε Νορμανδούς, Πετσενέγγους και Ούγγρους) τον οδήγησε μέσα από τα στενά του Μυριοκέφαλου, χωρίς προηγούμενη αναγνώριση, όπως θα έπρεπε. Οι Τούρκοι είχαν καταλάβει τα υψώματα στις δυο πλευρές των στενών, επιτέθηκαν αιφνιδιαστικά και κατατρόπωσαν τον βυζαντινό στρατό, με τον ίδιο τον Μανουήλ με μικρό τμήμα της εμπροσθοφυλακής να σωθεί με δυσκολία. Από την ήττα αυτή το Βυζάντιο ουσιαστικά δεν συνήλθε ποτέ πια.

Στους 170-190 αιώνες, στην θάλασσα, τον ρόλο της αναγνώρισης - συλλογής πληροφοριών είχε αναλάβει κυρίως ένας τύπος πλοίου, η φρεγάτα, το ταχύτερο πολεμικό της εποχής. Συχνά όμως η συλλογή πληροφόρησης ήταν ελλιπής και καθυστερημένη. Αποτυχία έγκαιρης πληροφόρησης επέτρεψε στους Γάλλους να περάσουν τον αγγλικό αποκλεισμό και να αποκλείσουν τον αγγλικό στρατό του Κορνουάλλις στο Γιορκτάουν, με αποτέλεσμα την παράδοσή του στις 19 Οκτωβρίου του 1781, που ουσιαστικά επισφράγισε την ανεξαρτησία των ΗΠΑ (Morrissey 1997).

Ο Νέλσον είναι πασίγνωστος για τις μεγάλες του νίκες στο Αμπουκίρ, την Κοπεγχάγη και το Τραφάλγκαρ. Λιγότερο γνωστό όμως είναι, πως πριν από το Αμπουκίρ και το Τραφάλγκαρ προηγήθηκε πολύ μακριά φάση αναζήτησης - καταδίωξης του γαλλικού και γαλλοϊσπανικού στόλου.

³ Η πληροφόρηση αυτή ήταν τόσο λεπτομερής, ώστε το Ισραήλ να γνωρίζει την ακριβή στιγμή που οι Αιγύπτιοι αρχηγοί των επιτελείων έφευγαν από τις κατοικίες τους και την στιγμή που αναλάμβαναν τα καθήκοντα στα γραφεία τους. Η πρώτη ισραηλινή αεροπορική επίθεση είχε σχεδιασθεί χρονικά ώστε να συμπίσει με το διάστημα που οι Αιγύπτιοι διοικητές βρίσκονταν καθοδόν και άρα οι μονάδες τους ήταν ουσιαστικά ακέφαλες. (Eytan 1970, Dan 1967).

Στην πρώτη περίπτωση, ελλιπής πληροφόρηση του Νέλσωνα έδωσε την δυνατότητα στον γαλλικό στόλο να αποπλεύσει από την Τουλώνα, να φτάσει στην Αίγυπτο χωρίς να αναχαιτισθεί, καταλαμβάνοντας την Μάλτα στον δρόμο και καταλύοντας το κράτος των Ιπποτών του Αγίου Ιωάννη, και στον Ναπολέοντα να συντρίψει τους Μαμελούκους στην μάχη των Πυραμίδων.

Σωστή και έγκαιρη πληροφόρηση θα είχε επιτρέψει στον Νέλσωνα να ανακαλύψει τον γαλλικό στόλο πριν φτάσει στην Αίγυπτο και να τον συντρίψει, ίσως εξουδετερώνοντας και τον ίδιο τον Ναπολέοντα που επέβαινε στον γαλλικό στόλο, οπότε η εξέλιξη της ευρωπαϊκής ιστορίας θα ήταν διαφορετική. Πριν από το Τραφάλγκαρ πάλι προηγήθηκε πολύμηνη άκαρπη αναζήτηση του γαλλοϊσπανικού στόλου από τον Νέλσωνα. Λανθασμένες πληροφορίες τον έκαναν να φτάσει μέχρι την Καραϊβική, καταδιώκοντας έναν στόλο φάντασμα, που ποτέ δεν είχε κατευθυνθεί προς τα εκεί, ενώ η απουσία του Νέλσωνα μακριά από τα νερά της Ευρώπης έδωσε την ευκαιρία στις διαφορετικές γαλλοϊσπανικές μοίρες να ενωθούν, πετυχαίνοντας αριθμητική υπεροχή έναντι των Βρετανών (27 βρετανικά πλοία της γραμμής εναντίον 18 γαλλικών και 15 ισπανικών με σύνολο πυροβόλων 2.048 των Βρετανών εναντίον 1.356 γαλλικών και 1.270 ισπανικών). Η ανωτερότητα της ηγεσίας του Νέλσωνα και των βρετανικών πληρωμάτων έδωσαν τελικά την νίκη στην Μεγάλη Βρετανία, παρά τις αποτυχίες της στον τομέα της πληροφόρησης (Warner 1966).

Εξίσου όμως σημαντικό ρόλο με την ύπαρξη πληροφόρησης παίζει και η σωστή και έγκαιρη αξιολόγηση και ανάλυσή της. Η ύπαρξη και μόνο της πληροφόρησης είναι άχρηστη, αν δεν εξαχθούν από αυτήν σε πραγματικό χρόνο (real time) τα σωστά συμπεράσματα από την στρατιωτική και πολιτική ηγεσία. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα λανθασμένης αξιοποίησης πληροφόρησης, όπως υπάρχουν σωστής. Θα αναφέρω μόνο δύο χαρακτηριστικά: Στις 6 - 7 Δεκεμβρίου 1941, το αμερικανικό ραντάρ στο νησί Οάχου της Χαβάης, όπου και η μεγάλη ναυτική βάση του Περλ Χάρμπορ, ανακάλυψε τα ιαπωνικά αεροπλάνα που έχοντας απογειωθεί από τα 6 ιαπωνικά αεροπλανοφόρα πέταγαν για να χτυπήσουν τον αμερικανικό αγκυροβολημένο στόλο, τα αεροδρόμια και τις εγκαταστάσεις.

Ο σταθμός ραντάρ ειδοποίησε αμέσως τηλεφωνικά τον αξιωματικό

υπηρεσίας του στόλου (ήταν Κυριακή πρωί) δίνοντας σωστά και τον αριθμό των αεροπλάνων που πλησίαζαν, περίπου 200. Ο αξιωματικός υπηρεσίας γνώριζε πως αναμενόταν η άφιξη 12 βομβαρδιστικών B-17 από τις ΗΠΑ, και θεώρησε πως το ραντάρ είχε εντοπίσει αυτά τα αμερικανικά αεροπλάνα, παρ' όλο που ο αριθμός και η κατεύθυνση από όπου έρχονταν δεν ήταν σωστά. Είπε μια φράση που έμεινε στην ιστορία ``Ξέχασέ τα!``. Αν δεν τα είχε ξεχάσει και λάμβανε αμέσως μέτρα συναγερμού, οι Αμερικανοί θα είχαν στην διάθεσή τους 15 με 20 λεπτά, χρόνο αρκετό για τον απόπλου ορισμένων από τα θωρηκτά στην ανοιχτή θάλασσα, για την προετοιμασία των αντιαεροπορικών πυροβόλων και για την απογείωση πολυάριθμων καταδιωκτικών που θα ματαίωναν ιαπωνικό αιφνιδιασμό.

Η δεύτερη περίπτωση αφορά τον πόλεμο του Γιομ Κιπούρ το 1973, όταν η ισραηλινή ηγεσία, η πρωθυπουργός Γκόλντα Μείρ και ο υπουργός Άμυνας Μοσέ Νταγιάν, δεν πίστεψαν πως επίκειται αραβική επίθεση, παρόλο που οι ισραηλινές υπηρεσίες είχαν συγκεντρώσει όλες τις ενδείξεις που συνηγορούσαν για το αντίθετο. Αποτέλεσμα ήταν οι Ισραηλινοί να αιφνιδιασθούν από την αιγυπτιακή και συριακή επίθεση και οι Αιγύπτιοι να κατορθώσουν να περάσουν με σχετική ευκολία την διώρυγα του Σινά, γιατί τα 16 οχυρά της γραμμής Μπαρ Λεβ τα υπερασπίζονταν 463! άνδρες, για γραμμή μετώπου πάνω από 150 χλμ. (Herzog 1984).

Η αναγκαιότητα και ο τύπος πληροφόρησης που χρειάζεται μια χώρα, μεταβάλλεται ανάλογα με τις απειλές που αντιμετωπίζει, και τους δυνητικούς της αντιπάλους. Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, το τέλος του Ψυχρού Πολέμου και την εμπειρία του πολέμου του Κόλπου, αρκετές χώρες προχώρησαν σε νέο ορισμό των αναγκών τους πληροφόρησης, που είχε ως αποτέλεσμα την δημιουργία στρατιωτικών υπηρεσιών πληροφόρησης.

4. Οι πληροφορίες στον Πόλεμο του Κόλπου

Τον Αύγουστο του 1992 οι Ιρακινές Δυνάμεις με πρόσχημα το μφιστάμενο θέμα της κυριότητας των νησιών Warbah και Bubiyan εισέβαλαν και κατέβαλαν το Κουβέιτ. Αποτέλεσμα αυτής της επιθετικής ενέργειας ήταν η άμεση αντίδραση των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής και σχεδόν ταυτόχρονα των Συμμαχικών Δυνάμεων. Υπήρξε έτσι μια αποτελεσματική ανάπτυξη στρατιωτικών δυνάμεων και διαφόρων επίσης υπηρεσιών (όπως οι υπηρεσίες πληροφοριών) ώστε μέσω των φάσεων ``Ασπίδα`` και ``Καταιγίδα της Ερήμου`` να εκδιωχθούν τελικά οι Ιρακινοί από τα εδάφη του Κουβέιτ.

Η νίκη αυτή των Συμμαχικών Δυνάμεων στον Πόλεμο του Κόλπου ήταν εντυπωσιακή. Η χειρουργική ακρίβεια και η ταχύτητα με την οποία οι Συμμαχικές Δυνάμεις προσέβαλαν του Ιρακινούς στόχους κατά τη διάρκεια των επιχειρήσεων χαρακτηρίσθηκε μοναδική και σε μεγάλο βαθμό οφείλεται στη λήψη και διακίνηση των πληροφοριών με τη χρήση συστημάτων υψηλής τεχνολογίας (Βογιατζής, 1998).

Συστήματα Συλλογής Πληροφοριών

Ο πόλεμος κατά του Ιράκ ήταν ο πρώτος πόλεμος στην ιστορία των πολέμων κατά τον οποίο έλαβε χώρα η χρησιμοποίηση διαστημικών συστημάτων. Τα διαστημικά συστήματα περιελάμβαναν Μετεωρολογικούς δορυφόρους, δορυφόρους έγκαιρης προειδοποίησης, φωτογραφικούς, επικοινωνιακούς και επίσης δορυφόρους του συστήματος GPS.

Αποστολή τους υπήρξε η αναγνώριση των ιρακινών στόχων για τη μετέπειτα προσβολή τους, η έγκαιρη προειδοποίηση για τις εκτοξεύσεις των πυραύλων Scud, η εκτίμηση των αποτελεσμάτων των αεροπορικών προσβολών, η εικόνα του καιρού και η χαρτογράφηση. Το σύστημα GPS χρησίμευε όχι μόνο στην έκδοση ακριβών στοιχείων βολής και ορθής αεροπλοίας αλλά ήταν απαραίτητο για τους πυραύλους SLAM των αεροσκαφών και τους πυραύλους Tomahawk των οποίων η εκτόξευση πολλές φορές προγραμματιζόταν μια ώρα πριν τη διέλευση των δορυφόρων ώστε να μεγιστοποιηθούν οι εκτιμήσεις για την επιτυχία της προσβολής.

Οι πληροφορίες που συλλέγονταν μεταδίδονταν σε έξι σταθμούς που είχαν καταμετρηθεί στα κέντρα Διοίκησης στη Σαουδική Αραβία καθώς και σε μονάδες πυραύλων MLRS. Σε μερικές περιπτώσεις οι εικόνες των κινούμενων στόχων αποδείχθηκαν αινιγματικές. Για παράδειγμα μια παχιά γραμμή δραστηριότητας στο ιρακινό μέτωπο στο Νότιο Κουβέιτ, αποδείχθηκε ότι ήταν συρματοπλέγματα που τα μετακινούσε ο άνεμος.

Ο εντοπισμός, όμως, των στρατιωτικών στόχων απαιτούσε πληροφορίες και από ανθρώπινες πηγές. Οι πληροφορίες αυτές έπαιξαν σημαντικό ρόλο στην προσβολή και στοχοποίηση στρατιωτικών εγκαταστάσεων στη Βαγδάτη, ανάμεσα στις οποίες ήταν το Υπουργείο Αμύνης, διάφοροι επικοινωνιακή κόμβοι, τα καταφύγια και το στρατηγείο της Ιρακινής Αεροπορίας. Η συλλογή αυτών των στοιχείων ήταν δυνατή με την ανάκριση των αιχμαλώτων, με τις αναφορές των χειριστών και με τις ειδικές δυνάμεις που εισέδυσαν στην Ιρακινή περιοχή.

Διακίνηση των Πληροφοριών

Η διακίνηση των πληροφοριών και η ενημέρωση των πολιτικοστρατιωτικών κέντρων αποφάσεων από το προοίμιο της κρίσης μέχρι και το τέλος των επιχειρήσεων ήταν συνεχής και για το σκοπό αυτό συνεργάστηκαν ένα πλήθος Αμερικανικών και Συμμαχικών υπηρεσιών πληροφοριών.

Με τη κατάληψη του Κουβέιτ οι υπηρεσίες πληροφοριών εκτίμησαν ότι οι ιρακινές δυνάμεις ήταν περισσότερο από αρκετές για την ανάληψη επιτυχούς επιθετικής ενέργειας εναντίων και της Σαουδικής Αραβίας, ενώ αν εκ μέρους των συμμαχικών δυνάμεων δεν εκδηλωνόταν επιθετική ενέργεια κατά των Ιρακινών έως το τέλος Μαρτίου, κλιματολογικές συνθήκες και η θερμή περίοδος θα δημιουργούσε προβλήματα στις στρατιωτικές επιχειρήσεις.

Με την έναρξη των επιχειρήσεων, οι υπηρεσίες πληροφοριών προσανατολίσθηκαν σε ρόλους παραγωγής πληροφοριών πολεμικής περιόδου, σε διάφορους τομείς όπως:

1. Την εχθρική διάταξη μάχης
2. Τη στοχοποίηση, εντοπίζοντας 600 στόχους
3. Τις ζημιές μάχης

Έτσι η ικανότητα της συμμαχίας να παρακολουθεί και να ελέγχει το θέατρο των επιχειρήσεων τόσο στην επιχείρηση ``Ασπίδα της Ερήμου`` όσο και σ' αυτήν της ``Καταιγίδας της Ερήμου``, επιβεβαίωσε την άγνοια των Ιρακινών ως προς τις δραστηριότητες που ανέπτυξαν οι Συμμαχικές Δυνάμεις με αποτέλεσμα την αδυναμία τους να αντιληφθούν την από τα Δυτικά κίνηση των χερσαίων Συμμαχικών δυνάμεων έγκαιρα.

Γενικά, η πληροφόρηση από τους τακτικούς διοικητές ήταν επαρκής χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν υπέφερε από κάποιες ελλείψεις μέσων και από την υπερεξάρτηση αυτών των διοικήσεων (επίπεδο μεραρχίας-αεροπορικής πτέρυγας) από τα συστήματα πληροφοριών εθνικού επιπέδου και θεάτρου επιχειρήσεων.

Προβλήματα υπήρξαν επίσης στην εκτίμηση των ζημιών που προκλήθηκαν σε ιρακινούς στόχους καθώς και η πληροφόρηση σ' αυτό το σημείο χαρακτηρίστηκε από βραδύτητα και ανεπάρκεια. Οι αναλυτές δεν πέτυχαν να ανταποκριθούν στην ανάγκη της έγκαιρης εξαγωγής στοιχείων ζημιών σε στόχους που προσεβλήθησαν με νέους τρόπους, με αποτέλεσμα τη συχνή λήψη αποφάσεων για επαναπροσβολή τους (Βογιατζής, 1998).

Σαν παράδειγμα αναφέρεται η προσβολή ενός κτιρίου, η φωτογραφία του οποίου εμφάνιζε μια οπή εισόδου στην επιφάνειά του χωρίς καμιά άλλη ένδειξη για την κατάσταση των ζημιών στο εσωτερικό του. Το ίδιο και με την προσβολή στόχων για τους οποίους υπήρξε η υποψία ότι ήταν εκτοξευτές πυραύλων και παρά τις εκρήξεις που ελάμβανα χώρα, ποτέ οι αναλυτές δεν ήταν βέβαιοι ότι πράγματι καταστράφηκαν πύραυλοι Scud.

Παρά τα προβλήματα αυτά, τα αποτελέσματα ήταν σημαντικά και χαρακτηρίστηκαν από την συντριπτική νίκη της Συμμαχίας επί του Ιράκ, μια νίκη που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην ακριβή και άριστη για τα χρονικά πληροφόρηση που παρεσχέθη στους αποφασίζοντες, ιδιαίτερα βέβαια σε επίπεδο εθνικό και θεάτρου επιχειρήσεων. Η εντυπωσιακή αυτή πληροφόρηση αποδεικνύεται από την οργάνωση των υπηρεσιών πληροφοριών, από το τρόπο διεξαγωγής των επιχειρήσεων και από το τελικό αποτέλεσμα τους.

``Οι πληροφορίες που είχαμε για το Ιράκ ήταν υπέροχες. Γνωρίζαμε και την παραμικρή τους κίνηση. Όμως δεν μπορούσαμε να ξέρουμε και τις προθέσεις τους. Πληροφορίες για τις προθέσεις του αντιπάλου μπορείς να

έχεις μόνο από πράκτορες που ζουν στο περιβάλλον του” (Σβάρτσκοφ, 1993).

5. Σημερινές Απαιτήσεις Δορυφορικών Συστημάτων Τηλεπισκόπησης

Στη συνέχεια παραθέτω επιγραμματικά τις βασικές σημερινές απαιτήσεις των Δορυφορικών Συστημάτων Τηλεπισκόπησης σε πολιτικό και στρατιωτικό επίπεδο όπως αυτές απορρέουν από τις καθημερινές ανάγκες που εκφράζονται από τους επιστήμονες και στρατιωτικούς (σε γενικές γραμμές οι ανάγκες πληροφόρησης είναι ίδιες).

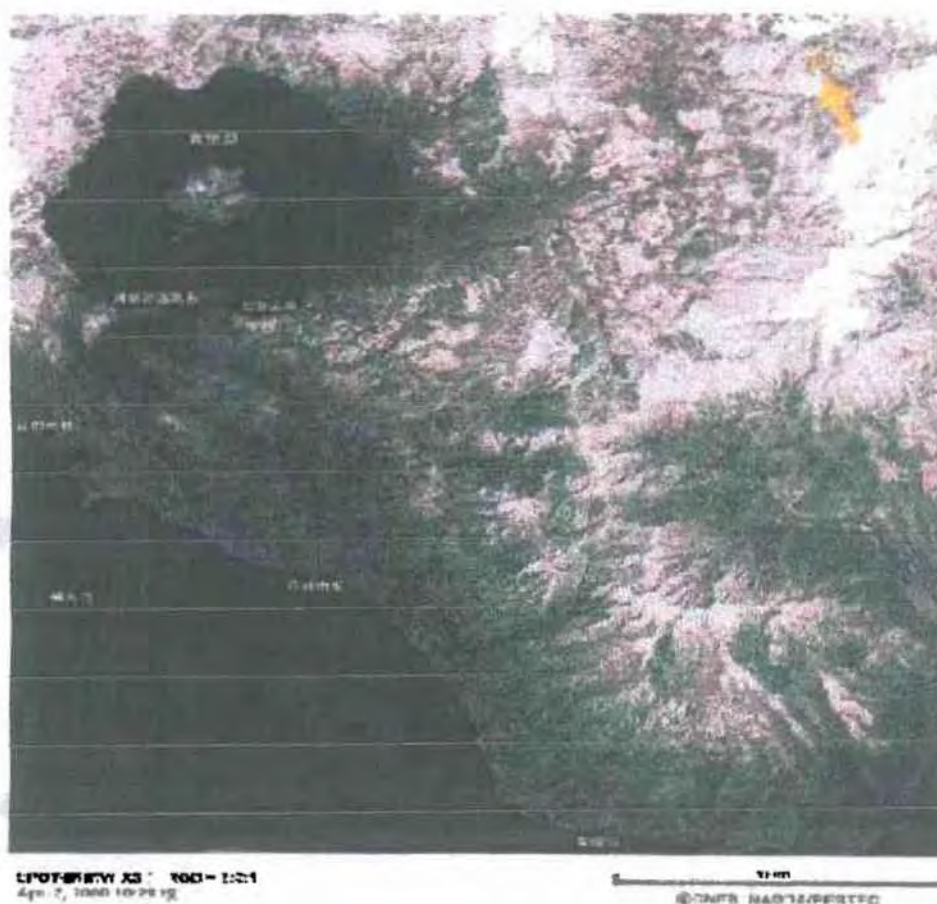
Μη-στρατιωτικές εφαρμογές

1. Συνεχής και σταθερή διάθεση πληροφοριών
2. Λειτουργία κάτω από οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες
3. Λειτουργία μέρα/νύχτα
4. Δυνατότητα επανεπίσκεψης ανά μικρά χρονικά διαστήματα
5. Μικρό κόστος κύκλου ζωής
6. Ευχέρεια επιλογής όσον αφορά την εκτόξευση
7. Ικανότητα υψηλής ανάλυσης εικόνας (Panchromatic, Multispectral, Optical)
8. Ικανότητα υψηλής ανάλυσης εικόνων που λαμβάνονται μέσω SAR (Synthetic Radar Aperture)

Στρατιωτικές εφαρμογές

1. Ικανότητα παρατήρησης μέρα/νύχτα και σε οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες
2. Απαιτήση για υψηλή και χαμηλή ανάλυση εδάφους
3. Απαιτήση για οπτικούς αισθητήρες καθώς και για SAR αισθητήρες
4. Ικανότητα για τρισδιάστατη εικόνα τόσο για τους οπτικούς και για τους αισθητήρες SAR
5. Ικανότητες παρατήρησης για εφαρμογές γρήγορης και αργής αντίδρασης

- Διαστήματα επανάληψης μικρότερα της μια μέρας για θέματα Τακτικής, Επιβολής Νόμου και Αστικής Προστασίας
- Ημερήσια/εβδομαδιαία περίοδος επανάληψης για στρατηγικές παρατηρήσεις
 - ◆ Οι αισθητήρες και οι δορυφόροι υπό τον έλεγχο των Στρατιωτικών Αρχών για παρατηρήσεις σε ``τοπικές περιοχές``
 - ◆ Ασφαλή πρόσβαση στα δεδομένα από δορυφόρο
 - ◆ Άμεση εκπομπή στο έδαφος για γρήγορη πρόσβαση σε αυτά και για αύξηση της ασφάλειας.



Εικόνα 3: Έκρηξη ηφαιστείου στην Ιαπωνία

6. Η Χρήση του Διαστήματος

Σήμερα το διάστημα αποτελεί, λόγω της πανοραμικής θέασης που προσφέρει, την τέταρτη διάσταση των επιχειρήσεων τόσο στρατιωτικών όσο και πολιτικών (Κολοβός, 1998).

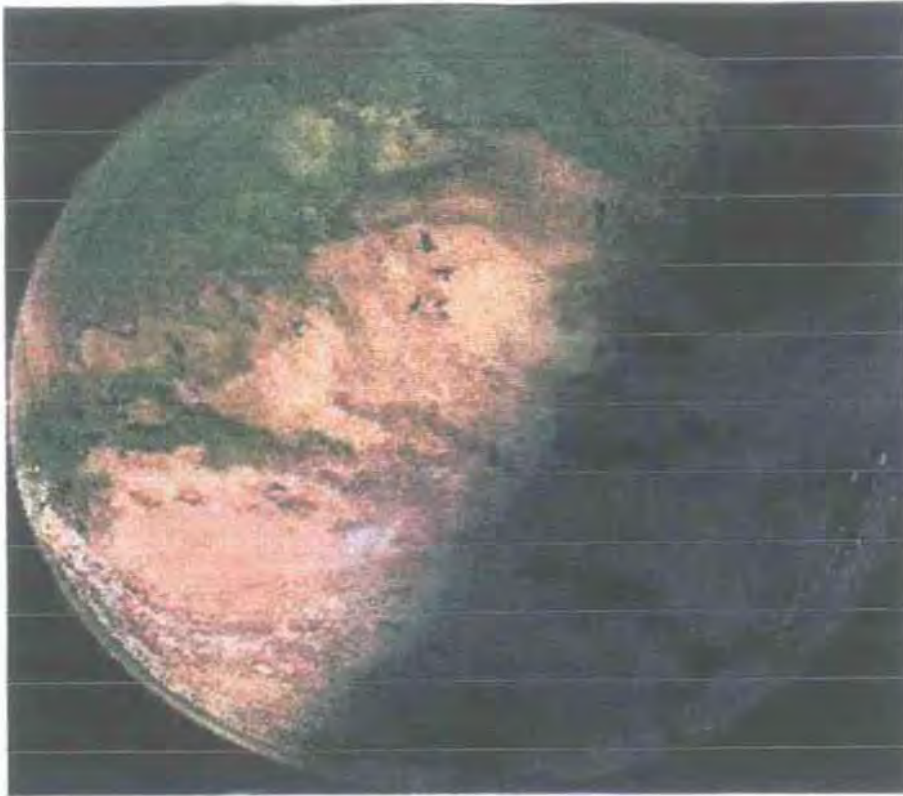
Δυνατότητες δορυφόρων στις Στρατιωτικές Αποστολές

Σε καθημερινή βάση χρησιμοποιούνται περισσότεροι από 100 δορυφόροι για στρατιωτικές αποστολές, όπως είναι: η συλλογή πληροφοριών, η έγκαιρη προειδοποίηση για επίθεση, οι τηλεπικοινωνίες, η πλοήγηση, η πρόγνωση του καιρού και η χαρτογραφία. Οι στρατιωτικοί δορυφόροι διακρίνονται σε:

1. Αναγνωριστικούς δορυφόρους
2. Δορυφόρους υποκλοπής Σημάτων
3. Δορυφόρους παρακολούθησης Ωκεανών
4. Δορυφόρους έγκαιρης προειδοποίησης
5. Τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους
6. Δορυφόρους πλοήγησης
7. Μετεωρολογικούς δορυφόρους
8. Δορυφόρους Γεωδαισίας

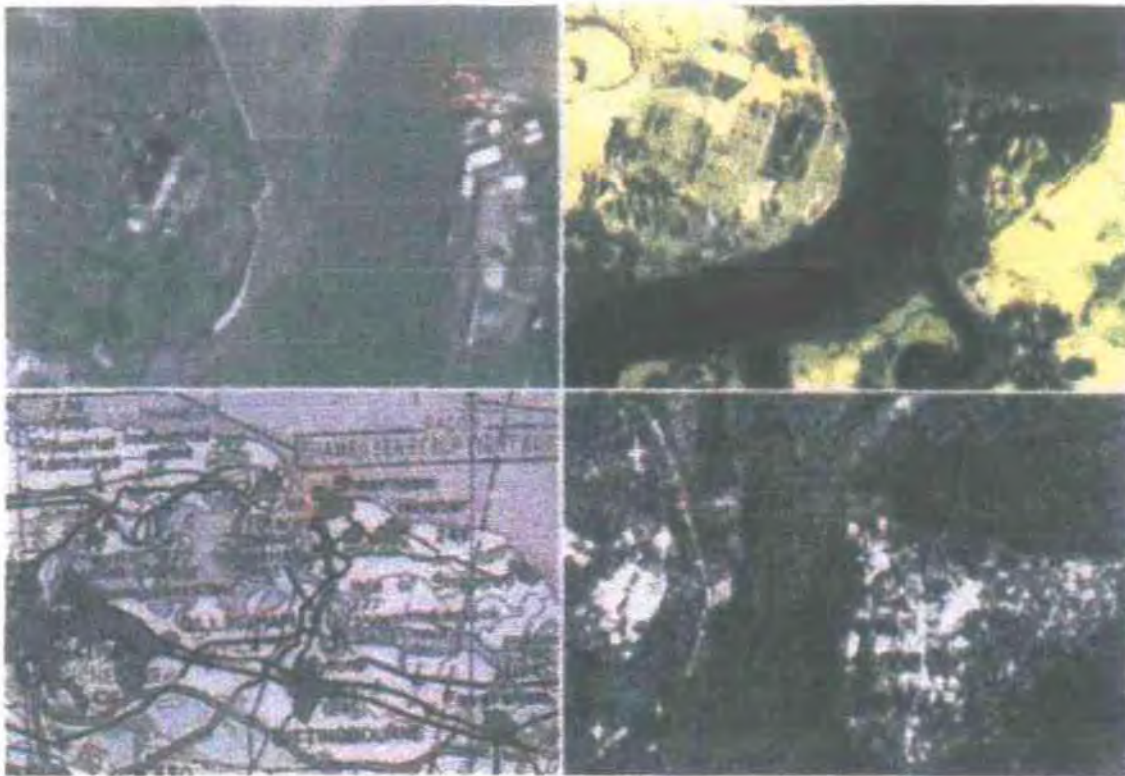
Αναγνώριση

Η χρήση των αναγνωριστικών δορυφόρων ξεκίνησε το 1960 από τις ΗΠΑ και από την πρώτην Σοβιετική Ένωση. Ως καταγραφικά όργανα έχουν κατά καιρούς χρησιμοποιηθεί φωτογραφικές και τηλεοπτικές μηχανές, πολυφασματικοί σαρωτές, υπέρυθροι δέκτες, RADAR καθώς και



Εικόνα 4: Ημέρα και νύχτα

ηλεκτροπτικά εστιακά πεδία. Οι σημερινοί φωτοαναγνωριστικοί δορυφόροι βρίσκονται σε ύψη 150-600χλμ, μεταδίδουν τις εικόνες τους στο έδαφος ψηφιακά και έχουν ευκρίνεια περίπου 3-7 εκατοστών του μέτρου, δηλαδή μπορούν να διακρίνουν αντικείμενα που έχουν μέγεθος **μεγαλύτερο από 3-7 εκατοστά**, εάν βέβαια έχουν το κάτοπτρό τους ανοιχτό. Ακόμα μπορούν να στρέφουν τα κάτοπτρά τους πλάγια έτσι ώστε να εμποτεύουν μεγαλύτερη περιοχή. Το τίμημα, γι' αυτή την πολύ υψηλή διακριτική ικανότητα είναι το **περιορισμένο εύρος κατόπτρευσης** που κυμαίνεται από 10 έως 100 χλμ. Οι ΗΠΑ και η Ρωσία είναι οι μόνες χώρες (1998) που διαθέτουν εθνικά συστήματα με τέτοιες υψηλές ευκρίνειες, ενώ η Κίνα, το Ισραήλ και η κοινοπραξία Γαλλίας-Ισπανίας Ιταλίας έχουν συστήματα με διακριτικές ικανότητες μεγαλύτερες του ενός μέτρου. Στην εμπορική αγορά ήδη διατίθενται εικόνες από ρωσικούς, ινδικούς και γαλλικούς δορυφόρους με ευκρίνειες 2, 5 και 10 μέτρων αντιστοίχως. Ο τομέας της παρατήρησης γης είναι εκείνος που παρουσιάζει τις μεγαλύτερες τεχνολογικές εξελίξεις.



Εικόνα 5: Προσομοίωση που απεικονίζει το πώς θα φαίνεται το κέντρο της Βιέννης από αμερικανικό εμπορικό δορυφόρο με διακριτική ικανότητα της τάξης του 1 μέτρου. Τέτοιες δυνατότητες είναι εμπορικά διαθέσιμες από το φθινόπωρο του 1998.

Υποκλοπή Σημάτων

Καμιά μέθοδος συλλογής πληροφοριών δεν περιβάλλεται από τέτοια μυστικότητα όπως οι τεχνικές υποκλοπής σημάτων (SIGINT-Signals Intelligence). Υπό το γενικό όρο SIGINT, αναφέρονται:

1. **Οι υποκλοπές ασύρματων τηλεπικοινωνιών** (COMINT-Communications Intelligence), από δορυφόρους, δηλαδή οι πληροφορίες που αποκτώνται από τις υποκλοπές κωδικοποιημένων ή μη, τηλεπικοινωνιών. Αυτές οι επικοινωνίες μπορεί να περιλαμβάνουν κυβερνητικές, εμπορικές, πολιτικές ή στρατιωτικές επικοινωνίες.

2. **Οι ηλεκτρονικές υποκλοπές** (ELINT-Electronic Intelligence) ηλεκτρομαγνητικών ακτινοβολιών (π.χ. από RADAR) δηλαδή σήματα που αποκτώνται από πηγές που εκπέμπουν

ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιας εκπομπής, είναι τα RADAR. Οι πληροφορίες που συλλέγονται επιτρέπουν τον εντοπισμό και προφανώς τη στόχευση σταθμών έγκαιρης προειδοποίησης, συστημάτων αεράμυνας, αεροδρομίων, πλοίων κλπ. Με την καταγραφή των συχνοτήτων τους είναι δυνατή η παρεμβολή σε περίπτωση πολέμου ή προσβολή τους με πυραύλους HARM.

3. Οι υποκλοπές τηλεμετρίας (TELINT-Telemetry Intelligence), δηλαδή των σημάτων που εκπέμπονται κατά τη διάρκεια δοκιμών των πυραύλων. Όταν δοκιμάζεται ένας πύραυλος, μεταδίδονται σε ένα κέντρο λήψης πληροφορίες όπως το πόσο καύσιμο καίγεται ανά δευτερόλεπτο, η στιγμιαία ταχύτητα και επιτάχυνση του πυραύλου κλπ. Με υποκλοπή και συσχέτιση αυτών των δεδομένων με παρατηρήσεις από επίγεια RADAR, μπορεί κάποιος ειδικός να υπολογίσει τη δύναμη του πυραύλου, το πόσο μεγάλο είναι το φορτίο που μεταφέρει, το πόσο ακριβή είναι τα όργανα πλοήγησής του και ένα σωρό άλλες πληροφορίες.

Οι ΗΠΑ και η Ρωσία είναι οι μόνες χώρες (1998) που διαθέτουν τέτοια συστήματα SIGINT, τόσο σε χαμηλή όσο και σε γεωστατική τροχιά (36000 χλμ).

Παρακολούθηση Ωκεανών (Ocean Reconnaissance)

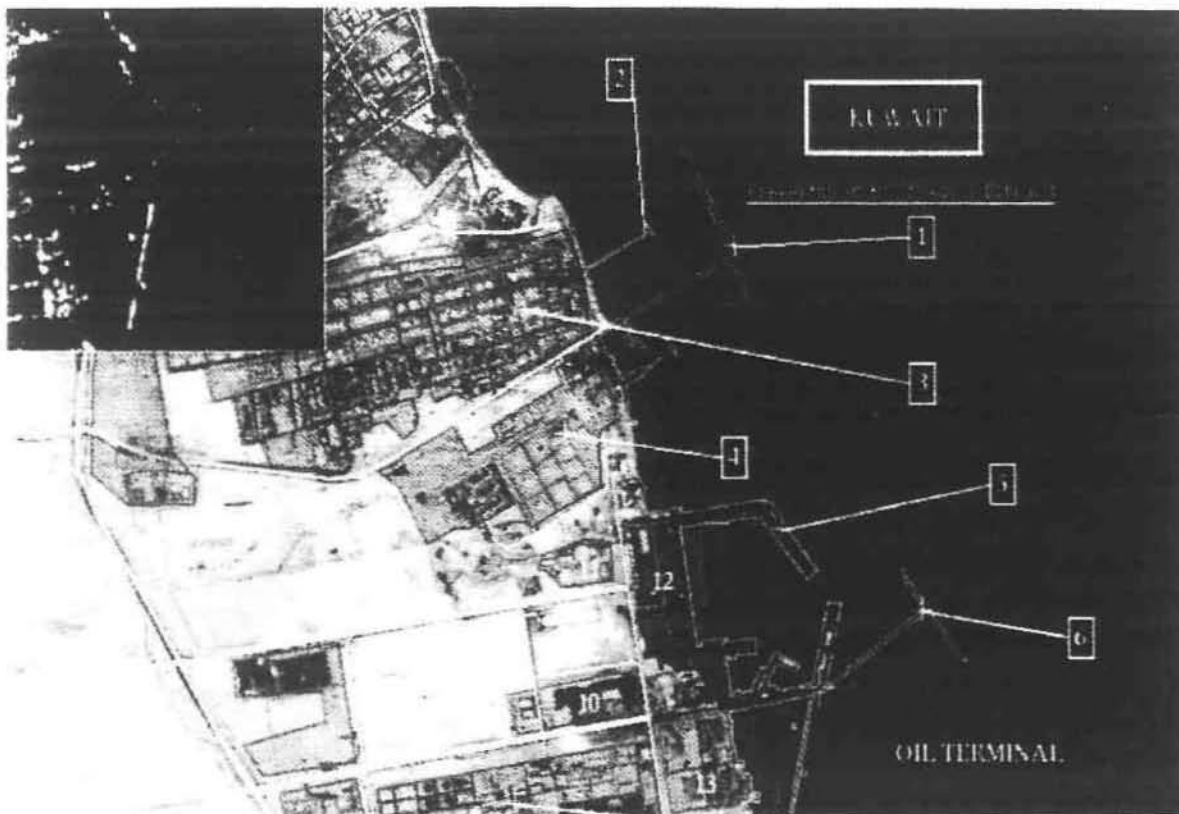
Μια ξεχωριστή κατηγορία δορυφόρων χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τον εντοπισμό και την παρακολούθηση των κινήσεων των πλοίων αλλά και την κατάσταση της θάλασσας. Ως δέκτες χρησιμοποιούνται RADAR Πλευρικής Σάρωσης (SLR) ή RADAR συνθετικής κεραίας (SAR) και υπέρυθροι δέκτες, που διακρίνουν τα "θερμά" πλοία πάνω στην ψυχρότερη θάλασσα. Το πρώτο διαστημικό πρόγραμμα αποκλειστικά γι' αυτό το σκοπό, ήταν αμερικανικό ενώ αργότερα ακολούθησε και η Σοβιετική Ένωση. Σήμερα οι ΗΠΑ και η Ρωσία είναι οι μόνες χώρες που διαθέτουν τέτοια τεχνολογία(1998).

Έγκαιρη προειδοποίηση (Early Warning)

Πολύ σημαντικό ρόλο έχουν οι δορυφόροι Έγκαιρης Προειδοποίησης, οι οποίοι μπορούν να διακρίνουν αμέσως οποιαδήποτε εκτόξευση γαιοεδραζόμενων βαλλιστικών πυραύλων (ICBM) ή πυραύλων εκτοξευμένων από υποβρύχιο (SLBM) ή ακόμα και πυραύλων μικρού βεληνεκούς όπως οι Scud. Αυτοί χρησιμοποιούν τηλεσκόπιο με υπέρυθρους ανιχνευτές, για να εκτοπίσουν τα φωτεινά καυσαέρια που παράγουν οι πύραυλοι κατά το πρώτο στάδιο της εκτόξευσής τους. Επιπλέον μπορούν να παρακολουθούν την τροχιά του πυραύλου (για όσο διάστημα βέβαια αυτός πυροδοτείται) και έτσι είναι δυνατός ο υπολογισμός της περιοχής που θα προσβάλει. Μόνο η Ρωσία και οι ΗΠΑ διαθέτουν τέτοια προγράμματα (1998).



Εικόνα 6: Δυσδιάστατη μετεωρολογική εικόνα του ατλαντικού από το δορυφόρο Earthwatch



Εικόνα 7: Δείγμα εικόνας κατασκοπευτικού αμερικανικού δορυφόρου Advanced KH-11 με ευκρίνεια της τάξης των λίγων εκατοστών (1997)

Εντοπισμός πυρηνικών εκρήξεων (detection of Nuclear Explosion)

Μια πυρηνική έκρηξη στο διάστημα είναι ένα βίαιο φαινόμενο, του οποίου το κύριο φαινόμενο είναι η έκλυση μεγάλου ποσού ενέργειας μέσα σε ένα πολύ μικρό χώρο. Το γεγονός αυτό δημιουργεί πολύ υψηλές θερμοκρασίες, ακτίνες Χ και Γ. Κάθε ακτίνα Γ έχει ενέργεια περισσότερο από ένα εκατομμύριο φορές από εκείνη μιας ακτίνας ορατού φωτός. Οι ακτίνες Γ δημιουργούν μια σειρά φαινομένων, όπως εκείνη του ηλεκτρομαγνητικού παλμού (EMP), που μπορούν να ανιχνευθούν με κατάλληλα όργανα. Ο εντοπισμός των ακτινών αυτών απαιτεί διαφορετικούς τύπου δεκτών, πέρα από τους ορατού και τους υπέρυθρους. Τέτοιοι δέκτες υπάρχουν εδώ και αρκετά χρόνια και έχουν χρησιμοποιηθεί για την καταγραφή πυρηνικών δοκιμών τόσο από τις ΗΠΑ όσο και από τη Σοβιετική Ένωση από τις αρχές της δεκαετίας του 1960 (π.χ. VELA Hotel σε απόσταση 115.000 χλμ από τη

Γη). Οι δορυφόροι αυτοί έχουν αντικατασταθεί από τους δορυφόρους εντοπισμού Navstar/GPS και Glonpass στους οποίους έχουν τοποθετηθεί ειδικοί δέκτες.

Τηλεπικοινωνίες (Communications)

Μια από τις πρώτες χρήσεις των δορυφόρων ήταν για αξιόπιστες και ασφαλείς στρατιωτικές επικοινωνίες. Σήμερα το 80% περίπου των στρατιωτικών επικοινωνιών των ΗΠΑ γίνονται με δορυφόρους συμπεριλαμβανομένων των λειτουργιών ελέγχου και διοικήσεως, καθώς και των επικοινωνιών μεταξύ αεροσκαφών, πλοίων και χερσαίων δυνάμεων. Συγκρινόμενοι με εναλλακτικά μέσα για τηλεπικοινωνίες μεγάλης εμβέλειας, όπως είναι τα υψηλής συχνότητας ραδιοκύματα (HF), οι δορυφόροι παρέχουν σημαντικά πλεονεκτήματα. Μεγαλύτεροι όγκοι πληροφοριών μπορούν να μεταβιβαστούν με ένα περισσότερο αξιόπιστο, ασφαλή και οικονομικό τρόπο. Τα ανωτέρω έχουν ως αποτέλεσμα, την επιλογή των δορυφόρων ως τον προτιμότερο τρόπο μεταδόσεως πληροφοριών σε μεγάλες αποστάσεις. Νέα εμπορικά συστήματα θα φέρουν επανάσταση στις κινητές δορυφορικές επικοινωνίες στα επόμενα χρόνια.

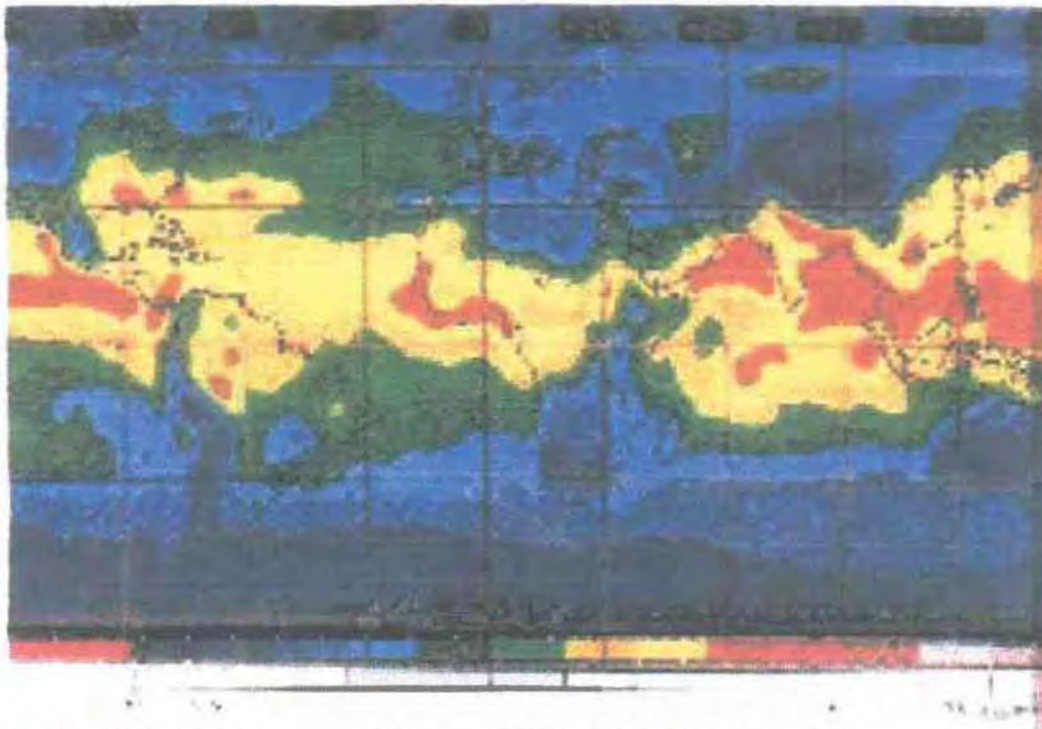
Πλοήγηση (Navigation)

Από τις αρχές της δεκαετίας του '60 και οι δύο τότε μεγάλες δυνάμεις αντιλήφθηκαν την αξία των δορυφόρων για την επίτευξη ακριβούς πλοήγησης. Για πολλά οπλικά συστήματα, κυρίως για πυραύλους που εκτοξεύονται από υποβρύχια, η ακριβής τοποθεσία και ταχύτητα του υποβρυχίου είναι κρίσιμα στοιχεία. Πλοία, υποβρύχια, αεροσκάφη, ακόμα και πύραυλοι μπορούν να εξακριβώσουν τη θέση τους και την ταχύτητά τους χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικά συστήματα πλοήγησης από δορυφόρους. Οι ΗΠΑ χρησιμοποιούν δίκτυο δορυφόρων που εκπέμπουν πληροφορίες πλοήγησης σε τρεις διαστάσεις (θέση στην επιφάνεια της γης και ύψος), με υψηλή ακρίβεια (της τάξης των 16 μέτρων για στρατιωτική χρήσεις και 100 μέτρων για εμπορικές εφαρμογές), με το κωδικό όνομα Navstar/GPS (Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού). Οι Ρώσοι διαθέτουν αντίστοιχο σύστημα

σε δορυφόρους τύπου Glonass. Στην εμπορική αγορά μπορεί κανείς να προμηθευτεί δέκτες των συστημάτων αυτών με πολύ μικρό κόστος.

Μετεωρολογία (Meteorology)

Ανάμεσα στους σπουδαιότερους παράγοντες που επηρεάζουν τις στρατιωτικές επιχειρήσεις, είναι και οι μετεωρολογικές συνθήκες. Η λήψη μετεωρολογικών πληροφοριών είναι κρίσιμη, τόσο για το αν θα επιχειρηθεί ή ματαιωθεί μια αποστολή, όσο και για την επιλογή της διαδρομής. Επιπλέον



Εικόνα 8: Δορυφορική εικόνα που αποτυπώνει τα αέρια ρεύματα

με τη σημερινή προηγμένη τεχνολογία, οι καθημερινές καιρικές συνθήκες (ομίχλη, σύννεφα, θερμοκρασία) επηρεάζουν την επιλογή του οπλισμού που μεταφέρουν τα αεροσκάφη.

Γεωδαισία (Geodesy)

Η ακριβής γνώση του σχήματος της γης και των ακριβών σημείων (συντεταγμένων) της, αποτελούν ανάγκη για χαρτογραφικούς και επιχειρησιακούς σκοπούς. Το βαρυτομετρικό πεδίο της γης απέχει από το να χαρακτηριστεί ενιαίο, αφού μεγάλα τμήματά της έχουν διαφορετική πυκνότητα. Αν αυτό αγνοηθεί τότε προκαλούνται σημαντικά σφάλματα στον υπολογισμό των τροχιών των βαλλιστικών πυραύλων. Έτσι, η ακρίβεια ενός πυραύλου επηρεάζεται από την ακρίβεια των στοιχείων σχετικά με το μέγεθος και σχήμα της επιφάνειας της γης καθώς και από την τιμή της έλξης της βαρύτητας σε κάθε σημείο της τροχιάς του πυραύλου. Αρκετοί δορυφόροι σε χαμηλή τροχιά, χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό τόσο από τις ΗΠΑ όσο και από την πρώην Σοβιετική Ένωση.

Στρατηγικές χρήσεις

Από την αρχή, η κύρια σχεδίαση των περισσότερων δορυφορικών συστημάτων ήταν για στρατηγικές χρήσεις. Όπως θα φανεί παρακάτω, η εκμετάλλευση της δορυφορικής τεχνολογίας έχει βρει πολλές εφαρμογές τόσο σε επίπεδο εθνικής ασφάλειας όσο και γενικότερα στη διεθνή ασφάλεια. Οι κυριότερες στρατηγικές εφαρμογές είναι οι ακόλουθες:

Στην Εθνική Ασφάλεια

Υποστήριξη στην Εξωτερική και Αμυντική Πολιτική

Η υποστήριξη της εξωτερικής και αμυντικής πολιτικής κάθε κράτους αποτελεί μια από τις κύριες χρήσεις ενός δορυφορικού συστήματος παρατήρησης γης. Για παράδειγμα, η Ελλάδα στο νέο διεθνές σύστημα έχει συμφέροντα και διεθνείς υποχρεώσεις σε ένα ευρύτερο γεωγραφικό και πολιτικό χώρο απ' ό,τι παλαιότερα. Αυτή η υποστήριξη συνίσταται στην έγκαιρη παρατήρηση γεγονότων και συμβάντων σε άλλες χώρες που δύνανται να επηρεάσουν τα εθνικά συμφέροντα. Μια τέτοια προειδοποίηση θα δώσει τον απαιτούμενο χρόνο σε αυτού που λαμβάνουν αποφάσεις να

σχεδιάσουν την κατάλληλη αντίδραση και εάν είναι δυνατό να αποφύγουν εντάσεις που μπορεί να απαιτήσουν τη χρήση των Ενόπλων Δυνάμεων.

Συλλογή πληροφοριών

Οι πληροφορίες που δίνουν οι δορυφόροι βοηθούν στην αύξηση της διαφάνειας στις σχέσεις των κρατών και επιτρέπουν την ορθολογιστική αντιμετώπιση των τυχόν διαφορών και όχι στη βάση του σεναρίου της χειρότερης περίπτωσης, κάτι που συμβαίνει όταν υπάρχει άγνοια για τις δυνατότητες, αλλά και για τις προθέσεις αντίπαλων κρατών. Οι αναγνωριστικοί δορυφόροι αποτελούν πηγή πληροφοριών για τον εντοπισμό των γνωστών στρατηγικών και τακτικών εγκαταστάσεων ενδιαφέροντος του αντιπάλου καθώς και για τα αμυντικά μέσα που τις προστατεύουν. Έτσι είναι δυνατή η ενημέρωση του καταλόγου των στόχων. Οι ίδιες εικόνες μπορούν να αποκαλύψουν και άλλες, άγνωστες, στρατιωτικές ή μη, εγκαταστάσεις οι οποίες ενδέχεται μετά από ανάλυση να χαρακτηρισθούν στόχοι.

Σχεδίαση

Στρατιωτικοί αναλυτές συμφωνούν πως ξέροντας που βρίσκεται και τι κάνει ο αντίπαλος, αποτρέπονται αιφνιδιασμοί και επιτρέπεται η βέλτιστη ανάπτυξη φίλιων δυνάμεων. Αυτός είναι ένας αποτελεσματικός πολλαπλασιαστής ισχύος. Ένας κύριος τρόπος για να αποφευχθεί ο αιφνιδιασμός είναι να υπάρχει καλή επιτήρηση. Η τελευταία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να ξεκινήσει ένας επιτυχημένος αιφνιδιασμός. Οι δορυφόροι αποτελούν κύρια πηγή πληροφοριών για την εκπόνηση των απαραίτητων επιχειρησιακών σχεδίων, ιδίως για περιοχές που δεν μπορεί να υπάρξει αξιόπιστη πληροφόρηση από άλλο μέσο π.χ. από αεροπλάνο. Χωρίς ακριβής πληροφορίες για τη θέση και τη δομή των εγκαταστάσεων που διαθέτει ο αντίπαλος, όπως είναι τα κέντρα διοίκησης και ελέγχου, οι βάσεις των πυραύλων, τα κέντρα τηλεπικοινωνιών, οι στρατηγικές βιομηχανίες κλπ καθώς επίσης και την κατάσταση της αμυντικής του υποστήριξης, ή την γενικότερη κατάσταση της αεράμυνας, η επιτυχής προσβολή των στόχων του αντιπάλου είναι λιγότερο εφικτή.

Αμοιβαία αποτροπή

Όπως προαναφέρθηκε, η δορυφορική κατόπτευση κάνει πολύ δύσκολη την απόκρυψη των επιθετικών διαθέσεων ενός κράτους. Όταν όμως η δορυφορική παρακολούθηση χρησιμοποιείται και από τις δύο πλευρές, τότε προκύπτει μια άλλη θετική χρήση των δορυφόρων: η αμοιβαία αποτροπή. Επιπλέον, είναι δυσκολότερο σε ένα κράτος να επιτεθεί σε ένα άλλο, όταν το τελευταίο είναι ενήμερο για τις διαθέσεις και κινήσεις του αντιπάλου του και έχει όλο το χρόνο ώστε να προβεί στις απαραίτητες πολιτικές αλλά και στρατιωτικές αμυντικές κινήσεις για την προάσπιση της ακεραιότητάς του. Τέλος οι αντίπαλοι διστάζουν να παραβιάσουν τις διμερείς και διεθνείς συνθήκες, διότι αυτή η παραβίαση θα ανακαλυφθεί.

Στη Διεθνή Ασφάλεια

Διατήρηση της ειρήνης

Μετά το τέλος του ψυχρού πολέμου, έχει καταγραφεί μια ιδιαίτερη αύξηση αποστολών διατήρησης της ειρήνης παγκοσμίως. Οι κυριότερες αποστολές αφορούν την αποσόβηση κρίσης στα Σκόπια, τις ανθρωπιστικές αποστολές στη Σομαλία και Βοσνία, την εφαρμογή εσωτερικών συμφωνιών ειρήνευσης στην Καμπότζη και στο Ελ Σαλβαδόρ και τέλος την επιβολή των αποφάσεων του Συμβουλίου Ασφαλείας (Ιράκ-Κουβέιτ, Βοσνία, Σομαλία). Τα υψηλής ευκρίνειας δεδομένα των δορυφόρων μπορούν άμεσα να υποστηρίξουν τέτοιες αποστολές, ιδίως σε περιοχές όπου λόγω ιδιαίτερου κινδύνου, δεν επιτρέπονται οι υπερ-πτήσεις. Εκτός από την εκτίμηση της απειλής, οι διοικητές των επιχειρήσεων μπορούν να εκτιμήσουν τη στρατιωτική κατάσταση, να καταγράψουν τις μαζικές μετακινήσεις των προσφύγων, να εντοπίσουν στρατόπεδα κλπ. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επιβεβαιώσουν ή όχι κάποιο συμβάν και έτσι να δώσουν κάποια μορφή αυτονομίας στις ειρηνευτικές αποστολές.

Επαλήθευση Συνθηκών Αφοπλισμού

Συμφωνίες για τη μείωση των εξοπλισμών έχουν υπάρξει αρκετές την τελευταία 30ετία, αρχίζοντας από εκείνες που σύναψαν διμερώς οι ΗΠΑ και η Σοβιετική Ένωση (SALT 1&2, START 1&2 κλπ) όταν έγινε αντιληπτό πως η

αύξηση των οπλοστασίων ήταν άχρηστη από ένα σημείο και μετά και κόστιζε πάρα πολύ. Ένα θέμα που συνδέεται άμεσα με αυτές είναι η επαλήθευσή τους, αφού χωρίς αυτή οι μειώσεις εξοπλισμών δεν θα ήταν πολιτικά εφικτές. Τόσο οι ΗΠΑ όσο και η πρώην Σοβιετική Ένωση, διαθέτουν τις κατάλληλες τεχνολογικές δυνατότητες για την επαλήθευση των συμφωνιών, διαφορετικά δεν θα είχαν υπογράψει καμία από εκείνες τις συνθήκες οι οποίες προβλέπουν ρητά ότι η επαλήθευσή τους θα γίνεται με αυτά τα τεχνικά μέσα. Σε αυτά τα μέσα, που καλούνται “εθνικά μέσα τεχνικής επαλήθευσης”, εξέχοντα ρόλο έχουν οι στρατιωτικοί δορυφόροι. Για πολλά χρόνια (και πριν τη Συνθήκη του INF του 1987, η οποία επέτρεψε τις επιτόπιες επιθεωρήσεις), η λειτουργία της επαλήθευσης μέσω των δορυφόρων, δεν θα μπορούσε να αντικατασταθεί (από οποιαδήποτε άλλο τεχνολογικό μέσο, το οποίο να ήταν πολιτικά αποδεκτό).

Παρακολούθηση Κρίσεων και Λήψη Αποφάσεων

Η παρακολούθηση των χρήσεων συνίσταται στην παρακολούθηση γεγονότων που προδιαγράφουν μια κρίση, πράγμα που επιτρέπει την ανάληψη διπλωματικών μέτρων για την απόσβεσή τους, στην ερμηνεία των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων της, στην ανάλυση των στρατιωτικών δεδομένων πριν την λήψη αποφάσεων για την υιοθέτηση στρατιωτικών μέσων αντιμετώπισής της, καθώς και στην παροχή τακτικών πληροφοριών για την διενέργεια στρατιωτικών επιχειρήσεων.

Η έγκαιρη αναγνώριση της εξέλιξης των κρίσεων απαιτεί ένα ευέλικτο και με μεγάλη εμβέλεια σύστημα πληροφοριών στο οποίο οι αναγνωριστικοί δορυφόροι παίζουν πολύ μεγάλο ρόλο, εξαιτίας των ειδικών τους πλεονεκτημάτων. Η προσφορά των φωτοαναγνωριστικών δορυφόρων σε αυτό τον τομέα, έγκειται στην απόκτηση πληροφοριών, σε σχεδόν πραγματικό χρόνο, από περιοχές που δεν είναι δυνατή η προσπέλαση με άλλο μέσο. Επίσης αυτές οι πληροφορίες μπορούν να διαβιβαστούν μέσω δορυφορικών τηλεπικοινωνιακών συστημάτων.



Εικόνα 9: Εικόνα υψηλής ανάλυσης της Νέας Υόρκης αμερικανικού κατασκοπικού δορυφόρου

Τακτικές Χρήσεις των Δορυφόρων

Αν και κάποιες τακτικές χρήσεις είχαν εντοπιστεί και πριν από τον πόλεμο στον Περσικό, ο τελευταίος ήταν αυτός που έδειξε για πρώτη φορά στο ευρύ κοινό τα θετικά αλλά και τα αρνητικά σημεία της δράσης των δορυφορικών συστημάτων. Στη συνέχεια καταγράφονται οι τακτικές λειτουργίες που μπορούν να επιτελούν τα δορυφορικά συστήματα, αντλώντας διδάγματα από τη μέχρι σήμερα εμπειρία, κυρίως δε από την κρίση και τον

πόλεμο στον Περσικό, που χαρακτηρίστηκε ως ο πρώτος διαστημικός πόλεμος.

Έγκαιρη προειδοποίηση για επίθεση

Ένα από τα μεγάλα προβλήματα στο σημερινό κόσμο, είναι η αβεβαιότητα που δημιουργείται από την μυστική ανάπτυξη, δοκιμή και λειτουργία εθνικών εξοπλιστικών προγραμμάτων καθώς και από την εξάλειψη πληροφοριών, για στρατιωτικές προετοιμασίες, από αστυνομοκρατούμενες κοινωνίες. Τα δορυφορικά συστήματα είναι οι πρώτες δυνάμεις που φτάνουν στη σκηνή, εννοώντας ότι δεν επιτρέπουν στον εχθρό τον αιφνιδιασμό, στο μέτρο που εντοπίζουν από πριν τις κινήσεις του.

Ανάμεσα στους κυριότερους σκοπούς τους είναι η διαπίστωση στρατιωτικών προετοιμασιών κάποιου κράτους και ειδικότερα η παροχή στρατηγικής και τακτικής έγκαιρης προειδοποίησης για τυχόν επίθεση. Η στρατηγική προειδοποίηση αναφέρεται στις ενδείξεις προετοιμασίας μιας επίθεσης, ενώ η τακτική αναφέρεται σε επικείμενη επίθεση. Οι εικόνες από αναγνωριστικούς δορυφόρους ή από εκείνους που παρακολουθούν πλοία, παρέχουν πληροφορίες για την κατάσταση σε λιμάνια, αεροδρόμια ή στρατόπεδα από τις οποίες μπορούν να εξαχθούν συμπεράσματα για την επιχειρησιακή τους κατάσταση (π.χ. εάν έχουν απομακρυνθεί βομβαρδιστικά ή πλοία από τις βάσεις τους), στοιχεία που αποτελούν κλασσικές ενδείξεις επίθεσης. Στην αντίθετη περίπτωση, όταν τα δεδομένα που συλλέγουν οι δορυφόροι δείχνουν ότι ένα κράτος δεν προετοιμάζεται στρατιωτικά, τότε οι πληροφορίες αυτές συντελούν στην αύξηση εμπιστοσύνης.

Στοχοποίηση

Αν η ενημέρωση του καταλόγου στόχων εντάσσεται στις στρατηγικές χρήσεις των δορυφορικών συστημάτων, η στοχοποίηση είναι καθαρά τακτική λειτουργία αφού οι πλέον πρόσφατες πληροφορίες για την τοποθεσία, τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν πάνω από το στόχο καθώς και την άμυνα που τους προστατεύει, απαιτούνται για τον ορθότερο σχεδιασμό των

επιθετικών αποστολών (καταλληλότερη επιλογή του αριθμού αλλά και του οπλισμού των αεροσκαφών που θα προσβάλλουν ένα στόχο).

Πάντως δε μπορεί να παραγνωρισθεί το γεγονός ότι το τακτικό επίπεδο αποτελεί σήμερα ένα τομέα που τα δορυφορικά συστήματα παρατήρησης γης παρουσιάζουν και τις μεγαλύτερες αδυναμίες. Για παράδειγμα μπορεί να μην είναι εκεί ένας δορυφόρος για να καταγράψει ένα συμβάν σημαντικό ή η 10λεπτη καταγραφή που κάνει κατά τη διάρκεια της υπερπτήσης του πάνω από το θέατρο των μαχών να μην είναι επαρκής για να δώσει την πλήρη εικόνα. Πραγματικά, όπως έδειξε η δράση των φωτοαναγνωριστικών δορυφόρων στον Περσικό Κόλπο, η ανίχνευση π.χ. κινητών στόχων, όπως οι εκτοξευτές Scud, παρουσιάζεται ως εξαιρετικά δύσκολη.

Διάταξη Μάχης

Με τη βοήθεια των πληροφοριών των φωτοαναγνωριστικών δορυφόρων, αλλά και των δορυφόρων υποκλοπής σημάτων (SIGINT), είναι δυνατός ο εντοπισμός της αμυντικής και ηλεκτρονικής διάταξης μάχης που έχει ο αντίπαλος. Από τις πρώτες μέρες στον Περσικό, οι διάφοροι τύποι στρατιωτικών δορυφόρων παρείχαν στους διοικητές μια πιστή εικόνα ανάπτυξης των δυνάμεων του αντιπάλου. Η ανάλυση αντίστοιχων πληροφοριών, κατά τη διάρκεια των χερσαίων επιχειρήσεων, έδειξε στους συμμάχους τα ασθενή σημεία της αμυντικής διάταξης που είχαν οι Ιρακινές δυνάμεις. Με αυτό το τρόπο οι δορυφορικές πληροφορίες συντέλεσαν στην απόφαση για την επιλογή της περιοχής τελικής επίθεσης. Έτσι δόθηκε η δυνατότητα σε μεγάλο μέρος των συμμαχικών δυνάμεων να επιχειρήσει ανενόχλητο πλευρική κίνηση σε σημείο του Νοτιοδυτικού Ιράκ, όπου οι εικόνες έδειξαν ότι ήταν πια αδύνατο και να παγιδεύσουν ουσιαστικά του Ιρακινούς μεταξύ του Ευφράτη και των λοιπών συμμαχικών δυνάμεων.

Εντοπισμός & Ακρίβεια Στόχευσης

Η αξιοποίηση των δεδομένων υψηλής ακρίβειας που παρέχουν οι δορυφόροι πλοήγησης GPS και Glonass έχουν αλλάξει τη μορφή διεξαγωγής των σύγχρονων πολέμων αφού επιτρέπουν να βρίσκουν οι χρήστες τη θέση τους και οι πύραυλοι το στόχο τους με μεγάλη ακρίβεια. Η τακτική χρήσης του

GPS φάνηκε στον πόλεμο του Περσικού. Τουλάχιστον 11 τύποι αμερικανικών αεροσκαφών χρησιμοποίησαν δέκτες GPS, ενώ αντίστοιχοι υπήρχαν πάνω στα συμμαχικά αεροσκάφη. Το GPS επέτρεπαν την άφηση των όπλων όταν οι στόχοι ήταν καλυμμένοι από καπνό και σκόνη. Οι ειδικές δυνάμεις χρησιμοποίησαν το GPS στα αεροσκάφη τους αλλά και στις χερσαίες δυνάμεις που επιχειρούσαν κοντά και πίσω από τις εχθρικές γραμμές. Δέκτες GPS που είχαν τοποθετηθεί σε ελικόπτερα MH-53J και Apache AH-64, βοήθησαν στην εύρεση κατάλληλων σκελών διαδρομής αλλά και καταστροφή των Ιρακινών RADAR έγκαιρης προειδοποίησης. Ομοίως χρησιμοποιήθηκαν σε αποστολές διάσωσης. Όπως μάλιστα δήλωσε έμπειρος πιλότος ελικοπτέρων διάσωσης:

“Οι συνθήκες της ερήμου ήταν πολύ διαφορετικές από εκείνες της εκπαίδευσης. Μερικές φορές δεν ήξερες τι ύψος είχες, ενώ όλοι οι χάρτες πλοήγησης που είχαμε ήταν άχρηστοι, αφού δεν υπήρχαν σημεία αναφοράς. Μπορούσαμε να μετακινηθούμε από το ένα σημείο στο άλλο, μόνο με τη χρήση του GPS”.

Οι ακριβέστατες πληροφορίες που δίνουν οι δορυφόροι GPS, κάτω από όλες τις καιρικές συνθήκες, νύχτα η ημέρα, κάνουν αυτά τα στοιχεία μοναδικά για επιχειρήσεις που απαιτούν τέλειο συγχρονισμό, όπως για αποστολές ανεφοδιασμού κλπ. Η χρήση του επιτρέπει σε ελικόπτερα να πραγματοποιούν τυφλές προσγειώσεις, σε μαχητικά αεροπλάνα να συναντούν στον αέρα αεροπλάνα ανεφοδιασμού και έχει βελτιώσει την ακρίβεια προσβολών των βομβαρδιστικών αεροσκαφών. Ο στρατός των ΗΠΑ χρησιμοποίησε το GPS για την ακριβή τοποθέτηση πυροβόλων και των ανιχνευτών, για την πλοήγηση μέσα στην έρημο αλλά και για να επιχειρούν πολύ κοντά στον εχθρό.

Η ενεργοποίηση του συστήματος του GPS, έχει επιφέρει μια νέα μορφή πλοήγησης στους πυραύλους. Το μέχρι σήμερα σύστημα πλοήγησης π.χ. των πυραύλων cruise βασίζεται σε χάρτες, οι οποίοι προέρχονται από την ψηφιοποίηση δορυφορικών εικόνων, που έχουν αποθηκευτεί στον Η/Υ τους. Όταν οι cruise ταξιδεύουν πάνω από την ξηρά, είναι ικανοί να συσχετίσουν τις ενδείξεις ύψους και RADAR τους με τα αποθηκευμένα στοιχεία και να κάνουν τις τυχόν απαραίτητες διορθώσεις στην πορεία τους. Ο συνδυασμός του ανωτέρω συστήματος με το, μεσαίας ακριβείας, αδρανειακό τους σύστημα,

παρέχει ακρίβειες της τάξης των λίγων δεκάδων μέτρων για εμβέλειες 2500-3000 χιλιομέτρων. Σήμερα οι cruise, με τη βοήθεια του GPS, έχουν αποκτήσει ακρίβεια προσβολής στόχου τους, της τάξης των 2-3 μέτρων από αντίστοιχες αποστάσεις.

Σε αυτό έχει βοηθήσει και μια άλλη εφαρμογή του GPS: Η εύρεση των συντεταγμένων ενός στόχου, με ιδιαίτερη υψηλή ακρίβεια. Πράγματι, με τη χρήση ενός φορητού δέκτη GPS και με κατάλληλη τεχνική, είναι δυνατός ο εντοπισμός μιας εγκατάστασης ενδιαφέροντος, με ακρίβεια περίπου 2 μέτρων. Εάν η τελευταία δεν είναι εύκολα προσπελάσιμη, τότε είναι δυνατός ο εντοπισμός μιας άλλης εύκολα προσιτής εγκατάστασης και στη συνέχεια ο υπολογισμός της απόστασης και γωνίας μεταξύ των δύο εγκαταστάσεων με τη βοήθεια κάποιου χάρτη ή φωτογραφίας (εναέρια ή δορυφορικής), με μεγάλη ακρίβεια. Έτσι είναι ευχερής ο εντοπισμός οποιασδήποτε εγκατάστασης μέσα σε οποιαδήποτε χώρα, με μεγάλη ακρίβεια. Ακολουθώντας, οι ακριβείς συντεταγμένες του στόχου τοποθετούνται στη μνήμη του Η/Υ που βρίσκεται πάνω στον cruise.

Τα γεγονότα αυτά, σε συνδυασμό με το ότι αυτή η τεχνολογία είναι διαθέσιμη στον καθένα, σημαίνει ότι έχει επέλθει μια σημαντική αλλαγή στον τρόπο διεξαγωγής του σύγχρονου πολέμου, αφού μπορεί κανείς με τις ακρίβειες αυτές να επιφέρει τρομακτικές απώλειες στον αντίπαλο (χωρίς οι πύραυλοι να διαθέτουν μέσα μαζικής καταστροφής) και χωρίς καν να έλθει σε επαφή μαζί του. Σημειώνεται ότι η χρήση του GPS στον πύραυλο cruise (που λόγω του μικρού τους μεγέθους δεν εντοπίζονται εύκολα αφού μπορούν να μεταφέρονται π.χ. πάνω σε πλοίο, αλλά και επειδή δεν είναι εύκολο να αναχαιτισθούν), έχει κάνει αμερικανούς αναλυτές να πιστεύουν ότι ο πύραυλος cruise αποτελεί πλέον μεγαλύτερο κίνδυνο από τους διηπειρωτικούς βαλλιστικούς πυραύλους.

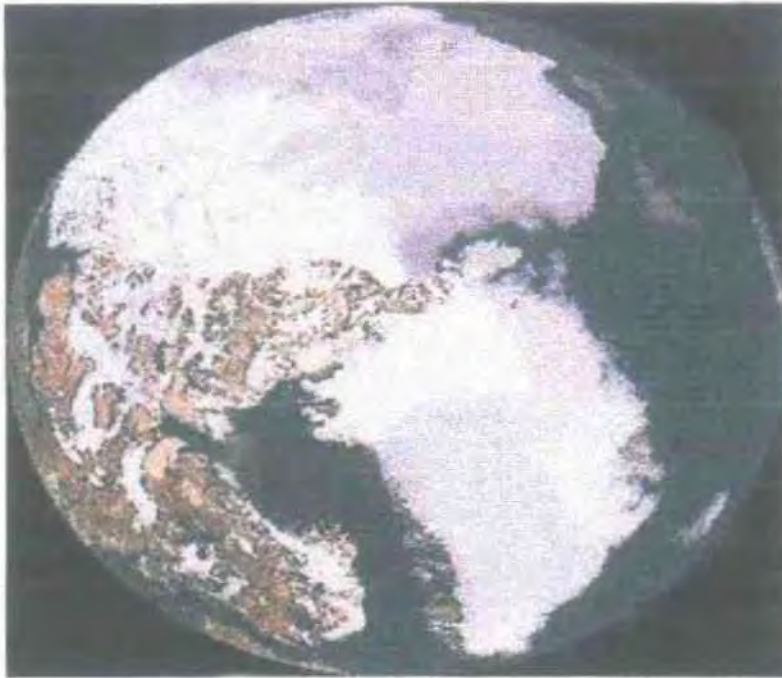
Στον Περσικό, πύραυλοι μικρού και μεγάλου βεληνεκούς χρησιμοποιούσαν σήματα GPS για να εντοπίζουν τη θέση τους και έτσι να βρίσκουν τη θέση τους προς το στόχο αλλά και να επιφέρουν πλήγματα στον αντίπαλο με χειρουργική ακρίβεια. Για αποστολές σαν κι αυτές, είναι λογικό να θεωρείται η δορυφορική υποστήριξη ως παράγων πολλαπλασιασμού της πολεμικής ισχύος, αφού στην αντίθετη περίπτωση για την επίτευξη του ίδιου επιθυμητού αποτελέσματος, θα έπρεπε να χρησιμοποιηθούν περισσότερα

οπλικά συστήματα, που συνολικά θα κόστιζαν πιο ακριβά θα χρειαζόταν περισσότερος χρόνος για την καταστροφή του στόχου και ενδεχομένως μεγαλύτερες απώλειες. Τέλος, επειδή το σύστημα GPS προσφέρει ένα ενιαίο πλέγμα συντεταγμένων όλα τα επίγεια, εναέρια και θαλάσσια μέσα μπορούν να αναφέρουν τη θέση τους, καθώς και τη θέση του στόχου, με τον ίδιο ακριβή τρόπο.

Το επόμενο βήμα είναι η τοποθέτηση συστήματος GPS σε μετασκευασμένες βόμβες 500, 1000 και 2000 λιβρών, τις JDAM's (Joint Direct Attack Munitions) που διαθέτουν μεγάλα πτερύγια για να μπορούν να διορθώσουν την πτήση τους μετά την άφεση από αεροπλάνο. Οι βόμβες αυτές αυτές κατευθύνονται προς τον στόχο, όπως και τα βλήματα cruise, με το GPS. Κατασκευαστής τους είναι η Boeing και θα είναι επιχειρησιακά έτοιμες εντός του 2001.

Καιρός

Η συνεχής λήψη μετεωρολογικών πληροφοριών ακριβείας είναι κρίσιμη για τις επιχειρήσεις, τόσο για το αν θα επιχειρηθεί ή ματαιωθεί μια αποστολή, όσο και για την επιλογή διαδρομής. Στον Περσικό, όταν υπήρχε νέφωση πάνω από το στόχο που είχε προγραμματισθεί για προσβολή, τότε οι αποστολές ματαιώνονταν και τα αεροπλάνα επαναπρογραμματίζονταν για άλλες. Η χρήση των μετεωρολογικών στοιχείων, ανάλογα με τη περίπτωση, ελάττωσε ή αύξησε τον αριθμό των αεροπλάνων που απαιτούνταν για μια αποστολή σε ορισμένο χρόνο. Επιπλέον, οι καιρικές συνθήκες (ομίχλη, σύννεφα, θερμοκρασία) επηρεάζουν την επιλογή, του προηγμένης τεχνολογίας οπλισμού που θα μεταφέρουν τα αεροσκάφη. Μάλιστα η επιτυχία των οπλικών συστημάτων, όπως είναι οι πύραυλοι που καθοδηγούνται από υπέρυθρους ή laser δέκτες, εξαρτάται από την ακριβή γνώση του ποσού των νεφών. Για να είναι δυνατή η χρήση των πυρομαχικών που καθοδηγούνται με laser, πρέπει τοίχος να μην καλύπτεται από νέφη. Οι εικόνες έδιναν τις απαιτούμενες πληροφορίες τόσο για την επιλογή των στόχων, που δεν καλύπτονται από νέφη, όσο και από την επιλογή του απαιτούμενου εξοπλισμού.



Εικόνα 10: Άποψη των πάγων του Β. Πόλου

Συμπεράσματα

Παραδοσιακά η σχέση της τεχνολογίας και της εθνικής ασφάλειας υπήρξε ιδιαίτερα σημαντική, καθώς η τεχνολογική εξέλιξη επηρεάζει τόσο την τεχνολογική όσο και τη στρατιωτική δύναμη ενός κράτους. Η ικανότητα ενός κράτους να καινοτομεί στο τεχνολογικό επίπεδο και να ενσωματώνει νέες τεχνολογίες, αποδείχθηκε ιστορικά ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες τόσο για την επιβίωσή του, όσο και για τον καθορισμό της θέσης ισχύος του στο διεθνές σύστημα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πτώση της Κωνσταντινούπολης το 1453 και το μήνυμα που έστειλε στην Ευρώπη. Το μπαρούτι και τα κανόνια είχαν ως συνέπεια το τέλος μιας εποχής ανασφάλειας και την απαρχή μιας καινούργιας (Κολοβός, 1998).

Η εκμετάλλευση της διαστημικής τεχνολογίας επηρεάζει ουσιαστικά την στρατιωτική κυριαρχία ενός κράτους αφού υποστηρίζει ενεργά τις επιχειρήσεις σε ξηρά, αέρα και θάλασσα και πολλαπλασιάζει την ισχύ των ΕΔ. Οι δυνατότητες αυτές δεν αποτελούν πλέον προνόμιο των ισχυρά οικονομικών χωρών. Ακόμα και αν κάποιος θεωρούν τους δορυφόρους πολυτέλεια που δεν μπορούν οικονομικά να την υποστούν, δεν μπορεί πλέον να αγνοηθεί ότι

γίνεται εκτεταμένη χρήση τους από πολλά κράτη που πιστεύουν ότι η ύπαρξη των δορυφορικών δυνατοτήτων παρέχει σε μια χώρα αποφασιστική υπεροχή, έναντι άλλης που δε διαθέτει αυτά τα πλεονεκτήματα.

Το εάν και σε ποιο τομέα μπορεί να επενδύσει κάποια χώρα και το εάν πρέπει να αποκτήσει δικό της δορυφόρο ή να εκμεταλλευθεί εμπορικά συστήματα, αυτό εξαρτάται κυρίως από τις επιχειρησιακές της απαιτήσεις, σε συνάρτηση πάντα με το λόγο κόστους προς αποτελεσματικότητα. Το διάστημα προσφέρει λύσεις. Το εάν μια χώρα αποφασίσει να το εκμεταλλευτεί και ενσωματώσει τις σχετικές λειτουργίες στις επιχειρησιακές διαδικασίες των ΕΔ της, αυτό είναι αποτέλεσμα επιλογών στη γη.

Πάντως το κόστος ενός επικοινωνιακού δορυφόρου μαζί με το σταθμό ελέγχου είναι της τάξης των 120-150 εκ. δολαρίων και το ίδιο ισχύει για έναν μικρό δορυφόρο φωτογράφησης, με τον σταθμό ελέγχου και το σταθμό επεξεργασίας των δεδομένων, κόστος περίπου όσο 4-5 μαχητικά F-16 Block 50+.

Πολιτικές Εφαρμογές Δορυφόρων

Επιτήρηση Περιβάλλοντος

Η παρατήρηση της γήινης επιφάνειας μέσω δορυφόρων για την ανίχνευση και έλεγχο περιβαλλοντικών κινδύνων αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη σημασία. Το ατύχημα του Chernobyl απέδειξε ότι τόσο η εθνική όσο και η διεθνής ασφάλεια εξαρτώνται από οικολογικούς κινδύνους. Έτσι η διαχείριση του περιβάλλοντος από το διάστημα αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα λόγω των συνεχών παρατηρήσεων ευρείας κλίμακας που επιτυγχάνονται μάλιστα από τα ίδια συστήματα που χρησιμοποιούνται για αμυντικούς σκοπούς. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εργασία που πραγματοποίησε το Δορυφορικό Κέντρο της Δυτικοευρωπαϊκής Ένωσης (ΔΕΕ) σχετικά με τις επιπτώσεις που έχει η κατασκευή φραγμάτων της Τουρκίας στη συνεχή μείωση των υδάτινων πόρων της Συρίας και του Ιράκ. Αντίστοιχη σημασία μπορεί να έχει η παρακολούθηση του όγκου των υδάτινων πόρων του Νέστου ή η λειτουργία ρυπογόνων βιομηχανικών μονάδων ή μονάδων ηλεκτρικής

ενέργειας (πιθανώς στο μέλλον και πυρηνικών) στα υδατικά ή νότια παράλια της Τουρκίας.

Μετεωρολογία

Σήμερα, σε όλο τον κόσμο οι μετεωρολογικές προβλέψεις βασίζονται σε δορυφορικές εικόνες που λαμβάνονται από δορυφορικούς σταθμούς ειδικά σχεδιασμένους για να προσφέρουν σχετικές πληροφορίες. Η παρουσίαση των προβλέψεων στα δελτία ειδήσεων γίνεται ακριβώς με την χρήση δορυφορικών τρισδιάστατων εικόνων οι οποίες δίνουν μια πολύ καλή εικόνα της νεφοκάλυψης μιας περιοχής με αποτέλεσμα οι τηλεθεατές παγκοσμίως να είναι σήμερα ιδιαίτερα εξοικειωμένοι με τις δορυφορικές καιρικές εικόνες

ΠΡΩΤΕΑΣ

Η εγκατάσταση και λειτουργία του δορυφορικού σταθμού PROTEAS στις εγκαταστάσεις της ΕΜΥ, αποτελεί την απάντηση της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας στις απαιτήσεις αναβάθμισης του προσφερόμενου έργου της σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερες κοινωνικές ομάδες πληθυσμού της χώρας με τελικό στόχο την ίδια την ανάπτυξη της χώρας.

Ο ``PROTEAS`` (Primary Research & Operation Tele-detection Environmental Archiving System) δανείζεται το όνομά του από τον υιό του Ποσειδώνα τον Πρωτέα, γνωστό από την ελληνική μυθολογία για τις χαρισματικές του ικανότητες στην προφητεία. Το έργο για την ανάπτυξή του χρηματοδοτήθηκε από την Κοινοτική πρωτοβουλία ``Τηλεματική``. Είναι το πρώτο εγκατεστημένο σύστημα ψηφιακής λήψης στην βαλκανική στον τομέα της μετεωρολογίας με δυνατότητες επεξεργασίας, αρχειοθέτησης και διασποράς εικόνων υψηλής διακριτικής ικανότητας όπως και άλλων δεδομένων (1994).

Για το σκοπό αυτό συνεργάζεται με δύο άλλους δορυφόρους, έναν γεωστατικής τροχιάς και έναν πολικής τροχιάς μέσω αντίστοιχων πολυκαναλικών πιάτων εγκατεστημένων στην κεντρική υπηρεσία της ΕΜΥ στο Ελληνικό.

Ειδικότερα μερικές εφαρμογές που μπορεί να αξιοποιήσει η χώρα μας και η εθνική της οικονομία εκμεταλλευόμενη τα δορυφορικά προϊόντα είναι οι ακόλουθες:

1. Μετεωρολογικές. Εντοπισμός των επικίνδυνων καιρικών φαινομένων, εντοπισμός ομίχλων και χαμηλών νεφών και τις νυχτερινές ώρες, προσδιορισμός της πυκνότητας της ομίχλης, ποσοτικές εκτιμήσεις βροχοπτώσεων, εντοπισμό περιοχών με χιονοκάλυψη ή πάγο κλπ.
2. Γεωργικές. Έλεγχος πορείας οργανωμένων καλλιεργειών (από τη βλάστηση έως τη συγκομιδή) εντοπισμός πυρκαγιών-μετρήσεις του απαιτούμενου νερού για βλάστηση κλπ.
3. Θαλάσσιες. Μετρήσεις επιφανείας θερμοκρασίας της θάλασσας, εντοπισμός περιοχών αυξημένης αλιείας, εντοπισμός θαλασσιών μετώπων
4. Ενημέρωση κοινού. Παρουσίαση δορυφορικών εικόνων καιρού από την TV και άλλα μέσα μαζικής ενημέρωσης κ.α.
5. Οικολογικές και περιβαλλοντολογικές. Μετρήσεις του στρώματος του Όζοντος, καταγραφή της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, μετρήσεις που αφορούν το ενεργειακό ισοζύγιο και καταγραφή της θαλάσσιας ρύπανσης.
6. Χαρτογράφηση χιονοκάλυψης, χρήση του δορυφόρου ως τηλεπικοινωνιακού μέσου, λήψης και μετάδοσης μηνυμάτων μετεωρολογικού και περιβαλλοντικού περιεχομένου.



Εικόνα 11: Ο Τυφώνας Fran φτάνει στις ανατολικές ακτές των ΗΠΑ



Εικόνα 12: Καιρικά φαινόμενα από το δορυφόρο Earthwatch όμοιο με τον ΠΡΩΤΕΑ

“Ο δορυφόρος στο ...Ευαγγέλιο”

Ο ευκατάστατος κύριος/κυρία των βορείων προαστίων, όταν λίγα χρόνια πριν έχτιζε παράνομα την πολυτελή βίλα του σε καμένη δασική έκταση της Πεντέλης, ήταν σχεδόν σίγουρος ότι δεν πρόκειται να εντοπιστεί. Ο πρώτος ήταν άλλωστε ή ο τελευταίος;

Επειδή λοιπόν μια καθαρή δορυφορική εικόνα/φωτογραφία αξίζει όσο χίλιες λέξεις, το νέο υλικό ετοιμάζεται να χρησιμοποιηθεί στη μάχη κατά των παρανόμων. Το πάλαι ποτέ σύμβολο του ψυχρού πολέμου, μπαίνει για τα καλά στη μάχη της αγοράς. Και στην περίπτωση της ελληνικής πραγματικότητας, μετατρέπεται σε ένα νέου τύπου αποδεικτικό μέσο, σε δίκες με υποθέσεις που έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον (Ζέρβας, 2000).

Ουδέν κρυπτόν από τον ήλιο εκτός φυσικά κι αν έχει βαριά συννεφιά: Οι φωτογραφίες που έστειλε από 700χλμ. ύψος στη γη, ο ρωσικός δορυφόρος **KVR**, για τη συγκεκριμένη περιοχή της Πεντέλης, συγκρίθηκαν με παλιότερες φωτογραφίες και χάρτες του δασαρχείου και το αποτέλεσμα ήταν εκπληκτικό. Η εικόνα έδειχνε καθαρά ότι η βίλα είχε ξεφυτρώσει, παράνομα, μέσα από τις στάχτες του δάσους.

Μέσα στο Μάιο, η υπόθεση αυτή θα είναι το βασικό αντικείμενο μιας δίκης που θα αρχίσει στο Μιλάνο. Ο έλληνας δικαστής που θα προεδρεύσει, θα κληθεί να συνεκτιμήσει όλα τα στοιχεία (χάρτες, αεροφωτογραφίες κλπ) που αποδεικνύουν την αυθαίρετη δόμηση. Ανάμεσα στα κρίσιμα αποδεικτικά στοιχεία είναι και οι κατάλληλα επεξεργασμένες δορυφορικές φωτογραφίες που δείχνουν την αλλοίωση που υπέστη η συγκεκριμένη περιοχή τα τελευταία χρόνια. Σε μια από αυτές μάλιστα φαίνεται το παράνομο κτίσμα, με τα κεραμίδια να φαίνονται ευκρινέστατα.

Μαζί με την ελληνική υπόθεση, στο Μιλάνο θα γίνουν εικονικές δίκες και για άλλες περιπτώσεις εις βάρος του περιβάλλοντος. Μια από αυτές αφορά τις παράνομες χωματερές που υπάρχουν στην Ιταλία.

Όπως εξηγεί ο δικηγόρος Λευτέρης Λεβαντής, που εκ μέρους του Ευρωπαϊκού Κέντρου Δημόσιας Διοίκησης χειρίστηκε την υπόθεση, το κρίσιμο σημείο είναι η αξιοποίηση των δυνατοτήτων που προσφέρει η σύγχρονη τεχνολογία στην απόδειξη σύγχρονων αξιόποινων πράξεων, όπως είναι εδώ η καταστροφή του περιβάλλοντος.

Άλλοι οργανισμοί/φορείς οι οποίοι θα μπορούσαν να επωφεληθούν από τη χρήση δορυφορικών εικόνων είναι:

1. Οι ασφαλιστικές εταιρίες για να ελέγξουν την αξιοπιστία μιας περιέργης εξαφάνισης πλοίου ή τις συνθήκες ενός ναυαγίου
2. Οι εταιρίες τηλεφωνίας για να ελέγξουν και να εντοπίσουν το καταλληλότερο σημείο μιας περιοχής για την τοποθέτηση κεραίας
3. Οι υπηρεσίες πολεοδόμησης θα μπορούσαν να βοηθηθούν στη χάραξη της σωστής περιβαλλοντικά γραμμής των μεγάλων οδικών έργων (Εγνατία/Αττική Οδός...)
4. Με τον ίδιο τρόπο θα μπορούσαν να εντοπιστούν οι παράνομες χωματερές που μολύνουν ευρύτερες περιοχές καθώς και χώροι απόθεσης αποβλήτων
5. Αλλά και η Ευρωπαϊκή Επιτροπή σκέφτεται να αξιοποιήσει τις δορυφορικές φωτογραφίες στο πλαίσιο της Κοινής Αγροτικής Πολιτικής. Με τον τρόπο αυτό θα ελέγχει άμεσα και αποτελεσματικά εάν οι δηλώσεις των αγροτών για την καλλιέργεια και την έκτασή της είναι αληθείς. Οι σύγχρονοι δορυφόροι διαθέτουν και συστήματα αναγνώρισης χλωροφύλλης ώστε να διαπιστώσουν με ακρίβεια εάν τα φύλλα των δένδρων που απεικονίζονται σε μια φωτογραφία είναι αληθινά ή όχι.
6. Οι φορείς σύνταξης του κτηματολογίου
7. Οι οργανώσεις για τον εντοπισμό θαλάσσιας ρύπανσης

Ανιχνευτές Πυρκαγιών από το Διάστημα – Πρόγραμμα FUEGO 2

Δώδεκα δορυφόροι, οι οποίοι υποστηρίζουν το ευρωπαϊκό δορυφορικό σύστημα Fuego 2, επιστρατεύονται για την καταπολέμηση των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή της Μεσογείου. Η άμεση ανίχνευση της έναρξης μιας πυρκαγιάς και η παρακολούθηση της εξέλιξής της αποτελούν το ήμισυ του

παντός για την έγκαιρη κατάσβεσή της. Γι' αυτό το Fuego 2 θα τεθεί σε μερική λειτουργία το 2004 και σε πλήρη λειτουργία το 2005.

Οι πληροφορίες που θα παρέχει το σύστημα στα πρώτα λεπτά από την εκδήλωση της πυρκαγιάς είναι: η ακριβής θέση της, το μέγεθος και η έντασή της, το τοπωνύμιο της περιοχής που εκδηλώνεται, η δυνατότητα προσέγγισης στον τόπο της πυρκαγιάς, το είδος και η κατάσταση της καύσιμης ύλης (της χλωρίδας), οι κλίσεις της περιοχής και η αρχική πορεία της πυρκαγιάς, έναν χάρτη της περιοχής και άλλες σχετικές πληροφορίες.

Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα ανίχνευσης μιας πυρκαγιά στα πρώτα 15 λεπτά της έναρξής της, εφόσον η καιγόμενη περιοχή είναι μεγαλύτερη από 20 τ.μ. Σύμφωνα, πάντως με τον επιπυραγό κ. Π. Δημητρίου, ο οποίος παρακολούθησε χθες την ενημέρωση των ελλήνων χρηστών, <<το θετικό του νέου δορυφορικού συστήματος δεν είναι τόσο η έγκαιρη ανίχνευση της πυρκαγιάς, αφού στην Ελλάδα στις περισσότερες περιπτώσεις (εκτός απομακρυσμένων περιοχών), η Πυροσβεστική Υπηρεσία ενημερώνεται στα πρώτα 15 λεπτά. Το βασικότερο για εμάς είναι οι πληροφορίες όσον αφορά την εξέλιξη της φωτιάς>>.



Πέρα από την υποστήριξη στην καταπολέμηση των δασικών πυρκαγιών, το Fuego 2 έχει και άλλες δυνατότητες αφού εφαρμόζεται και για την κατάρτιση ενός δείκτη επικινδυνότητας πυρκαγιών για ολόκληρη την περιοχή επίβλεψης, με σκοπό τη σωστή κατανομή των δυνάμεων επέμβασης.

<<Μπορεί επίσης να παρακολουθεί την ηφαιστειακή δραστηριότητα. Αν και τα ηφαίστεια σε περιόδους ενεργοποίησης παρακολουθούνται από επίγειους σταθμούς, τα δορυφορικά δεδομένα παρέχουν πολύτιμες πληροφορίες όσον αφορά τη λήψη αποφάσεων για πολιτική προστασίας>> λέει ο καθηγητής του Τμήματος Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος του ΑΠΘ κ. Μιχάλης Α. Καρτέρης.

Στο συγκεκριμένο πρόγραμμα που, το οποίο πραγματοποιείται στο πλαίσιο του 4^{ου} Προγράμματος <<Περιβάλλον και κλίμα>> της Ευρωπαϊκής Ένωσης, συμμετέχουν ευρωπαϊκά πανεπιστήμια (μεταξύ των οποίων και το Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστική και Τηλεπισκόπησης του ΑΠΘ), ινστιτούτα και εταιρείες διαστημικής τεχνολογίας από τη Γαλλία, Γερμανία, την Ελλάδα, την Ισπανία, την Ιταλία και την Πορτογαλία.

7. C⁴I- Γενικές Αρχές

Εισαγωγή

Οι πρόσφατες γεωπολιτικές αλλαγές σε πολλές χώρες του κόσμου και η ανάγκη υποστήριξης πολλών εθνών στην προσπάθειά τους για σταθερότητα και ανάπτυξη, έθεσαν νέους στόχους για τις Νατοϊκές επιχειρήσεις. Σε αυτή την προσπάθεια, η Ελλάδα, αποτελεί σημαντικό παράγοντα μαζί με τους συμμάχους της και τους Ευρωπαϊκούς της εταίρους. Επιπρόσθετα, η Ελλάδα, ως μια Περιφερειακή Στρατιωτική και Οικονομική δύναμη, καλείται να προστατέψει και να υποστηρίξει τις γείτονες χώρες. Η ύπαρξη του Ενιαίου Αμυντικού Χώρου μεταξύ Ελλάδος και Κύπρου και η ανάγκη των ελληνικών ένοπλων δυνάμεων να επιχειρούν σε μια πιο εκτενή αμυντική γραμμή και σε πολλές περιπτώσεις έξω από τα ελληνικά σύνορα, έθεσε την ανάγκη αναμόρφωσης των ένοπλων δυνάμεων σε μικρές, αυτόνομες και ικανές να αντιδρούν γρήγορα μονάδες έτοιμες να αναπτυχθούν σε οποιαδήποτε γεωγραφική περιοχή τους ζητηθεί.

Ωστόσο η ιδέα ευέλικτων δυνάμεων είναι ρεαλιστική μόνο αν βασίζεται σε 4 βασικές επιχειρησιακούς παραμέτρους:

1. Αποτελεσματικές και μεγάλης ακτίνας επικοινωνίες
2. Κατάλληλη δομή κατασκοπείας και πληροφόρησης
3. Υψηλούς πολλαπλασιαστές ισχύος και δύναμης
4. Κατάλληλη και αναβαθμισμένη υποστήριξη λογισμικού

Οι 2 πρώτες παράμετροι υπαγορεύουν τη χρήση ενός πλήρους αναβαθμισμένου C⁴I βασισμένο στην ιδέα της επιχειρησιακής διαχείρισης των δυνάμεων. Ένα C⁴I με μεγάλη ακτίνα δράσης (έξω από τον εθνικό χώρο και/ή την γραμμή αμυντικών επιχειρήσεων) απαιτεί τη χρήση επικοινωνιών μέσω διαστήματος και τηλεχειριζόμενα συστήματα κατάλληλα αναβαθμισμένα σε αναλογικά συστήματα σταθμών/μονάδων αέρος/εδάφους/θαλάσσης. Αυτό προμηθεύει μια εξόχως μεγάλη ακτίνα και ένα αξιόπιστο σύστημα επιχειρήσεων. Η απώλεια αυτής της δυνατότητας θα περιορίσει τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις και σε μερικές περιπτώσεις θα τις αποκόψει από

το κέντρο διαχείρισης του πεδίου της μάχης κατά τη διάρκεια των επιχειρήσεων.

Η τρίτη παράμετρος υπαγορεύει τη χρήση τεχνολογίας αιχμής (έξυπνων συσκευών) με μεγάλες δυνατότητες πυρός.

Η τελευταία παράμετρος υπαγορεύει ότι όλα τα χρησιμοποιούμενα συστήματα πρέπει να είναι αξιόπιστα κατά την αποστολή αλλά και διαθέσιμα. Κατ' επέκταση απαιτείται κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό όχι μόνο σε τακτικές μάχης αλλά και στη σωστή χρήση των συστημάτων.

Συνολική ιδέα-φιλοσοφία του συστήματος C⁴I

Με βάση τα παραπάνω, ένας διοικητής, χρειάζεται πληροφόρηση, σχεδιασμό αποστολής και προστατευμένες επικοινωνίες για να υποστηρίξει την λειτουργία της διοίκησης και ελέγχου κατά τη διάρκεια στρατιωτικών επιχειρήσεων. Τέτοια λειτουργία επιτυγχάνεται μέσα από ένα Σύστημα Διοίκησης και Ελέγχου που αποτελείται συνήθως από:

1. Σύστημα εποπτείας Στρατηγικής και Τακτικής
2. Σύστημα επικοινωνιών
3. Σύστημα μετάδοσης και συσχέτισης πληροφοριών όπου το 1 και 3 σχηματίζουν το Πλήρες Σύστημα Πληροφοριών

Αυτή η σκέψη επιτρέπει στον διοικητή να ελέγχει αποτελεσματικά την επιχειρησιακή και κατασκοπική κατάσταση επιτρέποντας μια γρήγορη ενημέρωση και εκτέλεση διαταγής των δυνάμεων του.

Η βελτίωση των Συστημάτων Διοίκησης και Ελέγχου είναι αποτέλεσμα της συνεχιζόμενης τεχνολογικής ανάπτυξης των υπολογιστών και ηλεκτρονικών συσκευών τόσο στον τομέα των επικοινωνιών όσο και των πληροφοριών. Αν και η εισαγωγή των δορυφόρων και της δομικής/λειτουργικής αναβάθμισης τους με τέτοια συστήματα, έχουν προμηθεύσει με ένα καλύτερο συνολικό επιχειρησιακό αποτέλεσμα σε οποιαδήποτε αμυντική/οπλική δύναμη που τα έχει υιοθετήσει

Οι δορυφορικές επικοινωνίες έχουν γίνει βασικό συστατικό του συστήματος C⁴I μια και προμηθεύουν ικανοποιητικά τα απαραίτητα στοιχεία για τη σύνδεση:

- Διαστημικών/Εξωδιαστημικών αισθητήρων και κέντρων Διοίκησης/Διανομής
- Διοικήσεων σε διαφορετικά επίπεδα (Ανταλλαγή πληροφοριών)
- Διοικητικών κέντρων και ανεπτυγμένων δυνάμεων

Όμοια, κατασκοπικοί αισθητήρες που βασίζονται στο διαστημικό χώρο (δορυφόροι κατασκοπείας) προμηθεύουν τους διοικητές τους με μια πηγή πληροφοριών που δεν μπορεί να επιτευχθεί με τα παραδοσιακά μέσα (αντιπυραυλικό σύστημα) που εμποδίζουν πτήσεις αναγνωριστικών αεροπλάνων.

Τα βασικά χαρακτηριστικά επικοινωνιών μέσω δορυφόρων, σαν μέρος του C⁴I (SATCOM) συνεισφέρουν στο:

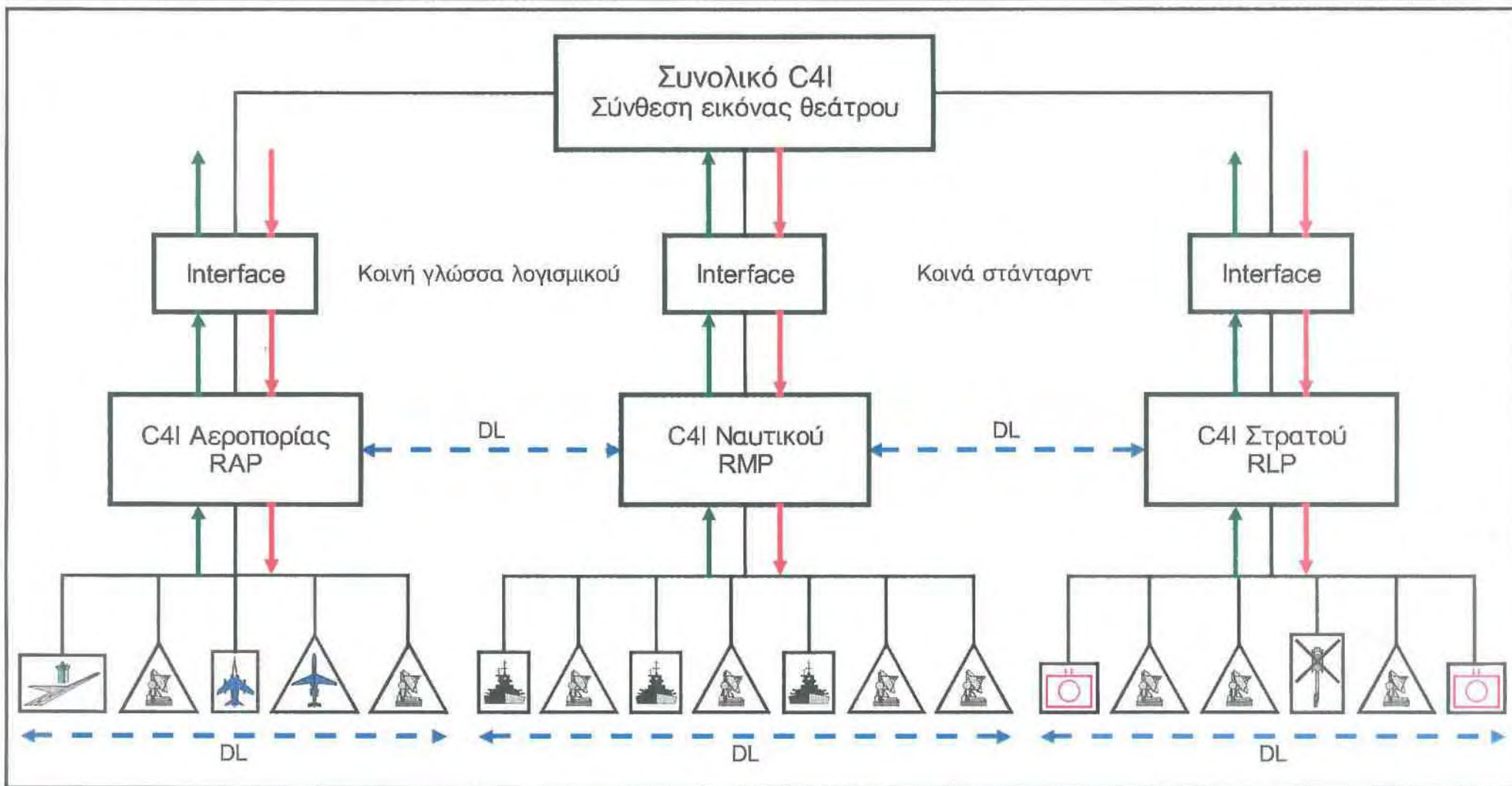
- να δίνουν τη δυνατότητα στη λειτουργία της διοίκησης και ελέγχου να είναι πιο αποτελεσματική σε εκτενείς γεωγραφικές περιοχές ακόμα και έξω από τα εθνικά σύνορα
- να βελτιώσουν την επιβιωσιμότητα των συστημάτων στρατιωτικών επικοινωνιών μέσα στα εθνικά σύνορα
- να υποστηρίζουν λειτουργίες λογισμικών που αποσκοπούν στη αποτελεσματικότητα του συστήματος
- να προμηθεύουν τα μόνα πιθανά μέσα σύνδεσης μονάδων που επιχειρούν στο εξωτερικό σε αντίθεση με τους παραδοσιακούς HF κόμβους
- να επιτρέπουν την ενημέρωση και έλεγχο μιας επιχειρησιακής κατάστασης και/ή σεναρίου.

Το σύστημα πληροφοριών σαν μέρος του C⁴I συνεισφέρει στο να:

- προμηθεύει την απαραίτητη γνώση με το να ενημερώνεται συνεχώς για την απειλή, ώστε να αναλύει τις δυνατότητες αντιμέτρων
- εγκλωβίσει, διαχειριστεί και αξιολογήσει τις πληροφορίες σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα και να προμηθεύσει το σωστό διοικητικό επίπεδο.

Το σύστημα κατασκοπείας που προμηθεύει τις πληροφορίες πρέπει να επιτρέπει την αποσαφήνιση και αξιολόγηση της απειλής μαζί με την ανάλυση των επιχειρησιακών δραστηριοτήτων με τη χρήση οπτικών, υπέρυθρων, ραντάρ SAR (Synthetic Aperture Radar), ραδιοψομέτρων και ELINT αισθητήρων.

Σχήμα: Ολοκληρωμένο C4I



Εντολές:

Μονάδες:

Πληροφορία:

Αισθητήρες:

DL=Data Link:

Ο συσχετισμός και η διανομή των πληροφοριών, που διαβαθμίζουν την πληροφορία, πρέπει να επιτρέπουν την άμεση αξιολόγηση και κατανόηση όλων των πληροφοριών που έχουν ληφθεί από διαφορετικές πηγές και προμηθεύει διοικητικές επιλογές με τη δυνατότητα επιλογής αυτών που απαιτούνται για την ανάλογη αποστολή.

Περιγραφή της λειτουργίας της έννοιας του C⁴I

Το σχήμα περιγράφει γενικά την έννοια του C⁴I. Το σύστημα μπορεί να κατηγοριοποιηθεί επιχειρησιακά σε:

1. Λειτουργία Επικοινωνίας
2. Λειτουργία Πληροφόρησης
3. Λειτουργία Διοίκησης/Ελέγχου
4. Λειτουργία Συνολικής υποστήριξης

Το σύστημα C⁴I κατηγοριοποιείται με βάση φυσικά χαρακτηριστικά ως εξής:

A. Τμήμα Διαστήματος που αποτελείται από:

- A.1 Τηλεχειρισμός δορυφόρων μεγάλης απόστασης
- A.2 Δορυφόροι επικοινωνιών
- A.3 Μετεωρολογικοί Δορυφόροι
- A.4 Δορυφόροι Έγκαιρης Προειδοποίησης

B. Τμήμα εδάφους (Δυνάμεις Εδάφους/Αέρος/Θαλάσσης) που αποτελείται από:

- B.1 Κέντρο διοίκησης αποστολής διαστημικού τμήματος
- B.2 Δίκτυο συμβατικών αμυντικών επικοινωνιών
- B.3 Δίκτυο συμβατικών αμυντικών αισθητήρων
- B.4 Σύστημα Έγκαιρης Προειδοποίησης και Παρατήρησης Πεδίου
- B.5 Εθνική Υπηρεσία Κατασκοπείας
- B.6 Σύστημα Διαχείρισης Πλήρους Αναβαθμισμένης Αποστολής
- B.7 Σύστημα Ελέγχου-Διοίκησης αποστολής πεζικού
- B.8 Σύστημα αναβαθμισμένου λογισμικού C⁴I
- B.9 Σύστημα εκπαίδευσης και εξομοίωσης C⁴I

Η λειτουργία των επικοινωνιών του C⁴I επιτρέπει την μετάδοση πληροφοριών και ήχου ανάμεσα στα κέντρα διοίκησης (HQ) των Ένοπλων δυνάμεων και των Διοικήσεων πεδίου μέσω:

- ◆ Γενική τηλεφωνίας
- ◆ Κινητής τηλεφωνίας
- ◆ Ράδιο Αέρος-Εδάφους
- ◆ Ράδιο πλοίων
- ◆ Σταθερό ΤΤΥ
- ◆ Ευρείας μπάντας πληροφορίες, video και τηλεσυνδιάσκεψη
- ◆ Τηλεματική για Έλεγχο και Διοίκηση

Η λειτουργία της πληροφόρησης επιτρέπει τη λήψη πληροφοριών για σχεδιασμό αποστολών μέσω:

- ◆ Παρατήρηση στρατηγικών σημείων
- ◆ Συνεχή παρακολούθηση στρατιωτικών δραστηριοτήτων και ανάπτυξης τοπικών σεναρίων
- ◆ Αναγνώριση και αξιολόγηση στόχων
- ◆ Αναγνώριση και αξιολόγηση συνθηκών πεδίου μάχης
- ◆ Αξιολόγηση βλαβών Τακτικών και Στρατηγικών σημείων/τοποθεσιών
- ◆ Αναγνώριση και πρόβλεψη Μετεωρολογικών και Θαλάσσιων συνθηκών

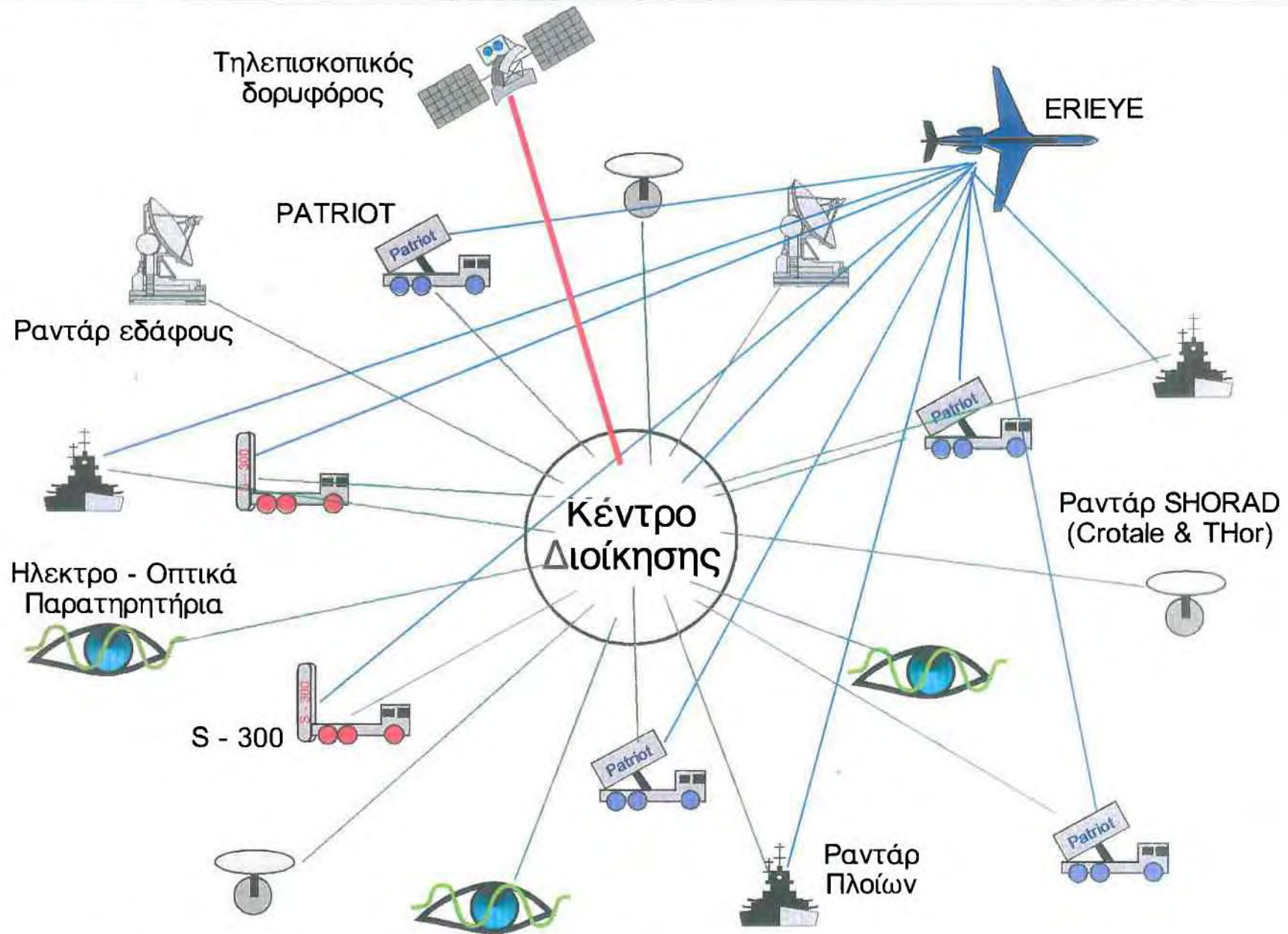
Η λειτουργία Διοίκησης και Ελέγχου επιτρέπει:

- ◆ τη συνολική λήψη, επεξεργασία και εκπομπή των πληροφοριών
- ◆ την ερμηνεία και αξιολόγηση πληροφοριών
- ◆ σχεδιασμό και κατανομή πληροφοριών
- ◆ εκπομπή και εξακρίβωση οδηγιών πεδίου μάχης
- ◆ έλεγχος ένοπλων δυνάμεων

Η λειτουργία Συνολικής Υποστήριξης επιτρέπει:

- ◆ την ετοιμότητα και συνέχεια των επιχειρήσεων του C⁴I
- ◆ την συνεχή και αποτελεσματική εκπαίδευση στη λειτουργία ελέγχου και διοίκησης μέσα από επιχειρησιακά και άλλα σενάρια

Σχήμα: Αισθητήρες Ολοκληρωμένου C4I



- ♦ τον σχεδιασμό, έλεγχο και εκπομπή λογισμικών πληροφοριών για όλα τα αναμεμιγμένα οπλικά συστήματα στο πεδίο της μάχης
- ♦ την διαθεσιμότητα και προμήθεια υποστήριξης στόχων

Σε όλες τις επιχειρήσεις C⁴I, η ιδέα προμηθεύει κυρίως δύο επίπεδα σχεδιασμού αποστολών Τακτικής και Στρατηγικής, δραστηριότητες Ελέγχου και Διοίκησης μέσα από HQ και/ή ατομικές εντολές πεδίου το σύστημα απευθείας ή/και πλαγίως των:

- ♦ μικτών επιχειρήσεων (Στρατού, Αεροπορίας, Ναυτικού)
- ♦ εντολών για κάθε όπλο

Ένα σύστημα C⁴I είναι αποδεδειγμένο ότι αποτελεί έναν πολλαπλασιαστή ισχύος και ένα σημαντικό εργαλείο, δημιουργημένο για να μεγιστοποιήσει τα αποτελέσματα των επιχειρήσεων προσφέροντας έναν μεγαλύτερο βαθμό αξιοπιστίας αποστολών.

Το πρόσωπο του πολέμου στον 21^ο αιώνα

Ο 20ος αιώνας είδε δύο μεταβολές στον τύπο των πολεμικών αναμετρήσεων, κάτω από την επίδραση της βιομηχανικής μαζικής παραγωγής που επέτρεψε στα βιομηχανικά κράτη τη δημιουργία μαζικών στρατών σε αριθμούς πρωτόγνωρους για άλλες εποχές και τον εξοπλισμό τους με νέα όπλα μεγάλης ισχύος. Στον Α΄ Παγκόσμιο ο συνδυασμός μαζικών στρατών, πολυβόλου, πυροβόλου, συρματοπλέγματος οδήγησε σε στατικό πόλεμο τριβής. Οι θεωρητικοί του πολέμου μετά (π.χ. Sir Basil Liddel Hart, J.F.C. Fuller) βρήκαν την λύση στον συνδυασμό τανκ και αεροπλάνου, που υιοθέτησαν πρώτα οι Γερμανοί στο μοντέλο του Blitzkrieg (Erich von Mannstein, Heinz Guderian, Erwin Rommel κλπ.) και μετά όλοι οι σύμμαχοι.

Το τέλος του 20ου αιώνα είδε την γενίκευση νέας τεχνολογικής-οικονομικής επανάστασης, την επανάσταση της πληροφορικής και της χρησιμοποίησης του διαστήματος. Αν οι αρχές του 20ου είδαν την μεταφορά του πολέμου από τον δυσδιάστατο χώρο (στεριά-θάλασσα) στον τρισδιάστατο (στεριά-θάλασσα-αέρας) το τέλος του αιώνα μας μεταφέρει σε πόλεμο τεσσάρων (ή διευρυμένων τριών) διαστάσεων όπου συμπεριλαμβάνεται και

το διάστημα με τη χρήση δορυφόρων, που για πρώτη φορά χρησιμοποιήθηκαν με μεγάλη επιτυχία το 1991 στον Πόλεμο του Κόλπου.

Το πρόσωπο του πολέμου θα αλλάξει ακόμα περισσότερο στον 21^ο αιώνα, ώστε να πρέπει ίσως να μιλάμε για "πόλεμο δικτύων" και "πόλεμο υπολογιστών"¹. Στους πολέμους του μέλλοντος νικητής δεν θα είναι εκείνος που υπερέχει μόνο σε αριθμούς και ποιότητα μάχιμων μονάδων, αλλά κυρίως εκείνος που υπερέχει σε πληροφόρηση και δυνατότητα σωστής και έγκαιρης χρήσης (σε πραγματικό χρόνο) αυτής της πληροφόρησης. Η πλευρά που θα μπορεί να "διαλύσει" την "ομίχλη του πολέμου" (fog of war) και να διακρίνει μέσα από αυτήν, κρατώντας τον αντίπαλο μέσα σε αυτή, θα είναι ο νικητής. Η πληροφόρηση και η σωστή και έγκαιρη χρήση της, καθώς και οι σωστές επικοινωνίες, έπαιζαν πάντα αποφασιστικό ρόλο. Ας θυμηθούμε μόνο, πως χωρίς το σπάσιμο των κωδικών των Γερμανών από τους Βρετανούς (ULTRA και ENIGMA) η νίκη των συμμάχων θα ήταν πολύ δυσκολότερη, ενώ όλη η στρατηγική και τακτική της ναυμαχίας του Midway στηρίχθηκε στο ότι οι Αμερικανοί γνώριζαν τον στόχο των Ιαπώνων έχοντας σπάσει τους δικούς τους κώδικες και χρησιμοποίησαν την πληροφόρηση τους για να τους αιφνιδιάσουν. Στην ίδια ναυμαχία, η μοιραία όπως αποδείχθηκε, βλάβη του ασυρμάτου του υδροπλάνου του ιαπωνικού καταδρομικού Tone, που κάλυπτε τον τομέα όπου βρισκονταν ο αμερικάνικος στόλος, οδήγησε σε καθυστέρηση πληροφόρησης του ναυάρχου Ναγκούμο για την ύπαρξη των αμερικανικών αεροπλανοφόρων με αποτέλεσμα τον αιφνιδιασμό του και την τελική καταστροφή τεσσάρων ιαπωνικών αεροπλανοφόρων (Akagi, Kaga, Soryu, Hiryu) από τις μικρότερες αμερικανικές δυνάμεις (τρία αεροπλανοφόρα, Enterprise, Yorktown, Hornet).

Χάρη στην ύπαρξη των σημερινών και μελλοντικών τεχνολογικών δυνατοτήτων, οι πόλεμοι του 21^{ου} αιώνα θα εξαρτώνται ακόμα περισσότερο από την τεχνολογία, που θα επιδρά ως ο κύριος πολλαπλασιαστής δυνάμεων. Η γνώση (πληροφόρηση) θα μεταβληθεί σε δυνατότητα (Κυριαζής, 1999).

¹ Μεταφράζω έτσι το "netwar" και "cyberwar", έννοιες που προτείνουν οι John Arquila και David Ronfeldt του International Policy Department της Rand Corporation, σε άρθρο τους στο Comparative Strategy Journal Volume 12, no 2, σελ. 141-165.

Ο πόλεμος δεν θα είναι πια κύρια συνάρτηση του ποιος χρησιμοποιεί περισσότερο κεφάλαιο (αεροπλάνα, τανκς, πλοία κλπ.) “εργασία” (στρατιώτες) και τεχνολογία στο πεδίο της μάχης, αλλά ποιος διαθέτει και χρησιμοποιεί καλύτερα την πληροφόρηση για το πεδίο της μάχης. Έτσι, μικροί αριθμοί ελαφρών, καλά εξοπλισμένων και πολύ ευέλικτων δυνάμεων θα μπορούν να νικήσουν και να εξαναγκάσουν σε παράδοση, πολύ μεγαλύτερες; εχθρικές μονάδες που έχουν ακόμα παραμείνει στα δόγματα του προηγούμενου αιώνα, ελαχιστοποιώντας συγχρόνως και τις απώλειες, τόσο σε μάχιμους όσο και άμαχους και των δυο εμπόλεμων. Οι ευέλικτες “δυνάμεις κυβερνοχώρου”² θα μπορούν να υπερισχύσουν εναντίον υπέρτερων αριθμητικά μονάδων “κλασσικού” τύπου, γιατί χάρη στα εξελιγμένα συστήματα C⁴I που θα χρησιμοποιούν θα είναι προετοιμασμένες για πόλεμο ελιγμών, συγκέντρωση πυρός σε σημεία που δεν περιμένει ο αντίπαλος, είναι “αποκεντρωμένες” διοικητικά, επιτρέποντας στους διοικητές των μονάδων που είναι σε άμεση επαφή με τον αντίπαλο, να αναλαμβάνουν πρωτοβουλίες και να εκμεταλλεύονται κάθε ευκαιρία, παρέχοντας όμως ταυτόχρονα στην κεντρική διοίκηση τη δυνατότητα να παρακολουθούν κάθε λεπτό τις εξελίξεις και να έχουν σωστή συνολική εικόνα της στρατηγικής και τακτικής κατάστασης. Είναι σαν να παίζεται ένα παιχνίδι σκακιού όπου ο ένας αντίπαλος, αν και με λιγότερα πιόνια, βλέπει όλο το ταμπλό του σκακιού, ενώ ο άλλος, με περισσότερα πιόνια, βλέπει μόνο ένα (μικρό) τμήμα του.

Οι πόλεμοι του μέλλοντος θα αποτελούν συνδυασμό νέων επαναστατικών τεχνολογιών σε διαφορετικούς τομείς: Συστήματα C⁴I και τις διασυνδέσεις ανάμεσα σε οπλικά συστήματα (data links), νέα ισχυρά μη πυρηνικά εκρηκτικά, οπλικά συστήματα με μεγάλο βαθμό “απόκρυψης” (stealth), πυρομαχικά ακρίβειας με νέου τύπου συστήματα κατεύθυνσης (π.χ. με συστήματα GPS που χρησιμοποιούν δορυφόρους για να κατευθυνθούν στον στόχο, όπως τα JDAM’S (Join Direct Attack Munitions και βλήματα τύπου cruise όπως Tomahawk, SLAM, Storm Shadow, Taurus, Apache κλπ.), ραδιοηλεκτρονικά συστήματα μάχης, ηλεκτρονικά-δορυφορικά συστήματα

² “Δυνάμεις κυβερνοχώρου” (cyberforces) είναι μια έννοια που προτείνω για να χαρακτηρίσω τις στρατιωτικές μελλοντικές μονάδες που θα βασίζονται στην χρήση εξελιγμένων συστημάτων C⁴I

συλλογής πληροφοριών, παρεμβολών και παραπλάνησης, καθώς και μελλοντολογικά όπλα που θα βρίσκονται στο διάστημα, ή ρομποτικά όπλα (π.χ. αεροπλάνα χωρίς χειριστή) κλπ (Κυριαζής/Σωμάκος, 1999).

Τα νέα συστήματα C⁴I επηρεάζουν την δομή δυνάμεων, την οργάνωση τους, και την επιλογή οπλικών συστημάτων. Ένα οπλικό σύστημα που φαίνεται να υπερτερεί όταν χρησιμοποιείται μεμονωμένα, ίσως μειονεκτεί έναντι ενός άλλου στα πλαίσια ενός ολοκληρωμένου C⁴I. Το C⁴I επηρεάζει δηλαδή τις προδιαγραφές των οπλικών συστημάτων³. Επηρεάζει όμως αποφασιστικά και το πολεμικό δόγμα, την ανάπτυξη δυνάμεων στον χώρο, και την στρατηγική και τακτική. Το που και πως θα αναπτυχθεί το δίκτυο υπολογιστών, σταθμών συγκέντρωσης και ανάλυσης πληροφοριών, βάσεις δεδομένων κλπ. αποβαίνει εξίσου σημαντικό με το π.χ. που και πως θα αναπτυχθούν οι πολεμικές μοίρες μιας χώρας.

Ολοκληρωμένα C⁴I συνενώνουν τεχνολογία και οργάνωση και σηματοδοτούν νέους προγραμματισμούς (interface) που πολλαπλασιάζουν τις δυνατότητες του ανθρώπινου παράγοντα. Δεν πρόκειται σε καμία περίπτωση για διαχωρισμό ανθρώπων και μηχανημάτων. Όπως παρατηρεί ο Colin Powell: "Μια μειωμένη αριθμητικά δύναμη και ένας αμυντικός προϋπολογισμός που ελαττώνεται πρέπει να έχει ως αποτέλεσμα να βασιζόμαστε περισσότερο στην τεχνολογία, που πρέπει να μας παράσχει τον πολλαπλασιαστική δυνάμεων που απαιτείται για να έχουμε πειστική αποτροπή. Τα Συστήματα Πληροφόρησης Πεδίου Μάχης αποτελούν τον σύμμαχο του πολεμιστή και κάνουν πολύ περισσότερα από το να παρέχουν απλά υπηρεσίες ενώ οι προσωπικοί υπολογιστές είναι πολλαπλασιαστές ισχύος⁴".

Η Ελλάδα θα αντιμετωπίσει στον 21^ο αιώνα τα εξής:

1. Συνεχιζόμενη αστάθεια στην ευρύτερη περιοχή. Πιθανές εστίες αναταραχής στα Βαλκάνια, συνεχιζόμενη επιθετικότητα της Τουρκίας (παρά το έντονα "φιλικό-συναδελφικό" κλίμα που έχει αναπτυχθεί τους τελευταίους μήνες) χωρίς να μπορεί να αποκλεισθεί ακόμα και πιθανότητα θερμού επεισοδίου. Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε πως οι ελληνικές ένοπλες δυνάμεις

³ Το σημείο αυτό αναλύεται διεξοδικά στην παρούσα εργασία.

πρέπει να είναι έτσι οργανωμένες, ώστε να μπορούν να λάβουν μέρος σε ειρηνευτικές αποστολές σε συνεργασία με διεθνείς οργανισμούς-δυνάμεις (π.χ. NATO) και να είναι σε θέση να προστατεύουν αποτελεσματικά τον ελληνικό χώρο, κυρίως το Αιγαίο, και την Κύπρο. Είναι βέβαιο ότι χρειαζόμαστε ένα πολύ αποτελεσματικό C⁴I και ευέλικτες σύνθετες δυνάμεις.

2. Το Αιγαίο είναι λόγω μορφολογίας ένα πολύ δύσκολο θέατρο πολέμου, που απαιτεί πολύ αποτελεσματικό σύστημα C⁴I. Η εμπειρία των Ίμια δείχνει πως το σημερινό ελληνικό C⁴I έχει πολλά κενά. Επιπλέον, το Αιγαίο είναι κορεσμένο από άποψη δυνάμεων (χερσαίες, ναυτικές, αεροπορικές, συστήματα αεράμυνας). Πιστεύω πως είναι αντιπαραγωγικό να προσθέτουμε απλά αριθμητικά νέες δυνάμεις (πλοία, μαχητικά, βλήματα κλπ.) αν δεν έχουμε πρώτα δημιουργήσει ένα αποτελεσματικό C⁴I που θα επιτρέπει τον διαχωρισμό εχθρού-φίλου και την βέλτιστη χρήση τους (Κυριαζής, 1999).
3. Ο ΕΑΧ επιβαρύνει ακόμα περισσότερο τις ελληνικές ένοπλες δυνάμεις. Με τα σημερινά δεδομένα οι ελληνικές δυνάμεις, αν κληθούν να πολεμήσουν στο κυπριακό θέατρο επιχειρήσεων, θα πολεμήσουν κάτω από ιδιαίτερα δυσμενείς όρους (Μακρύς ανεφοδιασμός, περιορισμένη εμβέλεια μαχητικών, εχθρική αεροπορική κυριαρχία)⁵. Ένα αποτελεσματικό C⁴I μπορεί εν μέρει να βελτιώσει αυτή την εικόνα, ιδιαίτερα σε συνδυασμό με την επιλογή των κατάλληλων οπλικών συστημάτων (Μαχητικό με μακριά εμβέλεια, ομπρέλα αντιαεροπορικής προστασίας με εγκατάσταση συστημάτων Patriot-S300 σε Κάρπαθο-Καστελόριζο-Πάφο και περιπολίες πλοίων αεράμυνας περιοχής-π.χ. τύπου Kidd-στον χώρο Ρόδου-Κύπρου).
4. Η Τουρκία θα συνεχίσει να έχει αναπόφευκτα αριθμητική υπεροχή και στα τρία σώματα των Ενόπλων Δυνάμεων. Έχει ακουσθεί και στο παρελθόν πως πρέπει να αντιμετωπίσουμε την αριθμητική της υπεροχή, με ποιοτική. Η δημιουργία ενός αποτελεσματικού C⁴I ουσιαστικά δρα ως πολλαπλασιαστής δύναμης και είναι ένας βασικός τομέας που μπορεί να

⁴ Powell, Colin L., "Information-Age Warriors" Byte, Ιούλιος 1992, σελ. 370

⁵ Έχουν αναλυθεί διεξοδικά τα θέματα αυτά στο Ν. Κυριαζής "Ισορροπία Δυνάμεων Ελλάδας-Τουρκίας", Εστία, Σειρά Πολιτική και Ιστορία Νο 33,

μας δώσει ποιοτική υπεροχή. Στους αριθμούς της Τουρκίας πρέπει να απαντήσουμε με αναβάθμιση της τεχνολογίας μας.

5. Από οικονομική άποψη, σε περιβάλλον όπου οι αμυντικοί προϋπολογισμοί μας θα αντιμετωπίζουν πάντα περιορισμούς, η καλύτερη επένδυση σήμερα είναι στο σύστημα C⁴I, δεδομένου μάλιστα ότι είναι επένδυση που αφορά και τα τρία όπλα.
6. Η δημιουργία νέου αποτελεσματικού C⁴I έχει ως αποτέλεσμα δημιουργία τεχνογνωσίας και μεταφορά τεχνολογίας που μπορεί κατόπιν να έχει ευεργετικά αποτελέσματα και σε άλλους τομείς της οικονομίας, όπως τον μη στρατιωτικό (π.χ. συμμετοχή σε δορυφορικά προγράμματα, τηλεπικοινωνίες κλπ).
7. Λόγω της ιδιαιτερότητας της Ελλάδας στις σχέσεις με την Τουρκία, όπου ο αντίπαλος είναι όπως και εμείς μέλος του NATO, σε περίπτωση κρίσης θα έχουμε ενδεχομένως δυσκολία στο να χρησιμοποιούμε νατοϊκά συστήματα C⁴I. Χρειαζόμαστε λοιπόν ένα ανεξάρτητο σύστημα C⁴I, που θα ελέγχεται εθνικά, και θα είναι παράλληλο με το νατοϊκό. Η εμπειρία χωρών όπως η Γαλλία και η Σουηδία που έχουν δημιουργήσει τέτοια συστήματα για τις δικές τους δυνάμεις, μπορεί να μας φανεί ιδιαίτερα χρήσιμο.

Δόγμα Διοίκησης Επιχειρήσεων Πολέμου.

Στα πλαίσια της δημιουργίας ενός σύγχρονου C⁴I πρέπει να διευκρινισθούν και ορισμένα θέματα λήψης αποφάσεων που αφορούν την αλυσίδα διοίκησης (chain of command).

Η δομή διοίκησης πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένη ώστε να λειτουργεί σωστά σε περιόδους: 1.Ειρήνης 2. Κρίσεων 3.Πολέμου.

Αυτό απαιτεί πρώτα σωστή πληροφόρηση από όλα τα μέσα που υπάρχουν (από ανθρώπινες πηγές, το γνωστό ως HUMINT, μέχρι ηλεκτρονικές, όπως το ELINT, όπου συμπεριλαμβάνονται εικόνες από ραντάρ, ηλεκτροπτικά αναγνωριστικά αεροσκάφη, επανδρωμένα και μη, και δορυφορικές λήψεις). Απαιτεί ακόμα δόμηση του συστήματος ροής πληροφόρησης έτσι ώστε να μην υπάρχει ούτε έλλειψη πληροφόρησης σε κάθε επίπεδο απόφασης, πράγμα που θα οδηγούσε πιθανόν σε εσφαλμένες

1997, και στην μελέτη "Ανάλυση Κόστους-Αποτελεσματικότητας για την Επιλογή Μαχητικών της ΠΑ" για το ΥΕΘΑ και ΓΕΑ τον Ιούλιο του 1998.

αποφάσεις, ούτε υπερπληροφόρηση (υπερφόρτιση) που και αυτή μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένα συμπεράσματα. Άρα χρειάζεται <<φιλτράρισμα>> πληροφοριών.

Ακόμα, απαιτεί σωστούς θεσμικούς κανόνες λειτουργίας των κανόνων διοίκησης. Σε περίοδο κρίσης/πολέμου, η πληροφόρηση-απόφαση είναι αρμοδιότητα του ΚΥΣΕΑ που θα πρέπει να λειτουργεί διαρκώς (όπως άλλωστε γίνεται με το αρμόδιο όργανο της Τουρκίας-Το Εθνικό Συμβούλιο Ασφαλείας).

Το ΚΥΣΕΑ είναι το αρμόδιο όργανο που πρέπει να αποφασίσει για την <<κατεύθυνση>> που θέλουμε να οδηγήσουμε την κρίση (αποκλιμάκωση-κλιμάκωση). Το ΚΥΣΕΑ πρέπει μετά να δώσει τις εντολές πραγματοποίησης προς τους φορείς όπως ΥΠΕΞ, ΥΕΘΑ, ΕΥΠ, Υπ. Οικονομικών, Υπ. Τύπου. Πρέπει δηλαδή να έχουμε ένα Σύστημα Διαχείρισης Κρίσεων, όπου να διευκρινίζονται σαφώς τα καθήκοντα του ΚΥΣΕΑ σε περίοδο κρίσης-πολέμου.

Η ροή των εντολών πρέπει να γίνεται με βάση το ακόλουθο σχήμα:

ΚΥΣΕΑ → ΥΕΘΑ → ΣΑΓΕ → Α/ΓΕΕΘΑ → Μείζονες Σχηματισμοί (ΓΕΣ-ΓΕΑ-ΓΕΝ).

Σαφείς πρέπει να είναι και οι πολιτικοί στόχοι της κρίσης και του πολέμου και οι στόχοι που θα δοθούν στις ένοπλες δυνάμεις όπως π.χ. εκμηδένιση της στρατιωτικής ισχύος του αντιπάλου ή της οικονομικής ισχύος ή και των δύο ή κάποιοι άλλοι. Οι εντολές του προέδρου Μπούς προς τον στρατηγό Σβάρτσκοφ στον Πόλεμο του Κόλπου ήταν: Εκμηδένιση του στρατιωτικού καθεστώτος, της στρατιωτικής και οικονομικής ισχύος του Ιράκ, με ελάχιστες απώλειες των συμμαχικών δυνάμεων και τις λιγότερες δυνατές απώλειες στον άμαχο ιρακινό πληθυσμό.

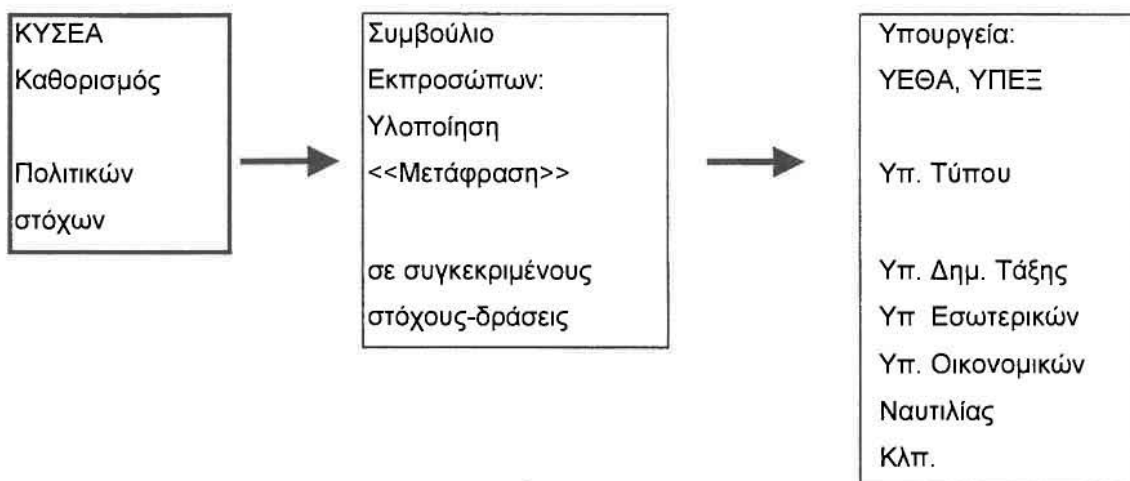
Η <<αλυσίδα στόχων>> πρέπει να είναι η ακόλουθη:

Πολιτικοί στόχοι → Στρατιωτικοί στόχοι → Στρατιωτικά σχέδια.

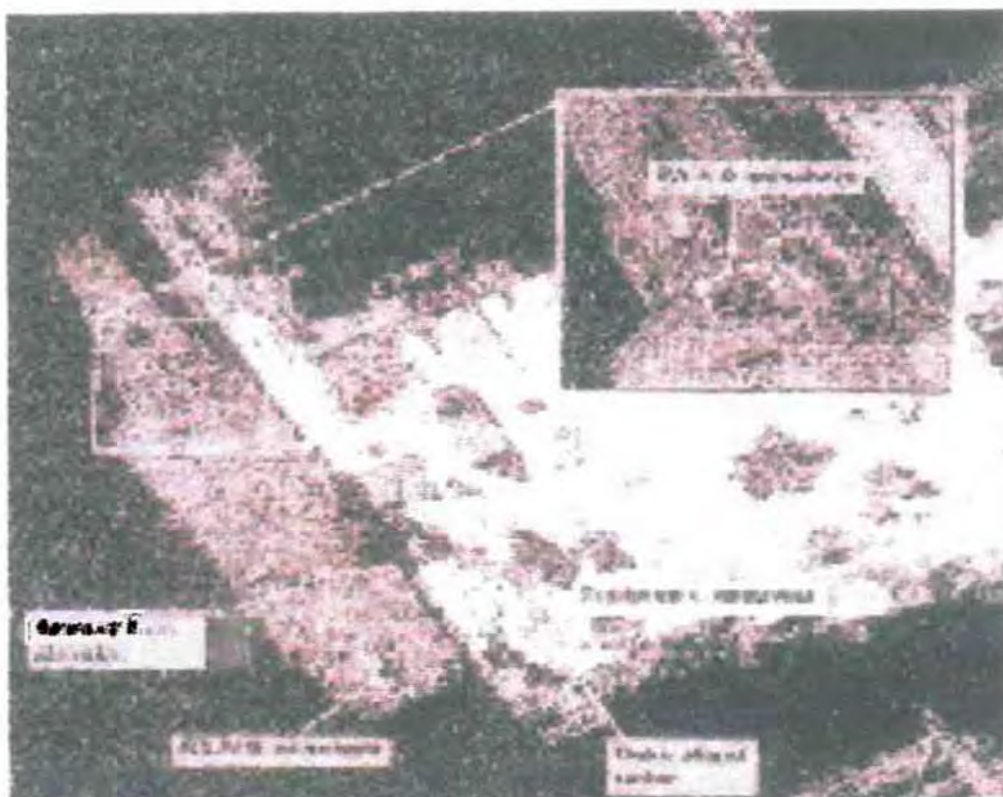
Είναι φανερό πως τα στρατιωτικά σχέδια αλλάζουν ανάλογα με τους πολιτικούς στόχους. Αν π.χ. πολιτικός στόχος είναι η εκμηδένιση της στρατιωτικής ισχύος του αντιπάλου, στρατιωτικοί στόχοι είναι προφανώς να πληγούν οι ένοπλες δυνάμεις του και τα σχέδια θα προβλέπουν π.χ. βομβαρδισμούς στρατιωτικών αεροδρομίων, ναυστάθμων, πλοίων,

σχηματισμών, κέντρων διοίκησης κλπ. Αν πολιτικός στόχος είναι η εκμηδένιση του αντίπαλου καθεστώτος (και πολιτικής ηγεσίας) όπως στον Πόλεμο του Κόλπου, τότε στους στόχους θα συμπεριληφθούν και τα <<πολιτικά>> αρχηγεία, όπως π.χ. τα κέντρα πολιτικής διοίκησης, υπουργεία, παλάτια του Σαντάμ Χουσεΐν κλπ. Αν τελικά πολιτικός στόχος είναι να πληγεί η οικονομία του αντιπάλου (και ως π.χ. αντίποινα στα πλαίσια του δόγματος της ευέλικτης ανταπόδοσης) τότε θα πληγούν μείζονες οικονομικοί στόχοι (όπως π.χ. γέφυρες, επικοινωνιακοί κόμβοι, υδροηλεκτρικά έργα, διυλιστήρια, βιομηχανικές εγκαταστάσεις κλπ.).

Πιστεύω ότι θα ήταν χρήσιμη η δημιουργία ενός οργάνου που θα ονομάζαμε <<Συμβούλιο Εκπροσώπων>> που θα μεταφράζει τους γενικούς πολιτικούς στόχους του ΚΥΣΕΑ σε συγκεκριμένους στόχους-δράσεις του κάθε υπουργείου, σύμφωνα με το ακόλουθο σχήμα:



Είναι δεδομένο πως σε περίοδο κρίσης-πολέμου, όλα σχεδόν τα Υπουργεία εμπλέκονται. Το Υπ. Τύπου για παράδειγμα θα πρέπει να διοχετεύσει την απαραίτητη πληροφόρηση προς τα ξένα και ελληνικά ΜΜΕ, το Δημ. Τάξης να αναλάβει την περιφρούρηση κτιρίων και εγκαταστάσεων εναντίων δολιοφθοράς, το Εσωτερικών να δώσει οδηγίες για την προστασία του πληθυσμού σε περίπτωση εχθρικών ενεργειών, το Οικονομικών και Εθνικής Οικονομίας να λάβει μέτρα στα πλαίσια διεθνών οργανισμών (π.χ. ΕΕ), το Ναυτιλίας για την ασφάλεια των πλοίων κλπ.



Εικόνα 13: Δορυφορική εικόνα υψηλής ευκρίνειας Σοβιετικού αεροπλανοφόρου (πιθανών του Kuznetsov) από Αμερικανικό κατασκοπευτικό δορυφόρο

Διαχείριση κρίσεων και πληροφόρηση

Η πρόσφατη περίπτωση Οτσαλάν απέδειξε για μια ακόμη φορά, μετά τα 11μια, ότι το πρωταρχικό πρόβλημα εξωτερικής πολιτικής για την Ελλάδα είναι η σωστή διαχείριση κρίσεων που προκαλεί και θα προκαλεί στο μέλλον η Τουρκία.

Για τη σωστή διαχείριση κρίσεων απαιτείται έγκαιρη και σωστή πληροφόρηση, έγκαιρη και σωστή ανάλυση της και έγκαιρη και σωστή διάχυση της σε εκείνους που καλούνται να πάρουν αποφάσεις, ή όπως συνηθίζεται να λέγεται στη σημερινή ορολογία, συλλογή, ανάλυση και απόφαση πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο.

Νικητής, σε περίοδο κρίσεων ή πολέμου, θα είναι όχι ο αντίπαλος που θα διαθέτει υπέρτερες δυνάμεις σε άτομα και πολεμικά μέσα (αεροπλάνα, τάνκς, πλοία κλπ.) αλλά εκείνος που διαθέτοντας καλύτερη πληροφόρηση, μπορεί να συγκεντρώσει τις ευέλικτες δυνάμεις του και να τις χρησιμοποιήσει

αντίπαλος διαθέτει λιγότερα πιόνια, αλλά βλέπει όλη τη σκακιέρα, ενώ ο άλλος διαθέτει μεν περισσότερα πιόνια, αλλά βλέπει μικρό μόνο μέρος της (Κυριαζής, 1999).

Η εμπειρία των τελευταίων ετών μας διδάσκει πως στη διαχείριση κρίσεων αποτύχαμε. Στα Ίμια η αποτυχία δεν οφειλόταν αποκλειστικά στην έλλειψη πληροφόρησης, αλλά στην έλλειψη θεσμοθετημένων μηχανισμών που θα εξασφαλίζουν την έγκαιρη ροή προς εκείνους που πρέπει να αποφασίσουν. Έτσι, ουσιαστικά, η κρίση μας αιφνιδίασε.

Και στην περίπτωση των S-300 δεν έλειψε η πληροφόρηση, όσο η σωστή αξιολόγηση και ανάλυση των θέσεων και αντιδράσεων του αντιπάλου και του διεθνούς περιβάλλοντος. Αιφνιδιαστήκαμε ξανά.

Στην περίπτωση Οτσαλάν αντίθετα, έλειψε η σωστή και έγκαιρη πληροφόρηση και αυτό οδήγησε σε βιαστικές και λανθασμένες αποφάσεις.

Χρειάζεται λοιπόν να δημιουργήσουμε ένα νέο σύστημα διαχείρισης κρίσεων, με έμφαση στην αρχιτεκτονική του δομή και την πληροφόρηση. Υπεύθυνο όργανο για την διαχείριση των κρίσεων είναι το ΚΥΣΕΑ που πρέπει σύμφωνα με το νόμο να συνεδριάζει διαρκώς σε περιπτώσεις κρίσεων. Στην περίπτωση Οτσαλάν το ΚΥΣΕΑ δεν συνεκλήθη καθόλου. Χρειάζεται όμως το ΚΥΣΕΑ να υποστηρίζεται από ένα πολύ αποτελεσματικό Σύστημα Διοίκησης Ελέγχου Επικοινωνιών και Πληροφόρησης των Ενόπλων Δυνάμεων, το γνωστό ως C⁴I, που και αυτό εν μέρει μας λείπει.

Πρέπει να δοθεί έμφαση στο σημείο I (Information), αυτού του συστήματος. Η δομή της ΕΥΠ αποδείχθηκε απαρχαιωμένη και αναποτελεσματική. Δεν νοείται υπηρεσία πληροφοριών με συνδικαλισμό, στην οποία υπηρετούν ανακατεμένοι στρατιωτικοί, αστυνομικοί και πολιτικοί υπάλληλοι αποσπασμένοι όπως ακούσθηκε από ΟΤΕ, ΔΕΗ κλπ. Ανάμεσα τους σίγουρα υπάρχουν ικανοί που όμως χάνονται μέσα στο σύστημα. Αναχρονιστικό όμως είναι να υπάγεται η ΕΥΠ στο Υπ. Εσωτερικών και Δημοσίας Διοίκησης. Αυτό είναι κατάλοιπο της δικτατορίας και του ψυχρού πολέμου. Σημερινό έργο της υπηρεσίας πληροφοριών δεν είναι η επιτήρηση πολιτικών αντιπάλων κλπ, αλλά η αντιμετώπιση εξωτερικών κινδύνων.

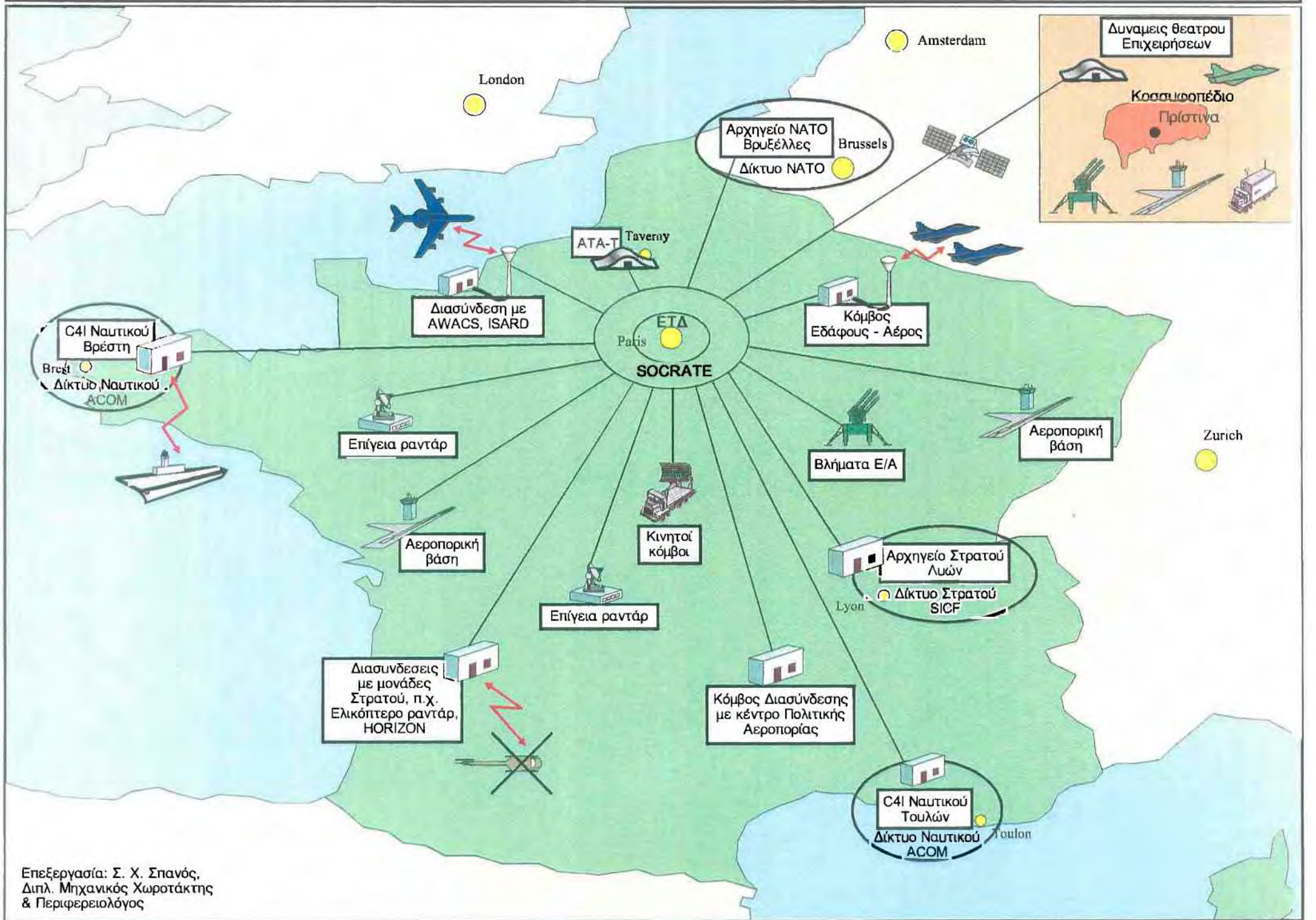
Αν διδαχθούμε από τις εμπειρίες άλλων χωρών: Οι ΗΠΑ, Γαλλία και Μεγάλη Βρετανία, για να αναφέρουμε μερικά μόνο παραδείγματα, θεωρούν

ότι οι υπηρεσίες πληροφοριών αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι του συστήματος C⁴I.

Στην Γαλλία υπάρχει η DRM (DIRECTION pour le RENSEIGNMENT MILITAIRE) που υπάγεται στο Υπ. Άμυνας, απευθείας στον Γάλλο ΥΕΕΘΑ. Στην Αγγλία υπάρχουν δύο κλάδοι της Military Intelligence, MI5 και MI6 και το Defense Intelligence Staff, που υπάγεται στο αγγλικό ΥΕΘΑ. Στις ΗΠΑ τέλος υπάρχει η Εθνική Υπηρεσία Ασφαλείας (National Security Agency) με 20000 εργαζόμενους και στόχο την στρατιωτική πληροφόρηση.

Η εποχή των φαντασμαγορικών κατασκόπων του τύπου Μάτα Χάρι και Τζέημς Μπόντ είναι, με ελάχιστες εξαιρέσεις, ξεπερασμένη. Το ρόλο τους έχουν αναλάβει αναλυτές πληροφόρησης, με ειδικές γνώσεις, υψηλούς δείκτες ευφυΐας και ειδική εκπαίδευση. Αποστολή τους είναι η αξιολόγηση ενός συνόλου πληροφοριών από πολλές διαφορετικές πηγές, όπως δορυφορικές εικόνες, εικόνες από ραντάρ εναέριας παρακολούθησης, επίγεια ραντάρ διαφόρων τύπων (από ραντάρ επιτήρησης μέχρι ραντάρ βλημάτων εδάφους-αέρος, μακράς και μέσης εμβέλειας και ραντάρ πλοίων), μέχρι οπτικά, ηλεκτρικά και ηλεκτροοπτικά παρατηρητήρια, βάσεις δεδομένων και δίκτυα, εξειδικευμένο και ειδικό τύπο, φωτογραφίες από επανδρωμένα και μη επανδρωμένα αεροπλάνα και ανθρώπινες πηγές, το γνωστό ως (HUMINT-Human Intelligence).

Το σημερινό πρόβλημα στον τομέα πληροφόρησης δεν είναι η έλλειψη της, αλλά ο υπερβολικό όγκος της. Κινδυνεύουμε από υπερπληροφόρηση. Κινδυνεύουμε να χαθούμε στο δάσος αντικρίζοντας το πλήθος των δένδρων. Αυτό λοιπόν που χρειαζόμαστε είναι: 1. Η ύπαρξη εξειδικευμένης υπηρεσίας που θα διαχειρίζεται την πληροφόρηση και θα την αξιολογεί 2. Η δημιουργία μεθόδων ανάλυσης της πληροφόρησης σε πραγματικό χρόνο, όπως λογισμικό που επιτρέπει να διακρίνουμε τις προθέσεις του αντιπάλου. Συγκρίνοντας π.χ. τις δορυφορικές εικόνες ενός αεροδρομίου, μπορούμε με το κατάλληλο πρόγραμμα υπολογιστή να διακρίνουμε αμέσως μεταβολές, όπως π.χ. δημιουργία νέων αεροδιαδρόμων, διαπλάτυνση υφισταμένων, δημιουργία νέων υπόστεγων για αεροσκάφη, τοποθέτηση αντιαεροπορικών βλημάτων κλπ. Αυτού του είδους η πληροφόρηση αν αναλυθεί και συγκριθεί με άλλες, δίνει πολύ σαφή εικόνα των προθέσεων του αντιπάλου. Ένα βήμα πιο πέρα, ας μην ξεχνάμε πως οι ΗΠΑ και οι άλλες σύγχρονες χώρες



χρησιμοποιούν τέτοιου είδους πληροφόρηση για προγραμματισμό αποστολών μαχητικών αεροσκαφών, ακόμα και βλημάτων τύπου κρούζ 3. Η δημιουργία συστημάτων ροής πληροφόρησης, ώστε η αναγκαία πληροφορία να φτάνει στους χρήστες στο βαθμό που τους είναι απαραίτητη: Ούτε πολύ λίγη ούτε υπερβολικά πολλή.

Με βάση τα παραπάνω η πρόταση μου είναι δεδομένη: Είναι αναγκαίο να δημιουργήσουμε ένα σύγχρονο C⁴I, ενώ για το τμήμα της πληροφόρησης, μας χρειάζεται μια Στρατιωτική Υπηρεσία Πληροφοριών, από εξειδικευμένους στρατιωτικούς και πολιτικούς αναλυτές, που θα υπάγεται απευθείας στον ΥΕΘΑ και μέσω αυτού στο ΚΥΣΕΑ. Οι πληροφορίες θα συγκεντρώνοντα από τους αισθητήρες που περιγράφονται στον πίνακα. Με βάση τον πίνακα αυτό, καλύπτουμε τον τομέα της πληροφόρησης συνολικά από άποψη χρόνου (δεν μένει κανένα χρονικό κενό στην πληροφόρηση) και τύπου (δεν μένει κανένα κενό χωρίς επιτήρηση σε ολόκληρη την επικράτεια του αντιπάλου).

Ακολουθούμε, αν το κάνουμε, την δοκιμασμένη λύση χωρών με παράδοση και εξελιγμένα και δοκιμασμένα C⁴I.

Διαθέτοντας ένα τέτοιο σύστημα, η Ελλάδα θα έχει στα χέρια της ένα αποτελεσματικό εργαλείο διαχείρισης κρίσεων, που θα ελαχιστοποιεί περιπτώσεις αιφνιδιασμών και σφαλμάτων σαν και εκείνα των τριών πρόσφατων κρίσεων. Ας δείξουμε πως δεν μας λείπει τουλάχιστον η ικανότητα να μαθαίνουμε από τα λάθη μας.

Πίνακας 1: Μέσα και επιδόσεις πληροφόρησης

Μέσα-αισθητήρες	Υψόμετρο	Ανώτατη Επιχειρήσεων	Ακτίνα	Χρονικότητα
Δορυφόρος τηλεπισκόπησης (π.χ. PROTEAS, SPOT, HELIOS)	800-1000 χλμ	Συνολική κάλυψη: 1000 χλμ Εύρος ζώνης: 20-60χλμ (όλη η επικράτεια του αντιπάλου) Αντικείμενα μεγέθους ενός μέτρου	1000	Περιοδική ανά 12 ώρες
Ιπτάμενο ραντάρ	Ως 45000 πόδια	Μέχρι 450χλμ (ERIEYE) πλοία και αεροπλάνα εν πτήση		Συνεχής μέσο διαρκών εναλλακτικών περιπολιών (relays)
Αναγνωριστικό αεροπλάνο (RF-4E)	Ως 45000 πόδια	Μέχρι 100χλμ (μέχρι οχήματα)	(μέχρι)	Ευκαιριακή, ad hoc, ανάλογα με ανάγκες
UAV	Ως 20000 πόδια	Μέχρι 30χλμ (ανάλογα με μέσα Φωτογράφησης, μέχρι οχήματα)	(ανάλογα με)	Ευκαιριακή, ad hoc, ανάλογα με ανάγκες
Επίγεια ραντάρ	Ανάλογα με τη μορφολογία εδάφους	Μέχρι 200χλμ (εναέριοι στόχοι)	(εναέριοι)	Συνεχής
Ραντάρ πλοίων	Ύψος ιστού	Μέχρι 150χλμ (εναέριοι στόχοι)	(εναέριοι)	Ανάλογα με ανάπτυξη μονάδων,

Ραντάρ βλημάτων εδάφους αέρος (PATRIOT.S-300)	Ανάλογα με τη μορφολογία εδάφους	Μέχρι 300χλμ (εναέριοι στόχοι)	ευκαιριακή Συνεχής
Άλλοι αισθητήρες (ηλεκτρονικοί, οπτικοί)	Ανάλογα με τη μορφολογία εδάφους	Οπτική εμβέλεια, ανάλογα και με καιρικές συνθήκες	Συνεχής
Δίκτυα-Βάσεις δεδομένων (HUMINT κλπ)		Όσα διακρίνουν οι ανθρώπινες Αισθήσεις	Συνεχής και ad hoc Συνεχής και ad hoc



Εικόνα 12: Τρία από τα βασικά μέρη/τομείς ενός στρατιωτικού δορυφορικού θαλάσσιου συστήματος (σημαδούρες λήψης/εκπομπής δεδομένων-δορυφόρος-εργαστήριο επεξεργασίας δεδομένων).

1. Εδώ θέλω να διευκρινίσω ότι η απόκτηση των συστημάτων ERIEYE δεν αποτελεί "πανάκεια". Είναι αναμφισβήτητο ένα μεγάλο βήμα προς την αναβάθμιση κάθε συστήματος C⁴I, δεν λύνει όμως όλα τα προβλήματα. Π.χ. το ERIEYE πιθανόν να μην μπορεί να διακρίνει μικρά σκάφη ακινητοποιημένα κοντά στη στεριά (π.χ. πυραυλάκατο δίπλα σε βραχονησίδα).

8. Ελληνικό C⁴I

Το πρόβλημα

Το σημερινό πρόβλημα για την Ελλάδα μπορεί να τεθεί ακόλουθα. Πρέπει να δημιουργήσουμε ένα C⁴I με συμβατά υποσυστήματα:

1. Που θα επιτρέψει την μέγιστη εκμετάλλευση της τεχνολογίας σε κάθε τομέα.
2. Την παροχή έγκαιρης πληροφόρησης και ολοκληρωμένης εικόνας σε όλα τα επίπεδα λήψης αποφάσεων.
3. Που τα υποσυστήματα του θα είναι συμβατά, συναφή και θα “συνομιλούν” μεταξύ τους.
4. Θα ολοκληρώνουν σε ένα σύνολο όλους τους “αισθητήρες” (sensors, capteurs) που υπάρχουν σήμερα και θα συμπληρωθούν στο μέλλον, καθώς και όλα τα οπλικά συστήματα που υπάρχουν και τα υπό παραγγελία.
5. Θα έχει μια παράλληλη υποδομή, επιπλέον από την καθαρά νατοϊκή, που θα μπορεί να λειτουργεί σε περίπτωση ανάγκης ανεξάρτητα, αλλά θα είναι σε θέση να λειτουργεί και μέσα στα πλαίσια του NATO, πλήρως συμβατά με τα νατοϊκά συστήματα.

Ένα από τα σοβαρά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι ελληνικές δυνάμεις σήμερα (και αντιμετώπισαν και έλυσαν άλλες χώρες) είναι πως τα συστήματα C⁴I των τριών όπλων έχουν αναπτυχθεί χωριστά από το κάθε όπλο, με αποτέλεσμα η επικοινωνία μεταξύ τους να μην είναι η καλύτερη δυνατή. Σε ένα περιβάλλον του 21^{ου} αιώνα, τέτοιες ατέλειες δεν πρέπει να εξακολουθούν να υφίστανται. Η έμφαση πρέπει να δοθεί σε διαλειτουργικότητα και επικοινωνία των συστημάτων C⁴I και την ολοκλήρωση τους σε ένα, με στόχο και την πλήρη συνεργασία των οπλικών συστημάτων κάθε όπλου, εφόσον και η έμφαση στο μελλοντικό πεδίο μάχης είναι σε ευελιξία ταχύτητα και ολοκληρωμένη δράση μεικτών δυνάμεων.

Η ενσωμάτωση νέων υποσυστημάτων (όπως π.χ. το σύστημα εναέριας παρακολούθησης ERIEYE) και όπλων (όπως π.χ. των συστημάτων PATRIOT, S-300, KIDD, Crotale, Thor που τα ραντάρ τους μπορούν και

πρέπει να αποτελέσουν τμήμα του ολοκληρωμένου συστήματος αισθητήρων του C⁴I) δίνει μεγάλες ευκαιρίες στην δημιουργία του νέου C⁴I αλλά προκαλεί και ορισμένα προβλήματα συμβατότητας (π.χ. το πρόβλημα συμβατότητας των ρωσικών συστημάτων με δυτικά συστήματα IFF. Η ύπαρξη ρωσικών συστημάτων όπως το Thor και οι S-300 δεν συνεισφέρει σε τίποτα, αν τα συστήματα αυτά δεν μπορούν να διακρίνουν εχθρό και φίλο λόγω μη συμβατού IFF).

Η δημιουργία ενός σύγχρονου C⁴I απαιτεί βέβαια και ανάλογη σύγχρονη δομή λήψης αποφάσεων, άρα και αρχιτεκτονικής διοίκησης των ενόπλων δυνάμεων. Το σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζει μια σχετική δομή.

Θεωρούμε σημαντικό να υπάρχει:

1. Μια Επιτροπή Αρχιτεκτονικής C⁴I που θα αποτελείται από υψηλόβαθμους εκπροσώπους των τριών όπλων και της Γενικής Διεύθυνσης Εξοπλισμών, με συμβουλευτικό ρόλο προς τον ΥΕΘΑ και Α/ΓΕΕΘΑ. Μετά την υιοθέτηση των προτάσεων της Επιτροπής Αρχιτεκτονικής C⁴I, την πραγματοποίηση τους θα αναλαμβάνει η Υποδιεύθυνση Επικοινωνιών Διοίκησης.

2. Μια ανεξάρτητη από την ΕΥΠ Υπηρεσία Στρατιωτικών Πληροφοριών (ΥΣΠ) όπου θα συγκεντρώνονται όλες οι στρατιωτικές πληροφορίες που θα συλλέγονται από τους αισθητήρες του C⁴I (δορυφόροι, ιπτάμενα-επίγεια ραντάρ, άλλου είδους σταθμοί παρακολούθησης, μη επανδρωμένα ιπτάμενα οχήματα, αεροπλάνα, πλοία, μονάδες στρατού κλπ) θα αξιολογούνται και θα διαχέονται ανάλογα με τις ανάγκες σε διάφορα επίπεδα, όπως, ΥΕΘΑ, Α/ΓΕΕΘΑ, Α/ΓΕΣ, Α/ΓΕΑ, Α/ΓΕΝ, Διεύθυνση Στρατηγικού Σχεδιασμού και Μελετών, Διεύθυνση Επιχειρήσεων. Ο ΥΕΘΑ και ο Α/ΓΕΕΘΑ μπορούν να εκδώσουν γενικές κατευθυντήριες οδηγίες για το ποιοι θα είναι οι αποδεκτές ποιων πληροφοριών. Κατά περίπτωση, ο ΥΕΘΑ και Α/ΓΕΕΘΑ θα μπορούν να διευρύνουν το δίκτυο πληροφόρησης. Θεωρούμε την ύπαρξη της ΥΣΠ πολύ σημαντικό στοιχείο ενός σύγχρονου C⁴I, γιατί πέρα από την ύπαρξη (δημιουργία) της πληροφόρησης είναι απαραίτητη η σωστή και γρήγορη αξιολόγηση και εκμετάλλευση της.

3. Θεωρούμε πολύ σημαντικό να υπάρχει η χωριστή υποδιεύθυνση Επικοινωνιών-Διοίκησης για την πραγματοποίηση του C⁴I. Το C⁴I δεν

είναι ένα στατικό σύστημα, αλλά δυναμικό, που πρέπει να χτίζεται και να βελτιώνεται συνεχώς καθώς βελτιώνεται η τεχνολογία και εντάσσονται νέοι αισθητήρες/οπλικά συστήματα.

4. Επίσης, σημαντικό είναι να υπάρχει μια μόνιμη και θεσμοθετημένη Επιτροπή Συνεργασίας Όπλων (Στρατός, Αεροπορία, Ναυτικό) όπου θα εξετάζεται η επιχειρησιακή διαλειτουργικότητα των διαφόρων οπλικών συστημάτων και η καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση τους σε συνεργασία των τριών όπλων.

Βασικές αρχές

Τα σύγχρονα C⁴I πρέπει να ικανοποιούν τρεις βασικές αρχές: Της ευελιξίας, διαλειτουργικότητας και ολοκλήρωσης.

Ευελιξία σημαίνει πως το C⁴I πρέπει να ελαχιστοποιήσουν τις διαταραχές και την απώλεια χρόνου στην διακίνηση πληροφορήσης και εντολών, να προσφέρουν την καλύτερη δυνατή λύση κάλυψης στο πλαίσιο χώρου-χρόνου (όπου η σχέση των τελευταίων είναι ανάλογη, δηλαδή όσο μεγαλώνει η κάλυψη χώρου υπάρχει πιθανότητα να μεγαλώνει και ο απαιτούμενος χρόνος επικοινωνίας) και να προσαρμόζονται σε νέες ευκαιρίες-απαιτήσεις.

Διαλειτουργικότητα σημαίνει πως τα C⁴I πρέπει να προσφέρουν δυνατότητα επικοινωνίας ανάμεσα στα Όπλα της ίδιας χώρας (ΓΕΕΘΑ και Στρατός, Αεροπορία, Ναυτικό), και ανάμεσα στα εθνικά δίκτυα C⁴I και συμμαχικά, π.χ. του NATO. Πρέπει όμως να είναι δομημένα με κοινές διαδικασίες και τεχνικές προδιαγραφές, γιατί αλλιώς η ολοκλήρωσή τους σε ενιαίο συνεκτικό σύνολο είναι πολύ δύσκολη ως αδύνατη.

Ολοκλήρωση σημαίνει πως τα C⁴I πρέπει να είναι ασφαλή (secure), να προστατεύουν δηλαδή τις πληροφορίες-εντολές που κινούνται μέσα στα δίκτυα τους από "εισβολές" τρίτων (και πρώτιστα του αντιπάλου). Η ασφάλεια πετυχαίνεται με την "σκλήρυνση" των δικτύων εναντίων "εισβολών" και παρεμβολών, π.χ. με δικλείδες ασφάλειας για το λογισμικό κλπ. Σημαίνει επίσης πως τα C⁴I πρέπει να είναι "βέβαια" (sure), δηλαδή τεχνικά αξιόπιστα, να εγγυώνται την καλή λειτουργία των υπηρεσιών που προσφέρουν, να είναι δυνατό να λειτουργούν ανεξάρτητα από πολιτικά δίκτυα, αν παραστεί ανάγκη,

αλλά ταυτόχρονα να "συνομιλούν" και να χρησιμοποιούν συμμαχικά και πολιτικά συστήματα-δίκτυα.

Τα C⁴I πρέπει να ικανοποιούν δύο βασικές κατηγορίες αναγκών.

A. Ως προς την πληροφόρηση , τα δίκτυα C⁴I πρέπει να μπορούν να εφαρμόζονται στην ικανοποίηση αναγκών:

1. Διαχείρισης και εκμετάλλευσης μηνυμάτων
2. Λογισμικού γραφείου-υπηρεσίες γραφείου (Bureau tics)
3. Πληροφόρησης
4. Επιχειρησιακές (Διευκόλυνση λήψης αποφάσεων)
5. Λογιστικής υποστήριξης
6. Γεωφυσική (π.χ. χαρτογράφηση)
7. Διαχείριση κρίσεων
8. Προσομοίωσης
9. Καθοδήγηση ασκήσεων και εκπαίδευσης
10. Να είναι πολύγλωσσα

B. Ως προς τις υπηρεσίες επικοινωνίας πρέπει:

1. Τα φωνητικά μηνύματα να προστατεύονται (χρήση "κλειδιών" κωδικοποίησης-αποκωδικοποίησης)
2. Τα fax να προστατεύονται
3. Να υπάρχει δυνατότητα "αργής" αλληλογραφίας
4. Να υπάρχει δυνατότητα "γρήγορης" αλληλογραφίας υψηλής περιεκτικότητας
5. Να υπάρχει Ηλεκτρονική αλληλογραφία (κείμενα και γραφικά)
6. Να υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης σε βάσεις δεδομένων
7. Να υπάρχουν δυνατότητες προστατευμένων οπτικοακουστικών συνδιασκέψεων (video-audio-conference)

Επικοινωνίες

<<Το καλύτερο προσωπικό και το πλέον σύγχρονο υλικό, αλλά και η πλέον ορθή επιχειρησιακή σχεδίαση αποδυναμώνονται αν δεν λειτουργούν αποτελεσματικά η διοίκηση, ο έλεγχος και βέβαια οι επικοινωνίες>> (Επίσημη Έκθεση του Υπουργείου Εθνικής Αμύνης των ΗΠΑ προς το Κογκρέσο για το πόλεμο του Κόλπου, Εκδ. Φλώρος.)

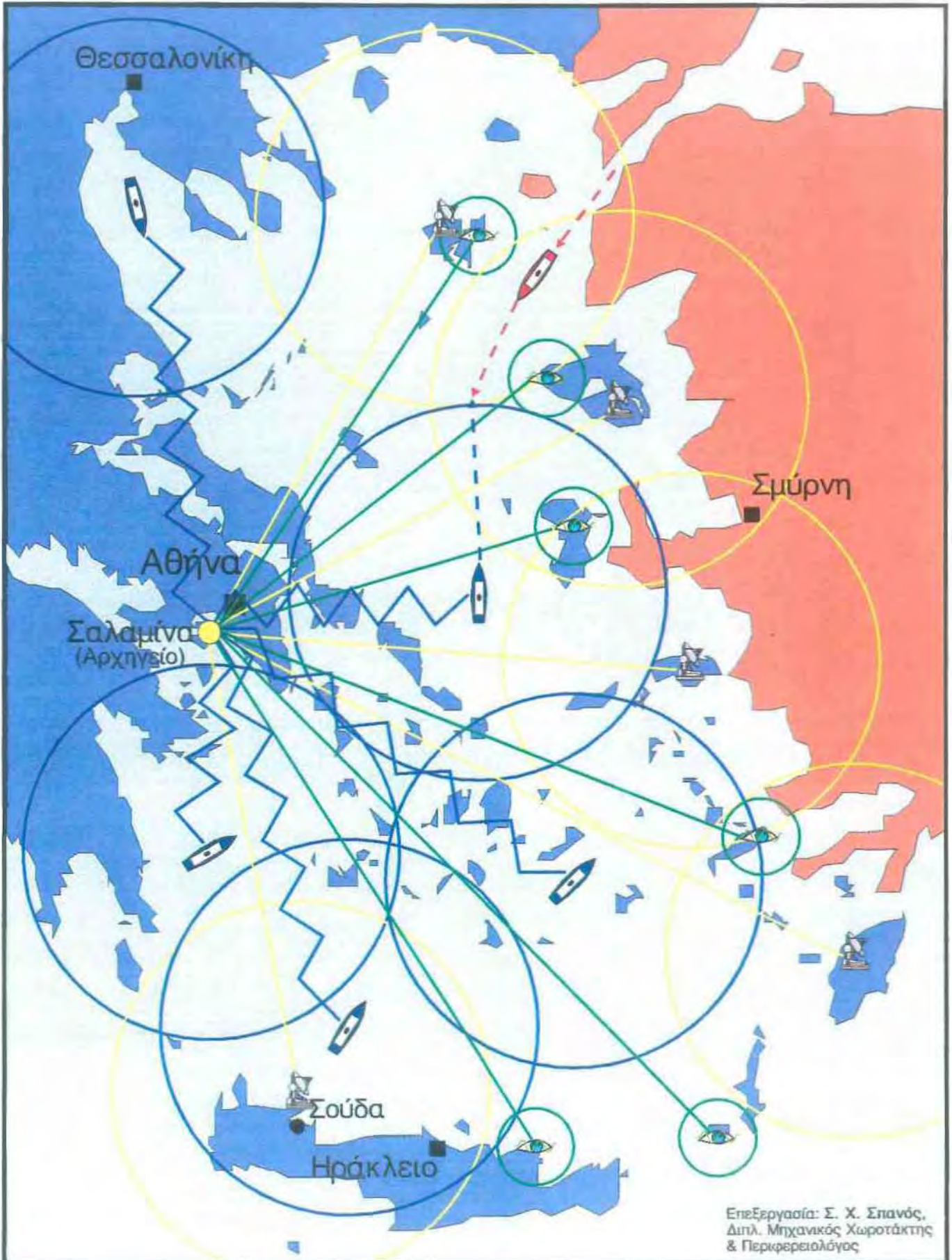
Το θέατρο επιχειρήσεων του Αιγαίου είναι λόγω μορφολογίας και της πιθανής ανάπτυξης των δυνάμεων των δύο δυνητικών αντιπάλων εξαιρετικά δύσκολο. Από την άποψη δυνάμεων είναι <<κορεσμένο>>, δηλαδή υπάρχει πολύ μεγάλη συγκέντρωση δυνάμεων σε σχετικά μικρής έκτασης γεωγραφικό χώρο με περίπου 350 ελληνικά και 450 τουρκικά μαχητικά, 14 μεγάλες ελληνικές και 16 τουρκικές μονάδες επιφανείας του Ναυτικού (φρεγάτες και αντιτορπιλικά) και σύντομα και τα αντιαεροπορικά συστήματα περιοχής Patriot, S-300 και σημείου διαφόρων τύπων στην Ελλάδα, Κύπρο και αντίστοιχα συστήματα άμυνας σημείου στην Τουρκία.

Στην περίπτωση του <<χειρότερου σεναρίου>> (θερμό επεισόδιο ή περιορισμένη σύγκρουση) η κατάσταση του C⁴I με σκάφη και μαχητικά των δύο χωρών αναμειγμένα (τα σκάφη όπως π.χ στα Ίμια, και τα μαχητικά με π.χ ελληνικά να επιστρέφουν προς Ελλάδα έχοντας πλήξει στόχους στην Τουρκία και τουρκικά να εξορμούν ταυτόχρονα από το τουρκικό χώρο για να πλήξουν στόχους στην Ελλάδα, και αντίστροφα), παρεμβολές, χειριστές που μέσα στην υπερδιέγερση της σύγκρουσης θα ξεχνούν να ενεργοποιήσουν το σύστημα IFF (Identification Friend or Foe) ή θα κάνουν λάθος στην επιλογή του προτεινομένου σήματος, θα είναι εξαιρετικά δύσκολη. Όπως δήλωσε χαρακτηριστικά ανώτερος ιπτάμενος αξιωματικός, <<δεν θα ξέρουμε ποιος ρίχνει σε ποιόν!>>.

Το ελληνικό σύστημα C⁴I δείχνει να έχει σοβαρές δυσλειτουργίες. Χαρακτηριστικά, την προηγούμενη νύχτα των Ιμίων, τέσσερα μεγάλα τουρκικά πολεμικά (φρεγάτες) κατόρθωσαν να πλεύσουν απαρατήρητα μέχρι ανοιχτά του στενού Εύβοιας-Άνδρου, όπου ανακαλύφθηκαν τυχαία από ελληνική κανονιοφόρο. Σκοπός τους ήταν προφανώς να <<πιάσουν>> την έξοδο των στενών, που είναι ένας από τους πιο γρήγορους δρόμους εξόδου του ελληνικού στόλου από τη Σαλαμίνα προς το κεντρικό Αιγαίο, με σκοπό να παρεμποδίσουν την έξοδο του. Οι τουρκικές φρεγάτες κατόρθωσαν δηλαδή να περάσουν απαρατήρητες από τους σταθμούς επιτήρησης (ραντάρ). Ίσως δε αυτή να μην είναι η μοναδική περίπτωση που συμβαίνει κάτι τέτοιο.

Χειριστές της ΠΑ και αξιωματικοί του Ναυτικού δηλώσαν πως κατά τη διάρκεια κάποιων ασκήσεων ή εμπλοκών, τα ελληνικά μαχητικά δεν ήταν βέβαια αν τα πλοία πάνω από τα οποία υπερίπταντο ήταν ελληνικά ή τουρκικά (Αναφορά Έλληνα κυβερνήτη πλοίου: Ο πιλότος ενός ελληνικού F-

Χάρτης: Δημιουργία Αναγνωρισμένης Θαλάσσιας Εικόνας



Επίγειο ναυτικό ραντάρ / ακτίνα δράσης 100 χλμ.



Ηλεκτρο-οπτικό παρατηρητήριο / ακτίνα δράσης 20 χλμ.



Ελληνικό πολεμικό πλοίο / ακτίνα ραντάρ 100 χλμ.



Τουρκική φρεγάτα

4E πέρασε χαμηλά πάνω μας και όντας σε επαφή ραδίου ρωτούσε αν τα πλοία πάνω από τα οποία μόλις πέταξε είμαστε εμείς ή όχι). Άλλη αναφορά Έλληνα αξιωματικού του ΠΝ: <<Πετούσαν από πάνω μας F-4E χωρίς να έχουμε επικοινωνία και δεν ξέραμε αν ήταν ελληνικά ή τουρκικά. Προσπαθούσαμε να διακρίνουμε τα εθνόσημα!!!>>. Τρίτη αναφορά: <<Ο χειριστής ενός F-4E (ελληνικού), μας ρωτούσε στο ράδιο αν μπορούσαμε να δούμε πουθενά τον νούμερο δύο του στοιχείου του με τον οποίο είχε χάσει επικοινωνία στο ράδιο!>>.

Είναι φανερό πως σε περίπτωση επεισοδίου η χώρα που διαθέτει το καλύτερο C⁴I θα έχει εξασφαλίσει ένα πολύ σημαντικό πλεονέκτημα.

Επίσης, η ποιότητα του C⁴I επηρεάζει και την επιλογή μαχητικού. Αν το C⁴I δεν μπορεί να λύσει προβλήματα σαν και αυτά που αναφέρθηκαν πιο πάνω, τότε είναι φανερό πως θα υπάρχει αναγκαιότητα οπτικής επαφής για επιβεβαίωση αν κάποιο ίχνος που εμφανίζεται σε ραντάρ είναι φιλικό ή εχθρικό. Αυτό όμως σημαίνει αυξημένη πιθανότητα εμπλοκής σε αερομαχία ελιγμών όπου το πιο ευέλικτο μαχητικό έχει σημαντικό πλεονέκτημα. Αν αντίθετα το C⁴I είναι τόσο αξιόπιστο, ώστε να διαχωρίζει εχθρούς και φίλους από μεγάλη απόσταση, τότε και ο ορίζοντας της αναμέτρησης των μαχητικών απομακρύνεται θα έχουμε δηλαδή πολύ περισσότερες εμπλοκές BVR (πέρα από τον ορατό ορίζοντα). Άρα τότε χρειαζόμαστε ένα μαχητικό που δεν χρειάζεται να είναι τόσο ευέλικτο, αλλά να έχει πολύ ισχυρό ραντάρ, ηλεκτρονικά αντίμετρα και να φέρει πολλά βλήματα αέρος-αέρος μακρινής εμβέλειας, ώστε να μπορεί να κάνει πρώτο πολλαπλές βολές και να αποδεσμεύεται χωρίς να πλησιάσει τον αντίπαλο. Η εμπειρία του Πολέμου του Κόλπου δείχνει προς τη δεύτερη κατεύθυνση.

Η τεχνολογία παίζει πολύ βασικό ρόλο για το C⁴I. Στον Πόλεμο του Κόλπου η συμμαχική υπεροχή εδώ ήταν απόλυτη. Σε αυτή βασίσθηκε ο συντονισμός των επιχειρήσεων (αρχικά των αεροπορικών), η συλλογή στοιχείων για τη διάταξη των δυνάμεων του εχθρού, η παραπλάνηση του, η βολή κατευθυνόμενων όπλων (ALCM, SLAM), η ναυτιλία και ο εντοπισμός και συντονισμός αεροπορικών και χερσαίων δυνάμεων, ο προσδιορισμός θέσης τους, η χαρτογράφηση κλπ. Πρωταρχικός δε στόχος των συμμάχων ήταν το αντίστοιχο σύστημα C⁴I του Ιράκ, το οποίο τέθηκε εκτός μάχης σε τόσο μεγάλο βαθμό ώστε στο τέλος του πολέμου η ιρακινή ηγεσία να μην γνωρίζει

ότι οι δυνάμεις της συμμαχίας είχαν φτάσει μέχρι λίγο έξω από την Al Bashrah, γιατί είχαν αποκοπεί τελείως από το μέτωπο (Σύμφωνα με την Έκθεση προς το Αμερικανικό Κογκρέσσο για τον Πόλεμο του Κόλπου, Εκδόσεις Φλώρος).

Το Αμερικανικό C⁴I του Κόλπου βασίσθηκε σε συνδυασμό δορυφόρων και επίγειων σταθμών. Οι δορυφόροι ανήκαν σε τρία συστήματα:

1. Το Στρατιωτικό Δορυφορικό Επικοινωνιακό Σύστημα (DSCS) που αποτελείται από τους δορυφόρους (5 σε τροχιά και 3 εφεδρικούς σε τροχιά) τους επίγειους τερματικούς σταθμούς (4 σε όλη την έκταση της νοτιοδυτικής Ασίας πριν το πόλεμο) και το σύστημα ελέγχου. Ο αριθμός των αναπτυχθέντων επίγειων συστημάτων μετά τις 5 Ιανουαρίου 1991 ήταν 120 στην Ζώνη Επιχειρήσεων. Αποστολή του συστήματος ήταν η παροχή ποικίλης επικοινωνιακής υποστήριξης της οποίας το εύρος φτάνει από τις εθνικές αρχές των ΗΠΑ μέχρι τις διοικήσεις στο πεδίο της μάχης, ιδιαίτερα η παροχή υποστήριξης στο όλο σύστημα στρατιωτικών πληροφοριών.

2. Σύστημα γεωγραφικού προσδιορισμού θέσης (Global Positioning System-GPS). Αποτελείται από 6 ζεύγη (clusters) των 4 δορυφόρων ο καθένας. Ελέγχεται κύρια από την αεροπορική βάση Falcon στο Κολοράντο με επίγειους σταθμούς παρακολούθησης στο Colorado Springs, Hawaii Ascension Island, Diego Garcia και Kwajalein (Marshall Islands, Ειρηνικός). Είναι δορυφορικό ραδιοναυτιλιακό σύστημα που παρέχει ακριβή προσδιορισμό θέσεων τριών διαστάσεων ανά τον κόσμο, καθώς και στοιχεία ταχύτητας και χρόνου. Κατά τον Πόλεμο του Κόλπου χρησιμοποιήθηκαν οι 16 από τους 24 δορυφόρους. Η χρησιμότητα του συστήματος είναι μεγάλη και ποικίλη, γιατί χρησιμοποιείται για το προσδιορισμό θέσης, για τήρηση κατεύθυνσης (πολύ σημαντικό για ναυτιλία στην έρημο) πυρά υποστήριξης από μεγάλες αποστάσεις, αποφυγή αλληλοεμπλοκής φίλιων τμημάτων, τοπογραφικούς προσδιορισμούς κλπ).

3. Σύστημα δορυφόρων πολυφασματικής ηλεκτροοπτικής φωτογράφισης (Landsat) Είναι σύστημα που χρησιμοποιείται και από το πολιτικό τομέα (όπως και το GPS) πχ ωκεανογραφία, ατμοσφαιρικές μετρήσεις, γεωργία (μετρήσεις, δάση κλπ). Στον στρατιωτικό τομέα η

πολυφασματική ηλεκτροοπτική δυνατότητα φωτογράφισης χρησιμοποιήθηκε για την εκτύπωση νέων χαρτών της περιοχής, για την σχεδίαση πολλών επιχειρήσεων (κατάληψη πόλης Κουβέιτ αποβατικές-καταδρομικές ενέργειες κλπ) για τις οποίες ήταν απαραίτητες οι πρόσφατες εικόνες και υπήρχε αδυναμία οπτικής αναγνώρισης, καθώς και ο εντοπισμός και η καταπολέμηση των εκτοξευτήρων SCUD σε συνεργασία με το σύστημα JSTARS.

Το JSTARS (Ιπτάμενο σύστημα ραντάρ συνδυασμένης επιτήρησης και προσβολής στόχων) είχε ως αποστολή την επιτήρηση ευρείας περιοχής και πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο, τον εντοπισμό κινούμενων και σταθερών στόχων σε μεγάλο βάθος εντός του εχθρικού εδάφους, την συνεχή παρακολούθηση τους και παροχή ακριβούς πληροφόρησης, με σκοπό την παροχή στους διοικητές της εικόνας της κατάστασης στο θέατρο επιχειρήσεων.

Τα παραπάνω συμπληρώνονται από τα ιπτάμενα ραντάρ E-3 AWACS και E-2C Hawkeye του Ναυτικού.

Η σημασία της τεχνολογίας και τεχνολογικής υπεροχής στις πολεμικές αναμετρήσεις έπαιξε πάντα πρωταρχικό ρόλο. Για μια ακόμη φορά αποδείχτηκε στον Πόλεμο του Κόλπου, όπου η τεχνολογική υπεροχή των συμμάχων εκμηδένισε την αριθμητική υπεροχή των Ιρακινών σε χερσαίες δυνάμεις και ελαχιστοποίησε τις συμμαχικές απώλειες.

Ένας από τους βασικούς τομείς στην άμυνα σήμερα, όπου η τεχνολογία παίζει πρωταρχικό ρόλο, είναι το γνωστό ως πληροφόρηση (Command Control, Communications, Computers and Information). Στον Πόλεμο του Κόλπου, η συμμαχική υπεροχή εδώ ήταν απόλυτη. Σε αυτή βασίσθηκε ο συντονισμός της αεροπορικής φάσης των επιχειρήσεων, η συλλογή στοιχείων για την διάταξη των δυνάμεων του εχθρού και η παραπλάνηση του καθώς και η φάση των χερσαίων επιχειρήσεων.

Η συλλογή πληροφοριών γίνεται σήμερα κυρίως με την αεροφωτογράφιση από τα RF-4E Phantom της αεροπορίας. Ο τρόπος αυτός έχει δύο βασικά μειονεκτήματα: Κάτω από τις πιο ευνοϊκές συνθήκες ορατότητας, ένα Phantom που πετά μέσα στα όρια του ελληνικού εναέριου χώρου μπορεί να φωτογραφήσει μέχρι 100 χλμ το ανώτατο στο εσωτερικό της Τουρκίας. Περιοχές που είναι πιο απομακρυσμένες διαφεύγουν. Σε

περίπτωση θερμού επεισοδίου όταν χρειάζονται άμεσες πληροφορίες για κινήσεις του αντιπάλου, πιθανόν αεροφωτογράφιση να μην είναι εφικτή, είτε λόγω καιρικών συνθηκών (πχ χαμηλή ορατότητα) είτε, πιο πιθανό, λόγω εχθρικής δραστηριότητας, αναχαίτισης και παρεμπόδισης των RF-4E. Τέλος, το κόστος αυτής της δραστηριότητας είναι υψηλό, γιατί κάθε ώρα πτήσης Phantom στοιχίζει κατά μέσο όρο 1εκ. δραχμές μόνο σε κατανάλωση καυσίμων. Αντίθετα η χρήση δορυφόρων για τηλεπισκόπηση δεν αντιμετωπίζει τα παραπάνω προβλήματα και κάτω από προϋποθέσεις μπορεί να είναι και λιγότερο δαπανηρή από άποψη κόστους.

Σήμερα, εκτός από τους στρατιωτικούς τηλεπισκοπικούς δορυφόρους προετοιμάζονται τρία εμπορικά συστήματα δορυφόρων τηλεπισκόπησης. Το αμερικανικό Space Imaging, το κοινοπρακτικό αμερικανό-ευρωπαϊκό Earth Watch του οποίου ο πρώτος δορυφόρος του συστήματος εκτοξεύθηκε στις 23 Δεκεμβρίου 1997, και το ευρωπαϊκό COSMO-SKYMED που βρίσκεται στο στάδιο της προχωρημένης μελέτης.

Η ευκρίνεια φωτογραφιών από τέτοιους δορυφόρους είναι μέχρι 1,5 μέτρο. Η πρόσβαση στο Earth Watch που ήδη θα λειτουργεί από το 1998, μπορεί να γίνει μέσω Internet και πληρωμή ακόμα και με πιστωτική κάρτα.

Η Ελλάδα θα μπορεί λοιπόν (όπως βέβαια και η Τουρκία) να προμηθεύεται σε καιρό ειρήνης οποιαδήποτε φωτογραφία θελήσει για οποιαδήποτε περιοχή της Τουρκίας. Το πρόβλημα είναι πως σε περίπτωση πολέμου, μια και τα δύο πρώτα δίκτυα είναι ελεγχόμενα από τις ΗΠΑ, η πληροφόρηση μπορεί να σταματήσει, ακριβώς όταν θα είναι ζωτικά αναγκαία.

Η περίπτωση του COSMO-SKYMED είναι διαφορετική: Πρόκειται για πρόγραμμα συμπαραγωγής και συγχρηματοδότησης 6 δορυφόρων από Ιταλία, Ισπανία και Ελλάδα, όπου κάθε χώρα είναι ιδιοκτήτης 2 δορυφόρων και χρήστης του συνόλου του δικτύου. Αυτό σημαίνει πως η ροή πληροφόρησης δεν μπορεί να σταματήσει, εφόσον η ίδια η Ελλάδα θα ελέγχει τους 2 από τους 6 δορυφόρους του δικτύου.

Χρήστες του δικτύου θα είναι το Υπουργείο Γεωργίας (παρακολούθηση και μέτρηση γεωργικών καλλιεργειών και παραγωγής για την Κοινή Αγροτική Πολιτική) το Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας (ναυτιλία και έλεγχος θαλάσσιας ρύπανσης) το ΥΠΕΧΩΔΕ (κτηματολόγιο, αυθαίρετη δόμηση) και φυσικά το Υπουργείο Εθνικής Αμύνης. Λόγω όμως των

πολλαπλών χρήσεων του δικτύου, είναι οικονομικά αποδοτικό γιατί οι υπηρεσίες του θα πληρώνονται από όλους του χρήστες και όχι μόνο από το ΥΕΘΑ. Η χρήση του δευτερευόντως θα απαλλάσσει τα RF-4E από αποστολές ``πολιτικού περιεχομένου`` που τώρα τα επιβαρύνουν.

Η Ελλάδα έχει κληθεί από τις άλλες δύο χώρες να συμμετάσχει στο πρόγραμμα, που είναι στην αρμοδιότητα περιέργως του Υπουργείου Ανάπτυξης Έρευνας και Τεχνολογίας, που δεν θα είναι χρήστης του συστήματος.

Στο παράρτημα υπάρχει η παρουσίαση του προγράμματος COSMO όπως ακριβώς έγινε στην ηγεσία του ΓΕΕΘΑ στις 14 Ιουλίου του 1994

Τα υπουργεία χρήστες ρωτήθηκαν για το αν θεωρούν σκόπιμη τη συμμετοχή της χώρας στο πρόγραμμα και απάντησαν όλα θετικά, το Υπουργείο Άμυνας μάλιστα με έμφαση. Το πρόγραμμα έχει ξεκινήσει από το 1995-1996 και η κυρία Παπανδρέου ακόμα δεν έχει αποφασίσει. Αντίθετα, μη θέλοντας να αναλάβει προφανώς την ευθύνη, το παρέπεμψε στην κυβερνητική επιτροπή, όπου το θέμα εκκρεμεί.

Το πρόβλημα είναι πώς τα γεγονότα τρέχουν και υπάρχουν γρήγορες εξελίξεις στο θέμα των δορυφόρων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Οι εξελίξεις οδηγούν σε δύο μεγάλα κονσόρτσια κατασκευαστών, το ένα από τη γαλλική MATRA-MARCONI και από τη γερμανική DASA, το άλλο από τις γαλλικές κρατικές ALCATEL ESPACE-AEROSPATIALE, στην οποία μάλλον θα προσχωρήσουν η ιταλική ALENIA SPACIO και το τμήμα δορυφόρων της ισπανικής CASA. Οι δύο τελευταίες είναι οι κατασκευάστριες του COSMO-SKYMED. Αν όμως οι δύο εταιρίες εξαγοραστούν από τις γαλλικές η στρατηγική ίσως αλλάξει. Είναι πολύ πιθανό η νέα εταιρία να μην θέλει την συνεργασία της Ελλάδας, και να την προτιμά ως χρήστη μόνο των υπηρεσιών της. Τότε η Ελλάδα δεν θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου στο σύστημα που της χρειάζεται για αμυντικούς σκοπούς. Η Ελλάδα θα έχει χάσει την ευκαιρία <<να κοιτάξει από τα άστρα με δικά της και όχι με ξένα μάτια>>. Δυστυχώς ο κίνδυνος είναι υπαρκτός λόγω των μέχρι τώρα καθυστερήσεων.

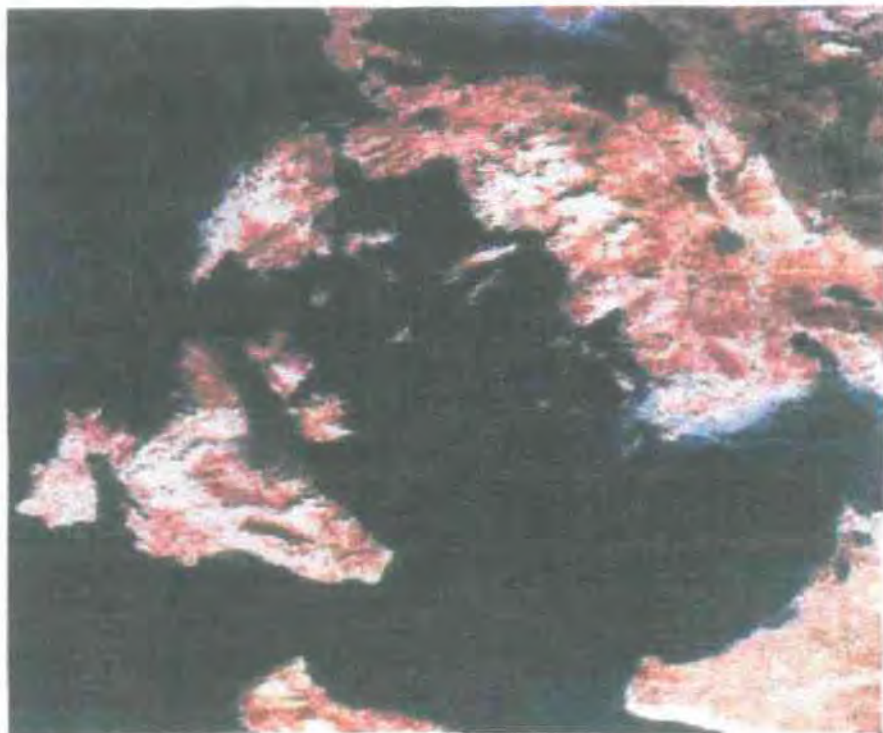
Οι σημερινές εξελίξεις στον τομέα της τηλεπισκόπησης είναι οι ακόλουθες:

1. Υφίσταται ήδη η αμερικανική-ευρωπαϊκή κοινοπραξία Earth Watch που παρέχει εικόνες ευκρίνειας μέχρι 3 μέτρων. Ο πρώτος δορυφόρος του συστήματος εκτοξεύτηκε στις 23 Δεκεμβρίου 1997. Οι δορυφόροι που θα ακολουθήσουν θα είναι έτσι τοποθετημένοι, ώστε να περνούν πάνω από ένα ορισμένο σημείο της γης μία φορά την ημέρα. Επειδή πρόκειται για πολιτικό σύστημα (όχι στρατιωτικό) η Ελλάδα μπορεί εάν πληρώνει να παίρνει φωτογραφίες περιοχών της Τουρκίας, όπως και η Τουρκία της Ελλάδας. Σε περίπτωση σύγκρουσης, επειδή το σύστημα είναι κατά βάση αμερικανικό, θα μπορούσε να σταματήσει η ροή πληροφοριών.
2. Space Imaging (ανάλογο σύστημα του Earth Watch, ανταγωνιστικό προς αυτό, λειτουργεί από τις αρχές του 1999).
3. Τέλος, υπάρχουν και δυνατότητες συμμετοχής σε στρατιωτικά δορυφορικά προγράμματα, όπως τα Helios II.

Δορυφορικές Επικοινωνίες

Και εδώ οι δορυφορικές επικοινωνίες παρέχουν μεγάλα πλεονεκτήματα σε ένα ολοκληρωμένο (integrated-C⁴I), όπως δείχνει και η εμπειρία του Κόλπου. Αυτό τον δρόμο ακολουθεί η Τουρκία, με το πρόγραμμα Turksat (τηλεπικοινωνιακού δορυφόρου) και το Ισραήλ. Η Τουρκία εκτόξευσε τον τρίτο δορυφόρο του προγράμματος μέσα στο 1998, ενώ το Ισραήλ διαθέτει δύο δορυφόρους του συστήματος AMOS. Κατασκευάστρια εταιρία του τουρκικού προγράμματος είναι η γαλλική Aerospatiale. Αν υπολογίσουμε σε 200 εκ. περίπου την αξία του κάθε δορυφόρου και τον αριθμό των δορυφόρων κατά την ολοκλήρωση του σε 6, το συνολικό συμβόλαιο ανέρχεται σε 1,2 δις δολάρια. Έτσι δεν πρέπει να μας εκπλήσσει η φιλοτουρκική συχνά στάση της γαλλικής κυβέρνησης, όταν η Τουρκία δίνει τέτοιου είδους παραγγελίες σε γαλλικές κρατικές επιχειρήσεις.

Το πρόγραμμα Turksat είναι κατά βάση πολιτικό και χρηματοδοτούμενο από τον ιδιωτικό τομέα για τις υπηρεσίες που προσφέρει. Όμως κάθε δορυφόρος έχει και αναμεταδότες (transponders) για στρατιωτικές συχνότητες που χρησιμοποιούνται για C⁴I.



Εικόνα 15: Δορυφορική εικόνα της δυτικής Ελλάδας (φαίνονται η Ζάκυνθος, οι ακτές της ΒΔ Πελοποννήσου και μέρος της Ανατολικής Στ. Ελλάδας

Η Ελλάδα θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει το αντίστοιχο πρόγραμμα Hellasat, που εκκρεμεί χωρίς πρόοδο από το 1995 (είναι στην αρμοδιότητα του Υπουργείου Επικοινωνιών). Το Μάρτιο του 2000 ανακοινώθηκε από τον τότε υπουργό μεταφορών κο. Μαντέλη ότι το πρόγραμμα Hellasat θα προχωρήσει με τη μέθοδο της αυτοχρηματοδότησης (όπως ακριβώς συνέβει και με το αντίστοιχο δορυφορικό πρόγραμμα Turksat). Ωστόσο, λόγω των βουλευτικών εκλογών που διεξήχθησαν στις 9 Απριλίου του 2000, το πρόγραμμα πάγωσε για πολλοστή φορά. Έτσι λοιπόν σήμερα βρισκόμαστε εν αναμονή της επαναπροκήρυξης του προγράμματος από τον καινούργιο υπουργό Μεταφορών κο Βερελή. Σύμφωνα με τα τελευταία δεδομένα, ξένα κονσόρτσια (Patra-Marconi, DASA, BAe...) θα υποβάλλουν τις προφορές του για την κατασκευή της απαιτούμενης υποδομής αλλά και του καθ' αυτού

δορυφορικού συστήματος καθώς και για το χρονικό ορίζοντα εκμετάλλευσής του (με άλλα λόγια την είσπραξη των εσόδων από τη λειτουργία του.)

Η θέση που έχει δεσμεύσει η Ελλάδα για τη λειτουργία του Hellassat είναι στις 39° East (γεωστατική τροχιά). Το δορυφορικό σύστημα θα έχει τη δυνατότητα μεταφοράς 20 αναμεταδοτών με προϋπολογιζόμενο κόστος (μαζί με τους επίγειους σταθμούς) \$150,000,000 και χρόνο ζωής περίπου 12 χρόνια.

Η Ρωσία όμως έχει δεσμευμένη (χωρίς ωστόσο να χρησιμοποιεί μέχρι σήμερα) τη θέση 40° East. Έτσι, σε περίπτωση που αυτή αποφασίσει να κάνει χρήση του δικαιώματός της, αυτόματα ο Hellassat θα χάσει τη δυνατότητα αναμετάδοσης κατά 50% περίπου καθιστώντας το πρόγραμμα ασύμφορο. Κατά συνέπεια είναι επιτακτική η ανάγκη συνεννόησης με τη Ρωσική Κυβέρνηση μια και υπάρχει άλλος ένας ορατός κίνδυνος. Εάν η Ελλάδα δεν εξασκήσει το δικαίωμα χρήσης της δεσμευμένης θέσης για τον Hellassat μέχρι τα μέσα του 2002, τότε θα της αφαιρεθεί αυτό το δικαίωμα και η μέχρι τότε ``ελληνική`` θέση-γεωστατική τροχιά διατίθεται προς πώληση.

Δυστυχώς, το χρονικό περιθώριο είναι πολύ μικρό για να ολοκληρωθεί το πρόγραμμα Hellassat. Κατά συνέπεια, η μόνη δυνατή λύση είναι η ενοικίαση αντίστοιχου συστήματος με όσα αρνητικά συνοδεύουν αυτή την διέξοδο.

Όπως το Υπουργείο Ανάπτυξης για το πρόγραμμα COSMO, έτσι και το Επικοινωνιών δεν έχει αντιληφθεί τη σημασία του Hellassat. Λόγω απραξίας της, και επειδή για πολλά χρόνια εκκρεμούσαν περίπου 200 αιτήσεις άλλων χωρών στην αρμόδια επιτροπή του ΟΗΕ, ITU (International Telecommunication Union), το εύρος των συχνοτήτων αυτών των θέσεων έχει περιορισθεί τόσο ώστε να καθίσταται αντιοικονομικό.

Ευτυχώς η Κύπρος έχει 6 θέσεις κατοχυρωμένες, που θα μπορούσε η Ελλάδα να χρησιμοποιήσει σε συνεργασία μαζί της.

Με βάση την εμπειρία από το Υπουργείο Ανάπτυξης υποθέτω πως το πρόγραμμα θα παραπεμφθεί για απόφαση στην Κυβερνητική Επιτροπή,

όπου το πρόγραμμα COSMO ακόμα αναμένει λήψη απόφασης από το 1994 (βλέπε παράρτημα: παρουσίαση COSMO). Δυστυχώς η ελληνική γραφειοκρατία και η πολιτική ηγεσία αυτών των υπουργείων δεν με κάνει καθόλου αισιόδοξο για την πρόοδο των δύο συστημάτων, που θα μας έδιναν την δυνατότητα δημιουργίας ενός σύγχρονου C⁴I .

Η Τουρκία στον τομέα του C⁴I έχει σαφή τεχνολογική υπεροχή χάρη στο προβάδισμα που της δίνει η ύπαρξη των δύο δορυφόρων Turksat.

Είναι αναγκαίο λοιπόν να μεταφερθούν οι αρμοδιότητες και των δύο προγραμμάτων, COSMO και Hellasat, στο ΥΕΘΑ, που φαίνεται πως έχει κατανοήσει τη σημασία τους, διαθέτει σχετική τεχνογνωσία και το οποίο μετά την ολοκλήρωση των προγραμμάτων θα μπορούσε να κάνει την διανομή των υπηρεσιών στα υπουργεία που μπορούν να γίνουν χρήστες των υπηρεσιών τους. Αλλιώς το ΥΕΘΑ πρέπει να αναζητήσει μόνο του δορυφορικές λύσεις για C⁴I, π.χ. με συμμετοχή της Ελλάδας σε διεθνή (Ευρωπαϊκά) στρατιωτικά προγράμματα (βλέπε παράρτημα: SYRACUSE II).

Θεωρώ πάντως τελείως λανθασμένη την αρμοδιότητα για τέτοια προγράμματα να έχουν υπουργεία που δεν κατανοούν την αξία τους ή δεν έχουν τεχνογνωσία και χρόνο να ασχοληθούν, κάτι ανάλογο που ισχύει και στο τομέα της πολεμικής βιομηχανίας. Αρμόδια για τις κρατικές μονάδες της αμυντικής βιομηχανίας δεν είναι το ΥΕΘΑ αλλά το Υπουργείο Ανάπτυξης και Οικονομικών. Είναι και αυτό άλλο ένα από τα παράλογα της ελληνικής κρατικής διοίκησης.

9. Συμπεράσματα και Προτάσεις

Με την μελέτη της ελληνικής πραγματικότητας, της στρατηγικής και τακτικής κατάστασης, των μελλοντικών προοπτικών και προβλημάτων, καθώς και τις τεχνολογικές εξελίξεις και την εμπειρία άλλων χωρών, καταλήγω στα ακόλουθα συμπεράσματα:

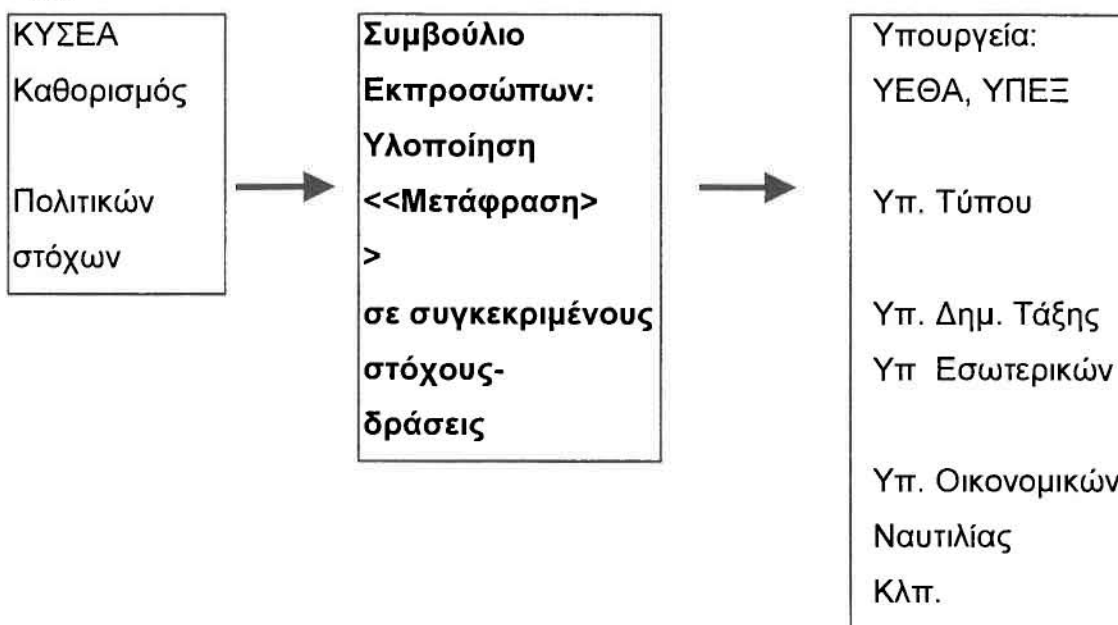
- Η δημιουργία ενός σύγχρονου C⁴I, είναι απαραίτητη και δρα ως πολλαπλασιαστής δυνάμεων. Με ένα πολύ σύγχρονο, άρτιο και τεχνολογικά εξελιγμένο C⁴I πετυχαίνουμε τη συνολική αναβάθμιση των ελληνικών ενόπλων δυνάμεων, και ποιοτική υπεροχή έναντι της Τουρκίας, όσο εκείνη δεν προχωράει σε ανάλογες κινήσεις. Αντιτάσσουμε ουσιαστικά την ελληνική ευφυΐα στους αριθμούς της Τουρκίας.
- Τα C⁴I βασίζονται στην τεχνολογία, τόσο από πλευράς “μηχανημάτων” (hardware), όσο και λογισμικού (software). Η εξέλιξη και στους δυο τομείς είναι ταχύτατη. Έτσι η δημιουργία C⁴I είναι ένας διαρκής αγώνας δρόμου, ανάλογα και με τις κινήσεις και τις πρωτοβουλίες του αντιπάλου. Το νέο C⁴I, πρέπει να είναι δομημένο έτσι, ώστε να δέχεται συνεχείς τροποποιήσεις στην βασική του δομή, χωρίς όμως την αναγκαιότητα ολοκληρωτικής αντικατάστασής του, η οποία είναι ιδιαίτερα δαπανηρή. Προτείνουμε δηλαδή ένα σύστημα που να είναι χτισμένο με την μέθοδο της “αναπτυξιακής δυνατότητας” (incrementality) όπως αντίστοιχα συστήματα (π.χ. το γαλλικό).
- Λόγω του ότι ο κύριος δυνητικός μας αντίπαλος είναι χώρα μέλος του NATO, μας είναι απαραίτητο ένα C⁴I που σε περίπτωση ανάγκης θα μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα από τις δομές του NATO. Άρα το C⁴I πρέπει να έχει παράλληλες δομές με τις νατοϊκές, που με αντίστοιχες κλειδες λειτουργίας θα το κάνουν αυτόνομο. Στο θέμα αυτό μπορούμε να διδαχθούμε από τη γαλλική και σουηδική εμπειρία.
- Η άμυνα και ειδικότερα τα συστήματα C⁴I είναι η αιχμή της τεχνολογίας τόσο στον τομέα των “μηχανημάτων” (π.χ. ραντάρ, δορυφόροι, γενικά ηλεκτρονικά), όσο και του λογισμικού (δίκτυα, data links, λογισμικό λειτουργίας συστήματος και υποσυστημάτων). Θεωρούμε απαραίτητη τη

συνεργασία ελληνικών επιχειρήσεων με όποιες ξένες επιλεγούν, για να μεγιστοποιηθεί η μεταφορά τεχνογνωσίας και τεχνολογίας, που μπορεί μετά να χρησιμοποιηθεί και στον “πολιτικό” τομέα της οικονομίας.

Με βάση τα παραπάνω καταλήγω στις εξής ακόλουθες προτάσεις:

Προτείνεται δομή λήψης αποφάσεων του ΚΥΣΕΑ όπως παρουσιάζεται στο σχήμα 1.

Σχήμα 1



Ως προς την πληροφόρηση και την αξιολόγηση και επεξεργασία της, προτείνεται να γίνει με ένα σύνολο “αισθητήρων”, όπως παρουσιάζεται στο στον πίνακα 1.

Ως προς τις επικοινωνίες του C⁴I, προτείνεται συνολική λύση όπως παρουσιάζεται στο σχέδιο.

Πίνακας 1: Μέσα και επιδόσεις πληροφόρησης

Μέσα-αισθητήρες	Υψόμετρο	Ανώτατη Επιχειρήσεων	Ακτίνα	Χρονικότητα
Δορυφόρος τηλεπισκόπησης (π.χ. PROTEAS SPOT, HELIOS)	800-1000 χλμ	Συνολική κάλυψη: 1000 χλμ Εύρος ζώνης: 20-60χλμ (όλη η επικράτεια του αντιπάλου) Αντικείμενα μεγέθους ενός μέτρου		Περιοδική ανά 12 ώρες
Ιπτάμενο ραντάρ	Ως 45000 πόδια	Μέχρι 450χλμ (ERIEYE)		Συνεχής μέσω διαρκών εναλλακτικών περιπολιών (relays)
Αναγνωριστικό αεροπλάνο (RF-4E)	Ως 45000 πόδια	Μέχρι 100χλμ (μέχρι οχήματα)		Ευκαιριακή, ad hoc, ανάλογα με ανάγκες
UAV	Ως 20000 πόδια	Μέχρι 30χλμ (ανάλογα με τα μέσα φωτογράφισης, μέχρι οχήματα)		Ευκαιριακή, ad hoc, ανάλογα με ανάγκες
Επίγεια ραντάρ	Ανάλογα με τη μορφολογία εδάφους	Μέχρι 200χλμ (εναέριοι στόχοι)		Συνεχής
Ραντάρ πλοίων	Ύψος ιστού	Μέχρι 150χλμ (εναέριοι στόχοι)		Ανάλογα με ανάπτυξη μονάδων, ευκαιριακή
Ραντάρ βλημάτων εδάφους αέρος (PATRIOT, S-300)	Ανάλογα με τη μορφολογία εδάφους	Μέχρι 300χλμ (εναέριοι στόχοι)		Συνεχής
Άλλοι αισθητήρες (ηλεκτρονικοί, οπτικοί)	Ανάλογα με τη μορφολογία εδάφους	Οπτική εμβέλεια, ανάλογα και με καιρικές συνθήκες		Συνεχής
Δίκτυα-Βάσεις δεδομένων (HUMINT κλπ)		Όσα διακρίνουν οι ανθρώπινες Αισθήσεις		Συνεχής και ad hoc Συνεχής και ad hoc

Ένα σύστημα πληροφόρησης όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 1, δεν αφήνει κενά πληροφόρησης ούτε χρονικά (παρέχει δηλαδή συνεχή ροή πληροφόρησης), ούτε τοπικά (“βλέπει” δηλαδή όλη την γεωγραφική επικράτεια του αντιπάλου) και έτσι αποτελεί πιθανότητα αιφνιδιασμού.

4. Να δημιουργηθεί μια μόνιμη Επιτροπή Αρχιτεκτονικής Συστημάτων C⁴I, όπου θα συμμετέχουν εκπρόσωποι του ΓΕΣ, ΓΕΑ, ΓΕΝ και ΓΔΕ, με στόχο την ολοκλήρωση του νέου C⁴I, τον εντοπισμό νέων αναγκών και τη διαρκή βελτίωσή του. Η Επιτροπή θα πρέπει να υπάγεται κατ' ευθείαν στο Α/ΓΕΕΘΑ ή στην γ.δ. ΕΠΥΕΘΑ. Εδώ μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την εμπειρία άλλων χωρών, όπως της Γαλλίας όπου λειτουργεί παρόμοια επιτροπή.
5. Θεωρώ απαραίτητη τη δημιουργία Στρατιωτικής Υπηρεσίας Πληροφοριών ΣΥΠ, που θα είναι υπεύθυνη για τη συλλογή και επεξεργασία και αξιολόγηση της πληροφόρησης που θα έρχεται από τους αισθητήρες του Πίνακα 1. Η ΣΥΠ δεν χρειάζεται να είναι ιδιαίτερα πολυάριθμη. Μπορεί να στελεχωθεί από πολίτες και στρατιωτικούς αναλυτές, που θα έχουν όμως ειδικές γνώσεις και ειδική εκπαίδευση. Η ΣΥΠ πρέπει να υπαχθεί κατ' ευθείαν στον ΥΕΘΑ, κι έτσι έμμεσα στο ΚΥΣΕΑ. Χρήστες της πληροφόρησής της θα είναι τα τέσσερα επιτελεία και το ΚΥΣΕΑ, το μεν ΚΥΣΕΑ για την πληροφόρηση του ότι υπάρχει κίνδυνος κρίσης και για την ίδια τη διαχείριση της κρίσεων, τα δε τέσσερα επιτελεία για τη προετοιμασία σχεδίων και επιχειρήσεων. Για τη δημιουργία της μπορούμε να διδαχθούμε από αντίστοιχες υπηρεσίες άλλων χωρών, όπως Defense Intelligence Staff, (Μεγ. Βρετανία), Duetion pour le Rensegnement Militair (Γαλλία) και National Security Agency (ΗΠΑ).
6. Δίνεται έμφαση σε δορυφορικά συστήματα επικοινωνιών και τηλεπισκόπισης, γιατί αυτά παρέχουν τις καλύτερες δυνατότητες αναβάθμισης του C⁴I, από άποψη ασφάλειας, ευελιξίας και βάθους. Ο προγραμματισμός π.χ. επιχειρήσεων με βλήματα τύπου cruise, (όπως το Storm Shadow που θέλουμε να αποκτήσουμε) είναι εξαιρετικά δυσχερές αν όχι αδύνατος χωρίς την ύπαρξη δορυφορικών εικόνων.

Εδώ προσφέρονται τρεις εναλλακτικές λύσεις, οι οποίες μπορούν να συνδυαστούν:

- Χρησιμοποίηση “πολιτικών” δορυφόρων και για στρατιωτική χρήση, με ενοικίαση π.χ. συχνοτήτων, αγορά φωτογραφιών κ.λ.π., μαζί με τους σταθμούς- κέντρα επεξεργασίας εδάφους, που θα είναι ιδιοκτησία της Ελλάδας. Είναι η πιο οικονομική αλλά και λιγότερο αποτελεσματική λύση.
- Συμμετοχή σε διεθνή προγράμματα, όπως μας προτείνουν διάφορες χώρες (Γαλλία, Μ. Βρετανία, Ιταλία, Καναδάς). Πρόκειται για εξειδικευμένα δορυφορικά προγράμματα για στρατιωτική χρήση, στα οποία η Ελλάδα μπορεί να συμμετάσχει, είτε ως εταίρος, είτε ως χρήστης (ενοικίαση συχνοτήτων κ.λ.π.).
- Η προμήθεια ανεξαρτήτων ελληνικών δορυφόρων (ένας τηλεπικοινωνιακός, ένας τηλεσκοπικός), ο δρόμος δηλαδή της αυτονομίας και αυτάρκειας, που αποτελεί την καλύτερη λύση από άποψη αποτελεσματικότητας, μια και η Ελλάδα θα μπορεί να τους χρησιμοποιεί όπως και όποτε θελήσει, χωρίς κανέναν περιορισμό.

Με τα σημερινά δεδομένα το κόστος αυτής της λύσης, που μερικά χρόνια πριν παρουσιαζόταν ως απαγορευτικό, έχει μειωθεί σημαντικά. Ο επικοινωνιακός δορυφόρος, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα και για πολιτικούς σκοπούς, οπότε το κόστος επιμερίζεται (αν π.χ. είναι ιδιοκτησίας ΥΕΘΑ, μπορεί αυτό να “ενοικιάζει” συχνότητες στον ιδιωτικό τομέα), το ίδιο θα ισχύει και για τον τηλεπισκοπικό δορυφόρο, γιατί το ΥΕΘΑ μπορεί να “ενοικιάζει” υπηρεσίες του σε άλλα υπουργεία, όπως ΥΠΕΧΩΔΕ (κτηματολόγιο), Γεωργίας (Δάση, μέτρηση καλλιεργειών για ΚΑΠ) και Ναυτιλίας (ρύπανση θαλασσών). Η τιμή ενός τηλεπισκοπικού δορυφόρου ανέρχεται περίπου στην τιμή δυο- τριών μαχητικών αεροσκαφών.

7. Θα ήταν συνετό, να καλέσει το ΥΕΘΑ τις ενδιαφερόμενες χώρες και εταιρίες να οργανώσουν παρουσιάσεις των συστημάτων τους στην Ελλάδα, για ενημέρωση των ειδικών του ΥΕΘΑ και των Επιτελείων και τις Επιτροπής που προτείνω στο σημείο 5 των προτάσεων. Αυτό μπορεί να είναι το πρώτο follow up της παρούσας μελέτης, και θα βοηθήσει στην επιλογή των καλύτερων λύσεων.
8. Να εξετασθεί η δυνατότητα δημιουργίας ενός ηλεκτροπτικού ολοκληρωμένου συστήματος επιτήρησης των χερσαίων και θαλάσσιων

συνόρων της Ελλάδας, οι αισθητήρες του οποίου μπορούν να ενσωματωθούν στο συνολικό σύστημα αισθητήρων του νέου C⁴I.

9. Να αρχίσει ο υπολογισμός των δαπανών για τη δημιουργία του νέου C⁴I για να προβλεφθούν κονδύλια, αρχίζοντας από τον προϋπολογισμό του 2001.
10. Να αναζητηθεί η δυνατότητα ένταξης της χρηματοδότησης των C⁴I σε προγράμματα αντισταθμιστικών ωφελειών (π.χ. από την αγορά των μαχητικών αεροσκαφών).



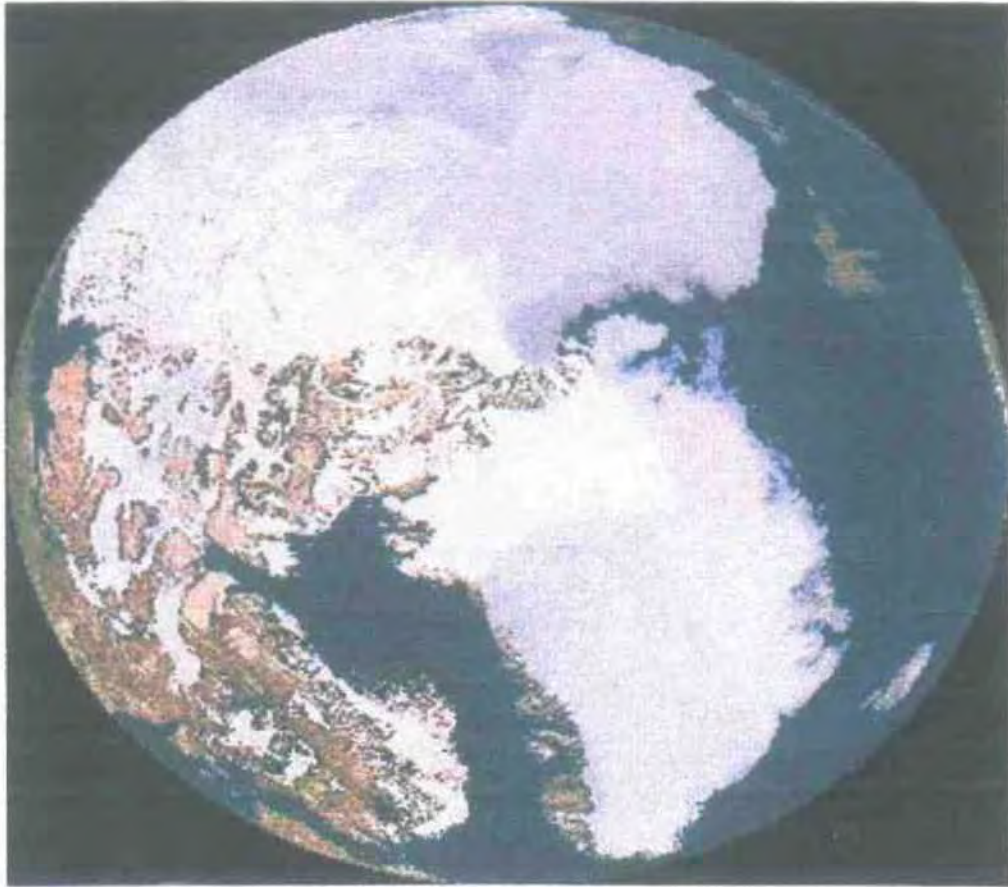
Εικόνα 16: Άποψη οικοδομικών τετραγώνων

10. Επίλογος

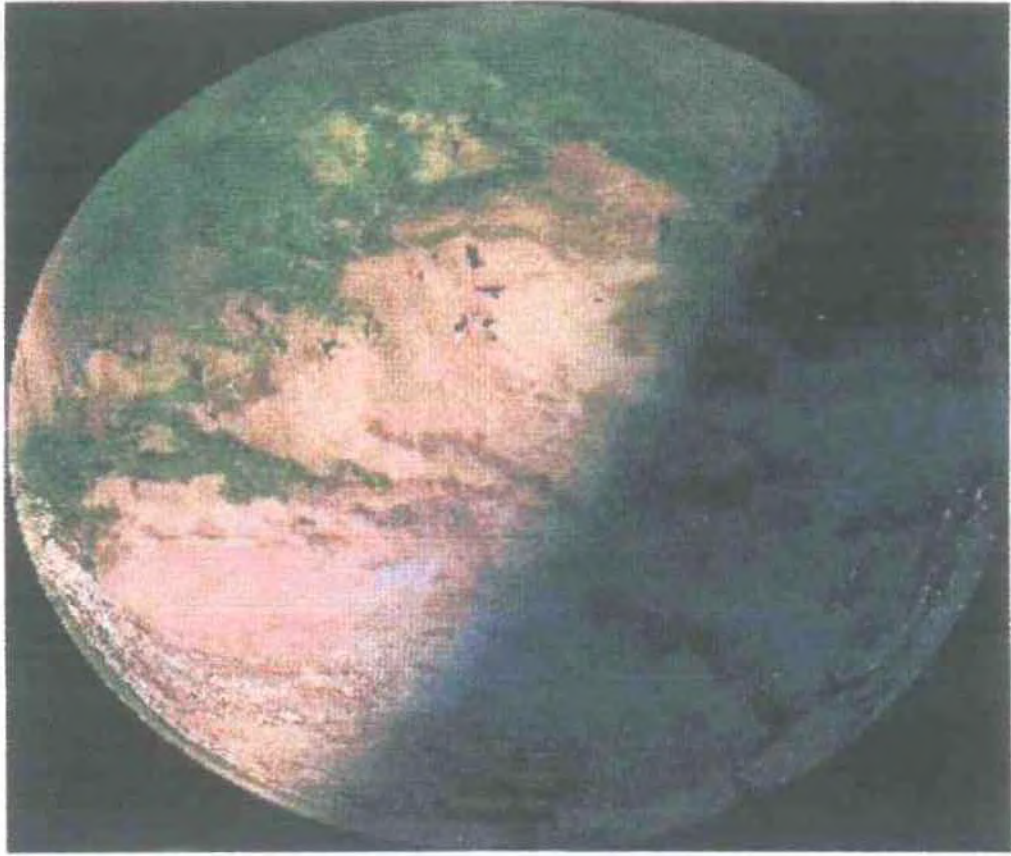
Είδαμε λοιπόν ότι οι δορυφόροι έχουν μπει για τα καλά στη ζωή μας από τις ποιο απλές καθημερινές λειτουργίες (π.χ. TV, Radio...) μέχρι τις πολύπλοκες στρατιωτικές επιχειρήσεις. Οι τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι αποτελούν μια σημαντική ανακάλυψη του ανθρώπου η οποία οδήγησε σε πολλές καινοτομίες του τρόπου ζωής αφού έδωσε τη δυνατότητα της "online" επικοινωνίας τόσο σε ήχο όσο και σε εικόνα (σε αντίθεση με την απλή τηλεφωνία) απ' οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη. Έτσι βλέπουμε καθημερινά στα δελτία ειδήσεων ζωντανές συνδέσεις π.χ. με Ουάσιγκτον και ακούμε τον πρόεδρο των ΗΠΑ να κάνει δηλώσεις η ακόμα καλύτερα παρακολουθούμε το αγαπημένο μας σπορ σε οποιαδήποτε ήπειρο κι αν διεξάγεται. Θα μας ενοχλούσε ιδιαίτερα αν ξαφνικά χάλαγε η δορυφορική σύνδεση στη μέση ενός αγώνα του Champions League. Ας σκεφτούμε ακόμα τις δυνατότητες της τηλε-ιατρικής με τη βοήθεια της οποίας ιατροί π.χ. από την Ελλάδα σώζουν ζωές στην Αφρική. Σε κάθε περίπτωση οι τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι βοήθησαν τον άνθρωπο να πάει ένα βήμα πιο μπροστά. Η Μετεωρολογία απέκτησε ένα σημαντικότερο βοήθημα με αποτέλεσμα, η τόσο σημαντική για όλους σχεδόν τους κλάδους της οικονομίας, πρόβλεψη του καιρού να γίνεται πλέον με μεγάλη επιτυχία και ο τηλεθεατής των ειδήσεων να έχει τη δυνατότητα να βλέπει καθημερινά όμορφες και προπάντων κατανοητές (τα σύννεφα είναι κάτι το κοινό και καθημερινό σε αντίθεση με τις ισοβαρείς γραμμές και τα βαρομετρικά) δορυφορικές εικόνες των καιρικών φαινομένων που επικρατούν στη περιοχή του.

Ωστόσο, ο στρατιωτικός τομέας ήταν και μάλλον θα συνεχίσει να είναι ο αρχικός χρήστης τέτοιων συστημάτων. Είναι γνωστό άλλωστε ότι η τεχνολογία αιχμής είναι προνόμιο πρώτα του στρατού και μετά των πολιτών. Έτσι σήμερα, σε ποσοστό που αγγίζει το 80%, οι ΗΠΑ χρησιμοποιούν δορυφόρους για τη διεξαγωγή τηλεπικοινωνιών. Βέβαια, στα πλαίσια των στρατιωτικών επιχειρήσεων, οι δορυφόροι δεν χρησιμοποιούνται μόνο για τηλεπικοινωνίες αλλά και για μια πλειάδα άλλων λειτουργιών όπως η κατασκοπεία-φωτογράφιση, στοχοποίηση, μετεωρολογία, πλοήγηση. Κύριος πάντα στόχος είναι η έγκαιρη αντίδραση και αναγνώριση των κινήσεων

του αντιπάλου. Ο σύγχρονος πόλεμος είναι ηλεκτρονικός και συνάμα πολύ ακριβός. Το πάτημα ενός κουμπιού μπορεί να σημάνει το τέλος της ανθρωπότητας και οι δορυφόροι εκτός από την παροχή όμορφων εικόνων όπως οι πάγοι του Β. Πόλου,



μπορούν να αποτελέσουν καταστρεπτικό βοήθημα. Γεγονός πάντως είναι ότι μέρα και νύχτα κάποια ``δορυφορικά μάτια`` μας παρακολουθούν. Κοιμηθείτε ήσυχα!



(Γ) Συμπεράσματα

Η Ελλάδα στην πενταετία 1994/99 πρόκειται να γίνει αποδέκτης κοινοτικής βοήθειας συνολικού ύψους 9. 766 Δις δραχμών. Είναι ήδη δεδομένη η διάθεση 607 Δις δραχμών κοινοτικής βοήθειας για έργα περιβάλλοντος. Το πρόγραμμα COSMO χάρη στην πολλαπλότητα των στόχων που εξυπηρετεί, επιπλέον των κονδυλίων για το περιβάλλον μπορεί να λάβει συμπληρωματική χρηματοδότηση και από άλλ.α κονδύλια (ως ανωτέρω). Όλα τα παραπάνω συντείνουν στο συμπέρασμα ότι η χρηματοδότηση του προγράμματος COSMO είναι άνετα εφικτή, εφόσον αυτό τεθεί ως εθνική προτεραιότητα προς την Ευρωπαϊκή Ένωση.

11. Παράρτημα

11.1 Παρουσίαση Δορυφορικού Προγράμματος COSMO

Αθήνα 18.7 .94

(Α) Κόστος Προγράμματος COSMO

Το συνολικό κόστος του προγράμματος COSMO ανέρχεται περίπου σε 900 εκ. Δολάρια ΗΠΑ ή 230 Δις Δραχμές. Η Ελληνική συμμετοχή θα ανέλθει στο 20% του παραπάνω ποσού ή σε 45 Δις δραχμές. Τονίζεται ότι εφόσον η Ελλάδα συμμετέχει στο πρόγραμμα COSMO, το σύνολο του παραπάνω ποσού θα διατεθεί στις Ελληνικές βιομηχανίες για έργα που θα αναλάβουν στα πλαίσια του προγράμματος.

(Β) Χρηματοδότηση

Λόγω του ότι το πρόγραμμα COSMO θεωρείται πολιτικό πρόγραμμα (παρά τις στρατιωτικές του πτυχές) δύναται να χρηματοδοτηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση. Βασικοί χρηματοδοτικοί πόροι για το πρόγραμμα COSMO αποτελούν το Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης (ΚΠΣ) και το Κοινοτικό Ταμείο Συνοχής. Η χρηματοδότηση του προγράμματος COSMO κυρίως θα ενταχθεί στα κονδύλια της Ε.Ε. για το περιβάλλον. Λόγω των πολλαπλών πτυχών του προγράμματος COSMO (απασχόληση ανθρώπινου δυναμικού, ανάπτυξη της βιομηχανίας) μπορεί να εξασφαλίσει μερική συνχρηματοδότηση και από άλλα κονδύλια. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τα διαθέσιμα κονδύλια για το διάστημα 1994-1999 για την Ελλάδα:

Χρηματοδοτική Πηγή	Ποσό (Δις Δρχ)
Κοινοτικό Πλαίσιο Στήριξης	8.856 (Σύνολο)
Περιβάλλον	152
Βιομηχανία & Υπηρεσίες	988
Ανθρώπινοι Πόροι	1.016
Ταμείο Συνοχής	910 (Σύνολο)
Περιβάλλον	455

Παρουσίαση

Πρόγραμμα COSMO

Ανάπτυξη Τριεθνούς Αστερισμού Μικρών Δορυφόρων
για την Επιτήρηση της Λεκάνης της Μεσογείου



Ισπανία



Ιταλία



Ελλάδα

Περιεχόμενα

1. Σκοπός παρουσίασης
 2. Τηλεπισκόπηση
 3. Περιγραφή του Προγράμματος COSMO
 4. Πλεονεκτήματα του Προγράμματος COSMO
 5. Υλοποίηση του Προγράμματος COSMO
 6. Οφέλη του Προγράμματος COSMO
 7. Προοπτικές του Προγράμματος COSMO
-

ΣΚΟΠΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

- Σκοπός της παρουσίασης είναι η παροχή μιας γενικής εικόνας του προγράμματος COSMO.
 - Το σύστημα COSMO στοχεύει στην παρατήρηση κυρίως της λεκάνης της Μεσογείου μέσω ενός αστερισμού μικρών δορυφόρων τηλεπισκόπησης.
 - Το πρόγραμμα COSMO προτείνεται σαν μία συνεργασία τριών κρατών (Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία), που μπορεί να επεκταθεί με την είσοδο και άλλων χωρών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.
 - Μέσω της υψηλής συχνότητας ανανέωσης της παρεχόμενης πληροφορίας και της υψηλής ανάλυσης εξυπηρετείται πλειάδα εφαρμογών .
-

Τηλεπισκόπηση: Τομείς Εφαρμογής

1. Περιβαλλοντολογική Καταγραφή και Έλεγχος
(μόλυνση αέρα, υδάτων, καταστροφή δασών)
 2. Καταγραφή και Έλεγχος Εθνικών Πόρων
(παρακολούθηση/εκτίμηση γεωργικής παραγωγής, ορυκτά, υδρολογία, καταγραφή καλλιεργειών)
 3. Καταγραφή και Έλεγχος Ανθρώπινης Επίδρασης
(οικιστική επέκταση, πολεοδομία, καταστροφές)
 4. Καταγραφή και Έλεγχος Ναυτιλίας
(έλεγχος κυκλοφορίας, ναυτικές καταστροφές, πλοήγηση)
 5. Επιτήρηση Εφαρμογής του Νόμου
(αναζητήσεις/διασώσεις, παράνομη κυκλοφορία, μετανάστευση)
 6. Τοπογραφική/Χαρτογραφική σχεδίαση
(χαρτογραφία, ωκεανογραφία, τοπογραφία)
 7. Επιστημονική έρευνα και Εκπαίδευση
-

Στόχοι Στρατιωτικών Αποστολών

A. Εφαρμογές Στρατηγικής Επιτήρησης

- Κατασκευή Βάσης Δεδομένων Στρατηγικών Στόχων για αναφορά σε περιπτώσεις υπολογισμού Απειλών/Κρίσεων
- Καταγραφή Σταθερών Στρατιωτικών και Στρατηγικών Εγκαταστάσεων ενδεχόμενων εχθρικών χωρών μέσα στην εμβέλεια Τηλεπισκοπήσεως
- Υποστήριξη Εκτίμησης Πολιτικών/Στρατιωτικών Κρίσεων

B. Εφαρμογές Τακτικής Επιτήρησης

- Παροχή πληροφοριών Τακτικής μέσα στον απαιτούμενο χρόνο:
 - Υπολογισμός Απειλής
 - Καταγραφή Απειλής
 - Εκτίμηση Καταστροφής Στόχων
 - Υποστήριξη Αποφάσεων για Τακτικές Επιχειρήσεις
-

Στόχοι Στρατιωτικών Αποστολών

Γ. Διαχείριση Επιβολής του Νόμου

- Υποστήριξη ενεργειών Επιβολής του Νόμου
- Ανίχνευση Παραβίασης του Νόμου με αντίκτυπο στο Περιβάλλον και στην Ασφάλεια
- Ανίχνευση Παραβιάσεων στα Χωρικά Υδατα
- Παράνομη Χρήση ή Παραβίαση του Εθνικού Χώρου

Δ. Εφαρμογές Αστικής Προστασίας

- Υποστήριξη Καθηκόντων Αστικής Προστασίας
 - Υποστήριξη Εκτίμησης Καταστροφών που έχουν επιτελεστεί
 - Υποστήριξη της Καθοδήγησης των σωστικών δυνάμεων σε έκτακτες περιπτώσεις ανάγκης
-

ΣΚΟΠΟΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

- Σκοπός της παρουσίασης είναι η παροχή μιας γενικής εικόνας του προγράμματος COSMO.
 - Το σύστημα COSMO στοχεύει στην παρατήρηση κυρίως της λεκάνης της Μεσογείου μέσω ενός αστερισμού μικρών δορυφόρων τηλεπισκόπησης.
 - Το πρόγραμμα COSMO προτείνεται σαν μία συνεργασία τριών κρατών (Ελλάδα, Ισπανία, Ιταλία), που μπορεί να επεκταθεί με την είσοδο και άλλων χωρών της Ευρωπαϊκής Κοινότητας.
 - Μέσω της υψηλής συχνότητας ανανέωσης της παρεχόμενης πληροφορίας και της υψηλής ανάλυσης εξυπηρετείται πλειάδα εφαρμογών .
-

Τηλεπισκόπηση: Τομείς Εφαρμογής

1. Περιβαλλοντολογική Καταγραφή και Έλεγχος
(μόλυνση αέρα, υδάτων, καταστροφή δασών)
 2. Καταγραφή και Έλεγχος Εθνικών Πόρων
(παρακολούθηση/εκτίμηση γεωργικής παραγωγής, ορυκτά, υδρολογία, καταγραφή καλλιεργειών)
 3. Καταγραφή και Έλεγχος Ανθρώπινης Επίδρασης
(οικιστική επέκταση, πολεοδομία, καταστροφές)
 4. Καταγραφή και Έλεγχος Ναυτιλίας
(έλεγχος κυκλοφορίας, ναυτικές καταστροφές, πλοήγηση)
 5. Επιτήρηση Εφαρμογής του Νόμου
(αναζητήσεις/διασώσεις, παράνομη κυκλοφορία, μετανάστευση)
 6. Τοπογραφική/Χαρτογραφική σχεδίαση
(χαρτογραφία, ωκεανογραφία, τοπογραφία)
 7. Επιστημονική έρευνα και Εκπαίδευση
-

Στόχοι Στρατιωτικών Αποστολών

A. Εφαρμογές Στρατηγικής Επιτήρησης

- Κατασκευή Βάσης Δεδομένων Στρατηγικών Στόχων για αναφορά σε περιπτώσεις υπολογισμού Απειλών/Κρίσεων
- Καταγραφή Σταθερών Στρατιωτικών και Στρατηγικών Εγκαταστάσεων ενδεχόμενων εχθρικών χωρών μέσα στην εμβέλεια Τηλεπισκοπήσεως
- Υποστήριξη Εκτίμησης Πολιτικών/Στρατιωτικών Κρίσεων

B. Εφαρμογές Τακτικής Επιτήρησης

- Παροχή πληροφοριών Τακτικής μέσα στον απαιτούμενο χρόνο:
 - Υπολογισμός Απειλής
 - Καταγραφή Απειλής
 - Εκτίμηση Καταστροφής Στόχων
 - Υποστήριξη Αποφάσεων για Τακτικές Επιχειρήσεις
-

Στόχοι Στρατιωτικών Αποστολών

Γ. Διαχείριση Επιβολής του Νόμου

- Υποστήριξη ενεργειών Επιβολής του Νόμου
- Ανίχνευση Παραβίασης του Νόμου με αντίκτυπο στο Περιβάλλον και στην Ασφάλεια
- Ανίχνευση Παραβιάσεων στα Χωρικά Υδατα
- Παράνομη Χρήση ή Παραβίαση του Εθνικού Χώρου

Δ. Εφαρμογές Αστικής Προστασίας

- Υποστήριξη Καθηκόντων Αστικής Προστασίας
- Υποστήριξη Εκτίμησης Καταστροφών που έχουν επιτελεστεί
- Υποστήριξη της Καθοδήγησης των σωστικών δυνάμεων σε έκτακτες περιπτώσεις ανάγκης



COSMO: Τεχνικά Χαρακτηριστικά

 **Οπτικός
Δορυφόρος**

 **Δορυφόρος
SAR**



Είδη Αισθητήρων και Απαιτήσεις γιά Στρατιωτικές Εφαρμογές

Εφαρμογή	Ειδος Αισθητήρα	Αντίδραση	Περίοδος Επανάληψης	Ανάλυση Εδάφους (m)
Δεδομένα Στόχων (Συλλογή)	οπτικός/SAR	αργή	εβδομαδιαία	3-12
Διαχείριση Κρίσεων	SAR/οπτικός	μέτρια	ημερήσια	3-6
Τακτικές Επιχειρήσεις	SAR/οπτικός	γρήγορη	μικρότερη από ημέρα	<3
Εκτίμηση Μετακινήσεως και Εγκατάστασης Εχθρικών δυνάμεων	SAR/οπτικός	γρήγορη	μικρότερη από ημέρα	<3
Εκτίμηση προτιθέμενης Καταστροφής	SAR/οπτικός	μέτρια-γρήγορη	ημερήσια	3-6
Επιτήρηση Ναυτικής Κίνησης	SAR/οπτικός	μέτρια	ημερήσια	6-12
Παράνομη χρήση περιοχής	οπτικός/SAR	αργή	εβδομαδιαία	3-6
Παραβιάσεις (Σύνορα/Χωρικά Υδατα	SAR/οπτικός	μέτρια	ημερήσια	3-12
Εκτίμηση Καταστροφής που έχει επιτελεστεί	οπτικός/SAR	γρήγορη	μικρότερη από ημέρα	<3

Απαιτήσεις Τηλεπισκοπικών Συστημάτων για Στρατιωτικές Αποστολές

- Ικανότητα παρατήρησης μέρα-νύχτα και σε οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες
 - Απαίτηση για υψηλή και χαμηλή ανάλυση εδάφους
 - Απαίτηση για οπτικούς αισθητήρες καθώς και SAR αισθητήρες
 - Ικανότητα για τρισδιάστατη εικόνα τόσο για τους οπτικούς όσο και για τους αισθητήρες SAR
 - Ικανότητες παρατήρησης για εφαρμογές γρήγορης και αργής αντίδρασης
 - Διαστήματα επανάληψης μικρότερα της μιας ημέρας για θέματα Τακτικής, Επιβολής του Νόμου και Αστικής Προστασίας
 - Ημερήσια/εβδομαδιαία περίοδος επανάληψης για Παρατηρήσεις Στρατηγικής
 - Οι αισθητήρες και οι δορυφόροι υπό τον έλεγχο των Στρατιωτικών Αρχών για παρατηρήσεις σε 'τοπικές περιοχές'
 - Ασφαλή πρόσβαση στα δεδομένα από δορυφόρο
 - Αμεση εκπομπή δεδομένων στο έδαφος για γρήγορη πρόσβαση σε αυτά και για αύξηση της ασφάλειας
-

Σημερινές Απαιτήσεις Δορυφορικού Συστήματος Τηλεπισκόπησης

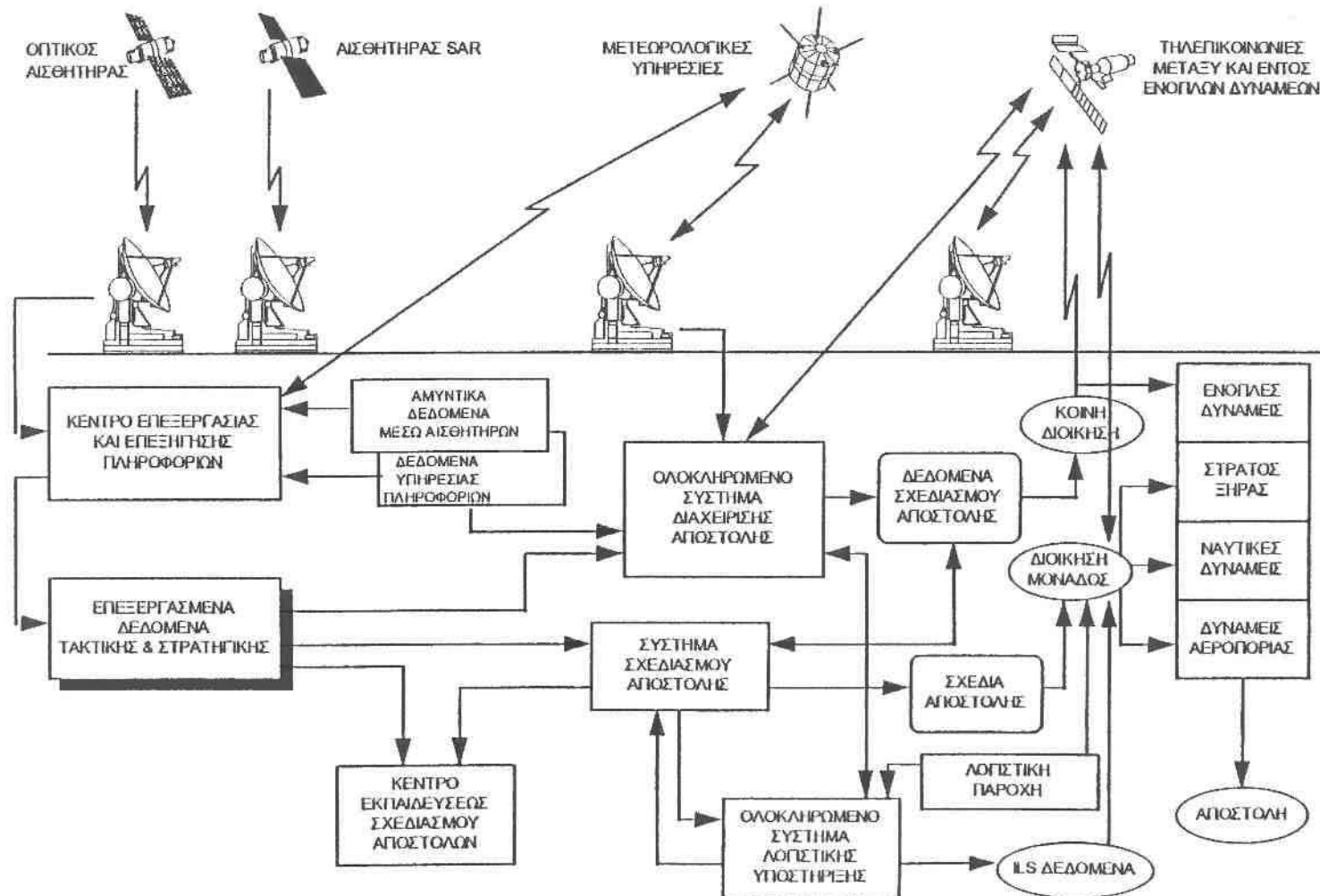
- Συνεχής και σταθερή διάθεση πληροφοριών
 - Λειτουργία κάτω απο οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες
 - Λειτουργία μέρα/νύχτα
 - Δυνατότητα επανεπίσκεψης ανά μικρά χρονικά διαστήματα
 - Μικρό κόστος κύκλου ζωής
 - Ευχέρεια επιλογής όσον αφορά την εκτόξευση
 - Ικανότητα υψηλής ανάλυσης εικόνας (Panchromatic, Multispectral, Optical)
 - Ικανότητα υψηλής ανάλυσης εικόνων που λαμβάνονται μέσω SAR
 - Συμβατότητα με την υπάρχουσα υποδομή για την υλοποίηση του COSMO
-

Τηλεπισκόπηση: Απαιτήσεις Εφαρμογών

Περίληψη Αποστολής		Μέτρια Ανάλυση (10 < Res* ≤ 25 m)		Υψηλή Ανάλυση (1.5 m ≤ Res < 5 m)	
		Χρόνος γρήγορης Αντίδρασης	Χρόνος αργής Αντίδρασης	Χρόνος γρήγορης Αντίδρασης	Χρόνος αργής Αντίδρασης
01	Εκτίμηση Καταστροφής		10%	90%	
02	Πρόληψη Καταστροφής		10%		90%
03	Έλεγχος Γεωργίας	15%	80%		5%
04	Έλεγχος Περιβάλλοντος		80%	20%	
05	Έλεγχος Πόρων		80%	20%	
06	Έλεγχος Αστικοποίησης				100%
07	Ναυτικός Έλεγχος			100%	
08	Καταγραφή Κρίσεων				100%
09	Χαρτογραφία				100%
10	Τοπογραφία				100%
11	Έλεγχος Τακτικής			100%	
12	Έλεγχος Στρατηγικής				100%
13	Ωκεανογραφία			90%	10%
14	Αστική Προστασία			100%	
15	Εκμετάλλευση/Κάλυψη Γης		100%		
16	Έλεγχος Μεταφορών		80%	20%	

* όπου με Res εννοούμε την αναλυση (ευκρίνεια)

Ολοκληρωμένο Σύστημα Σχεδιασμού και Διαχείρισης Αποστολών



Αστερισμός Δορυφόρων/Περιγραφή

- Ένας αστερισμός μικρών δορυφόρων τηλεπισκόπησης που αποτελείται από έναν αριθμό δορυφόρων που έχουν μάζα μικρότερη των 600 kg και είναι τοποθετημένοι σε προκαθορισμένες χαμηλές τροχιές.
 - Κάθε δορυφόρος έχει τη δυνατότητα απόκτησης εικόνων και όλοι μαζί καλύπτουν μεγάλες περιοχές της γης σε συχνά επαναλαμβανόμενα διαστήματα.
-

Αστερισμός Δορυφόρων/Χαρακτηριστικά

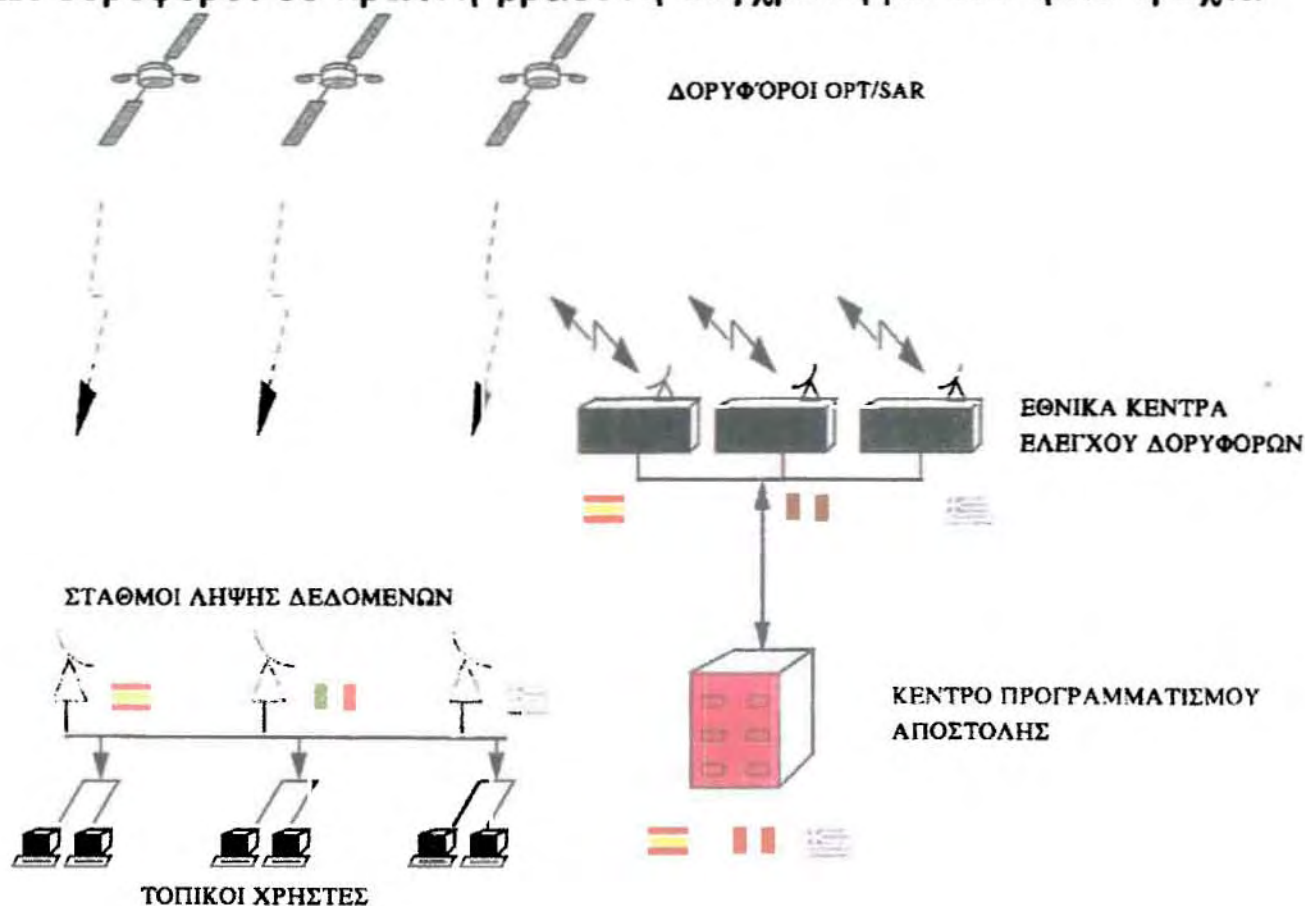
1. Οι δορυφόροι του συστήματος δεν είναι πολύπλοκοι
 2. Δεδομένη ικανότητα φορτίου (είτε υψηλής απόδοσης SAR είτε οπτικοί αισθητήρες)
 3. Μικρό βάρος και διαστάσεις
 4. Μεγαλύτερη αντοχή σε βλάβες σε σχέση με τα συστήματα που αποτελούνται από έναν μεγάλο δορυφόρο (ικανότητα αντικατάστασης)
 5. Υψηλότερη αξιοπιστία συστήματος
 6. Ικανότητα λειτουργίας με οποιονδήποτε καιρό (SAR + οπτικοί δορυφόροι)
 7. Μεγάλη συχνότητα επανάληψης (ώρες) σε σύγκριση με τα συστήματα ενός μεγάλου δορυφόρου (ημέρες)
 8. Ικανότητα για εφαρμογές και αργής και γρήγορης αντίδρασης
 9. Μικρό κόστος κύκλου ζωής
 10. Μικρό κόστος και μεγάλη ευχέρεια εκτόξευσης
-

COSMO: Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Το σύστημα COSMO είναι ένας αστερισμός 7 μικρών δορυφόρων (3 οπτικοί + 4 SAR)
 - Οι οπτικοί δορυφόροι βρίσκονται σε σύγχρονη με τον ήλιο τροχιά (πολική τροχιά-ολική κάλυψη της υδρογείου), ενώ οι δορυφόροι SAR βρίσκονται σε ασύγχρονη με τον ήλιο τροχιά (κάλυψη της Μεσογείου μόνο).
 - Κάθε χώρα έχει στην ιδιοκτησία της έναν οπτικό και έναν SAR δορυφόρο (η Ιταλία κατ'εξάιρεση έχει στην ιδιοκτησία δύο SAR).
 - Κάθε χώρα έχει το δικό της επίγειο σταθμό τηλεμετρίας και ελέγχου, ελέγχοντας μόνο τους δικούς της δορυφόρους. Στα πλαίσια της τριεθνούς συνεργασίας, κάθε χώρα μπορεί να χρησιμοποιεί και τους δορυφόρους των άλλων χωρών
-

COSMO: Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- 3 οπτικοί δορυφόροι σε μεσημβρινή σύγχρονη με τον ήλιο τροχιά
- 4 SAR δορυφόροι σε πρωινή-βραδινή σύγχρονη με τον ήλιο τροχιά



COSMO: Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- **Παράμετροι τροχιάς**
 - **Οπτικοί δορυφόροι**
 - κύκλος επανάληψης 3 ημερών
 - 44 τροχιές/κύκλο
 - ύψος: ~675Km
 - κλίση: 98.083°
 - 3 δορυφόροι στο ίδιο επίπεδο σε απόσταση 120°
 - **SAR δορυφόροι**
 - κύκλος επανάληψης 3 ημερών
 - 44 τροχιές/κύκλο
 - ύψος: ~469Km
 - κλίση: 97.28°
 - 4 δορυφόροι στο ίδιο επίπεδο σε απόσταση 90°
 - **Κάλυψη**
 - από 80° βόρεια έως 80° νότια (όλοι οι δορυφόροι)
 - **Διαστήματα επανάληψης:**

οπτικοί δορυφόροι:	24 ώρες, όλοι οι τόποι
SAR δορυφόροι:	μέχρι 12 ώρες
συνδυασμός οπτικών και SAR:	λιγότερο από 12 ώρες
-

COSMO: Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Ικανότητα παρατήρησης:
 - οπτικοί: μόνο στο φως της ημέρας
 - SAR: μέρα-νύχτα με κάθε καιρό
- Απόδοση οργάνων:
 - οπτικός αισθητήρας**
 - Υψηλή ανάλυση
 - VIS + NIR bands
 - < 1.5m ανάλυση εδάφους (3μ πολιτικές εφαρμογές)
 - + 30° offnadir θέαση
 - 11 x 11 Km διαστάσεις εικόνας
 - Μέτρια ανάλυση
 - multispectral (4 bands)
 - 20m ανάλυση εδάφους
 - 60-120 Km σάρωση
 - αισθητήρας SAR**
 - Υψηλή ανάλυση
 - X band
 - 3 m ανάλυση εδάφους
 - 25 Km άμεση σάρωση
 - 20° -60° offnadir γωνία θέασης
 - Μέτρια ανάλυση
 - X band
 - ~ 10 m ανάλυση εδάφους
 - > 60 Km σάρωση

Κύρια Χαρακτηριστικά Σταθμού Εδάφους

Το Σύστημα εδάφους αποτελείται από:

- Το κύριο **Κέντρο Διαχείρισης** του Αστερισμού το οποίο επιβλέπει άλλα δευτερεύοντα κέντρα ελέγχου. Το κέντρο αυτό προκαθορίζει τα πολλαπλά χρονικά παράθυρα ανά χώρα-χρήστη, για δική της χρήση και επιβλέπει την λειτουργική πορεία ολόκληρου του αστερισμού
 - Τα **Δευτερεύοντα Κέντρα Ελέγχου** τα οποία μπορούν να σχεδιάζουν αυτόνομα τον τρόπο χρησιμοποίησης των πόρων (κυρίως του φορτίου) εντός των προκαθορισμένων χρονικών παραθύρων, λαμβάνοντας υπ' όψη τις δυνατότητες και τα όρια κατανομής των πόρων του δορυφόρου
 - Το Κύριο και τα Δευτερεύοντα Κέντρα συνδέονται με τους Σταθμούς Τηλεμετρίας και Ελέγχου, οι οποίοι μπορούν να είναι εγκατεστημένοι σε κάθε χώρα, επιτυγχάνοντας έτσι γρηγορότερη εκτέλεση τυχόν αλλαγών στο σχεδιασμό της αποστολής
 - Ο αστερισμός χρησιμοποιεί αποκεντρικού τύπου διαδικασία συλλογής δεδομένων με απ' ευθείας μεταφορά των δεδομένων σε σταθερούς ή μεταφερόμενους Εθνικούς Σταθμούς Δήψης Δεδομένων
-

Επεξεργασία Δεδομένων και Ανάλυση Εικόνων

- Η ALENIA SPAZIO έχει αναπτύξει τον παράλληλο, modular, υπέρ-υπολογιστή QUADRIX, ο οποίος αναμένεται να έχει αρκετές εφαρμογές για real time και on-line, οπτικού και SAR-τύπου επεξεργασία δεδομένων, με χαμηλό κόστος.
 - Αρχικά, η ALENIA SPAZIO διερεύνησε τις πιθανές χρήσεις του QUADRIX για αυτόματη αναγνώριση προτύπων με σκοπό την υποστήριξη επεξεργασίας / ανάλυσης εικόνων.
 - Ο QUADRIX έχει τη δυνατότητα να μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης για συγχώνευση δεδομένων.
-

COSMO: Εφαρμογές

Ικανότητα Αποστολής	Τύπος Αισθητήρα	Ανάλυση χώρου (m)	Φασματική Ανάλυση	Χρόνος αντίδρασης	Περίοδοι επανάληψης	
1	Περιβαλλοντολογική Διαχ.					
1.1	Διαχ. μόλυνσης αέρα	SAR/OPT	1.5 < res < 5	PAN/XS	Fast	12-24 hrs
1.2	Διαχ. μόλυνσης νερού	SAR/OPT	1.5 < res ≤ 5	PAN/XS	Fast	12-24 hrs
1.3	Διαχ. απορριμάτων	SAR/OPT	1.5 ≤ res ≤ 16	VIS/NIR/XS	Slow	1 Week
1.4	Διαχ. θερμικής μόλυνσης	OPT	1.5 < res ≤ 16	NIR/SWIR	Slow	1 Week
1.5	Διαχ. μόλυνσης ακτών	OPT	1.5 < res < 16	VIS/NIR	Fast	1 Day
1.6	Υπολογ. καταστροφής περιβάλλοντος	SAR/OPT	1.5 < res < 5	PAN/XS	Fast	12-24 hrs
1.7	Καταγραφή καταστροφής δασών	OPT	1.5 ≤ res ≤ 5	PAN/NIR	Slow	1 Month
1.8	Καταγραφή φυσικών καταστροφών	SAR/OPT	1.5 ≤ res ≤ 16	VIS/NIR/ SWIR/SX	Fast	1 Day

SAR: Synthetic Aperture Radar

OPT: Optical

NIR: Near infra-red

XS : Multispectral

PAN: Panchromatic

VIS: Visual

SWIR: Short Wave Infra-red

COSMO: Εφαρμογές

Ικανότητα Αποστολής		Τύπος Αισθητήρα	Ανάλυση χώρου (m)	Φασματική Ανάλυση	Χρόνος αντίδρασης	Περίοδος επανάληψης
2	Διαχείριση Πόρων					
2.1	Εθνική/Κατά περιοχές απογραφή καλλιεργειών	OPT	$1.5 \leq res \leq 16$	VIS/NIR	Slow	1 Week
2.2	Απογραφή τοπικών καλλιεργειών	OPT	$1.5 < res < 16$	VIS/NIR	Slow	1 Week
2.3	Πρόβλεψη σοδειάς	OPT	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN	Slow	1 Month
2.4	Εθνική/Κατά περιοχές απογραφή δασών	OPT	$1.5 \leq res \leq 16$	VIS	Slow	1 Week
2.5	Απογραφή δασικών πόρων	OPT	$1.5 < res < 16$	VIS	Slow	1 Week
2.6	Καταγραφή αποψιλώσεων	OPT	$1.5 \leq res \leq 16$	VIS	Slow	1 Week
2.7	Χαρτογράφηση επιφάνειας νερού	OPT	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN	Fast	12-24 Hrs
2.8	Γεωλογία/Διαχείριση βιομηχανικών εξαγωγής	OPT/SAR	$3 < res < 25$	VIS/NIR/ SWIR/XS	Slow	1 Week
2.9	Γεωμορφολογία	SAR		XS	Fast	1 Day

SAR: Synthetic Aperture Radar

OPT: Optical

NIR: Near infra-red

XS : Multispectral

PAN: Panchromatic

VIS: Visual

SWIR: Short Wave Infra-red

COSMO: Εφαρμογές

Ικανότητα Αποστολής		Τύπος Αισθητήρα	Ανάλυση Χώρου (m)	Φασματική Ανάλυση	Χρόνος Αντίδρασης	Χρόνος Επανάληψης
2	Διαχείριση Πόρων					
2.10	Εξερεύνηση ορυκτών/υδρογονάνθρακων	OPT	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN	Fast	12-24 Hrs
2.11	Εξερεύνηση νερών εδάφους	OPT/SAR	$1.5 < res < 16$	VIS/XS	Slow	1 Week
2.12	Υδρολογία/Χιόνι	OPT	$1.5 \leq res \leq 16$	VIS	Slow	1 Week
2.13	Καταγραφή τόπων αλιείας	OPT	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN	Fast	12-24 Hrs
2.14	Χαρτογράφηση γης	OPT	$1.5 < res < 16$	VIS/NIR	Slow	1 Week
2.15	Καταγραφή καλλιεργειών κρατών	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS	Fast	12-24 Hrs
2.16	Καταγραφή επιφάνειας νερού	OPT	$1.5 < res < 16$	VIS	Slow	1 Week
2.17	Εκτίμηση γεωργικών καλλιεργειών	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS	Fast	12-24 Hrs

SAR: Synthetic Aperture Radar

OPT: Optical

NIR: Near infra-red

XS : Multispectral

PAN: Panchromatic

VIS: Visual

SWIR: Short Wave Infra-red

COSMO: Εφαρμογές

Ικανότητα Αποστολής		Τύπος Αισθητήρα	Ανάλυση Χώρου (m)	Φασματική Ανάλυση	Χρόνος Αντίδρασης	Χρόνος Επανάληψης
3	Διαχ. Ανθρώπινης Επίδρασης					
3.1	Κτηματολόγιο	OPT	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN	Fast	12-24 Hrs
3.2	Καταγραφή αστικοποίησης	OPT	$1.5 < res < 5$	PAN	Fast	12-24 Hrs
3.3	Διαχ. αγροτικής ανάπτυξης	OPT	$1.5 < res < 16$	VIS/NIR	Slow	1 Week
3.4	Υποστήριξη διαχ. σιδηροδρομικού δικτύου	OPT/SAR	$1.5 < res < 16$	VIS/NIR/XS	Slow	1 Week
3.5	Χαρτογράφηση κατασκευής δρόμων	OPT	$1.5 < res < 16$	VIS	Slow	1 Week
3.6.	Καταγραφή κατασκευής δρόμων	OPT	$1.5 \leq res \leq 16$	VIS	Slow	1 Week
3.7	Καταγραφή μηχανικών κατασκευών	OPT	$1.5 \leq res \leq 16$	VIS	Slow	1 Week
3.8	Ανίχνευση/Καταγραφή πυρκαγιών	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS	Fast	6-12 Hrs
3.9	Καταγραφή ζημιών που προκλήθηκαν από ανθρώπινο παράγοντα	OPT/SAR	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN/XS	Fast	6-12 Hrs
3.10	Πρόληψη των ανθρώπινων καταστροφών	OPT/SAR	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN/XS	Fast	12-24 Hrs
3.11	Εκτίμηση των ανθρώπινων καταστροφών	OPT/SAR	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN/XS	Fast	12-24 Hrs

SAR: Synthetic Aperture Radar

OPT: Optical

NIR: Near infra-red

XS : Multispectral

PAN: Panchromatic

VIS: Visual

SWIR: Short Wave Infra-red

COSMO: Εφαρμογές

Ικανότητα Αποστολής	Τύπος Αισθητήρα	Ανάλυση Χώρου (m)	Φασματική Ανάλυση	Χρόνος Αντίδρασης	Χρόνος Επανάληψης
4 Ναυτική Διαχ.					
4.1 Έλεγχος κυκλοφορίας πλεούμενων	OPT/SAR	$1.5 \leq res < 5$	PAN/XS	Fast	6-12 Hrs
4.2 Καταγραφή μολύνσεων από πλεούμενα	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS	Fast	6-12 Hrs
4.3 Καταγραφή ναυτικών καταστροφών	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS	Fast	12-24 Hrs
4.4 Βοήθεια πλοήγησης	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS	Fast	12-24 Hrs

SAR: Synthetic Aperture Radar

OPT: Optical

NIR: Near infra-red

XS : Multispectral

PAN: Panchromatic

VIS: Visual

SWIR: Short Wave Infra-red

COSMO: Εφαρμογές

Ικανότητα Αποστολής		Τύπος Αισθητήρα	Ανάλυση Χώρου (m)	Φασματική Ανάλυση	Χρόνος Αντίδρασης	Χρόνος Επανάληψης
5	Διαχ. Εφαρμογής Νόμου & Κρίσεων					
5.1	Καταγραφή αναζητήσεων και διασώσεων	OPT/SAR	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN/XS/SWIR	Fast	6-12 Hrs
5.2	Επιτήρηση τακτικής	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS/SWIR	Fast	6-12 Hrs
5.3	Αναγνώριση στρατηγικής	OPT/SAR	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN/XS/SWIR	Slow	1 Month
5.4	Μετανάστευση	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS/SWIR	Fast	12-24 Hrs
5.5	Καταγραφή κρίσεων	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS/SWIR	Slow	1 Month
5.6	Καταγραφή παράνομης κυκλοφορίας	OPT/SAR	$1.5 < res < 5$	PAN/XS/SWIR	Fast	12-24 Hrs
5.7	Υποστήριξη αστικής προστασίας	OPT/SAR	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN/XS/SWIR	Fast	12-24 Hrs

SAR: Synthetic Aperture Radar

OPT: Optical

NIR: Near infra-red

XS : Multispectral

PAN: Panchromatic

VIS: Visual

SWIR: Short Wave Infra-red

COSMO: Εφαρμογές

Ικανότητα Αποστολής		Τύπος Αισθητήρα	Ανάλυση Χώρου (m)	Φασματική Ανάλυση	Χρόνος Αντίδρασης	Χρόνος Επανάληψης
6	Επιστήμες					
6.1	Υποστήριξη εκπαίδευσης	OPT/SAR	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN/XS	Slow	1 Month
6.2	Πληροφόρηση μέσω μαζικής ενημέρωσης	OPT/SAR	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN/XS	Fast	12-24 Hrs
6.3	Ωκεανολογία	OPT	$1.5 < res < 16$	VIS/NIR	Slow	1 Month
6.4	Αρχαιολογία	OPT	$1.5 \leq res \leq 5$	VIS/NIR	Slow	1 Week
6.5	Οικολογία	OPT	$1.5 \leq res \leq 16$	VIS/NIR	Slow	1 Month
6.6	Γεωλογία	SAR	$1.5 \leq res \leq 5$	XS	Slow	1 Week
6.7	Χαρακτηριστικά συνολικής κυκλοφορίας	OPT/SAR	$1.5 < res < 16$	VIS/NIR/XS	Fast	1 Day
6.8	Ολικές αλλαγές	OPT/SAR	$1.5 \leq res \leq 16$	VIS/NIR/XS	Fast	1 Day
6.9	Ζωολογία	OPT	$1.5 \leq res \leq 5$	PAN	Fast	12-24 Hrs

SAR: Synthetic Aperture Radar

OPT: Optical

NIR: Near infra-red

XS : Multispectral

PAN: Panchromatic

VIS: Visual

SWIR: Short Wave Infra-red

COSMO: Εφαρμογές

Ικανότητα Αποστολής		Τύπος Αισθητήρα	Ανάλυση Χώρου (m)	Φασματική Ανάλυση	Χρόνος Αντίδρασης	Χρόνος Επανάληψης
7	Χαρτογράφηση Γης					
7.1	Χαρτογραφία	OPT	1.5 < res < 5	PAN	Slow	1 Month
7.2	Τοπογραφία	OPT	1.5 < res < 5	PAN	Slow	1 Month
7.3	Ωκεανογραφία	OPT/SAR	1.5 ≤ res < 5	PAN/XS	Fast	12-24 Hrs

SAR: Synthetic Aperture Radar

OPT: Optical

NIR: Near infra-red

XS : Multispectral

PAN: Panchromatic

VIS: Visual

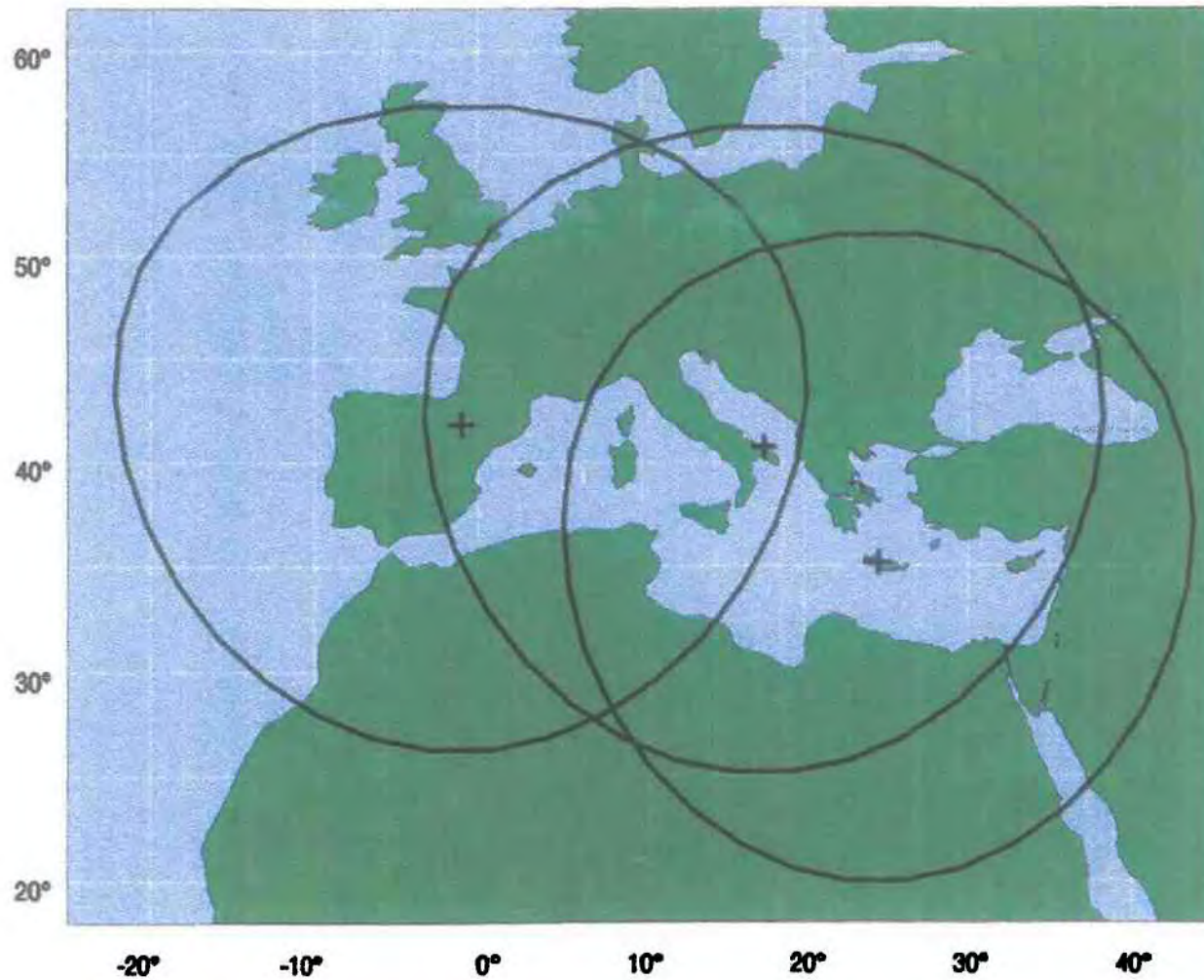
SWIR: Short Wave Infra-red

COSMO: Τεχνολογικές Προοπτικές

- **1996-2001:** Εγκατάσταση αστερισμού δορυφόρων με υψηλή συχνότητα επανάληψης και 5 χρόνια ζωής, που θα είναι εξοπλισμένοι με οπτικούς αισθητήρες (1.5μ. και 16μ.) και SAR (3μ.) υψηλής ανάλυσης.
 - **2002-2007:** Εγκατάσταση προηγμένων αστερισμών δορυφόρων οι οποίοι θα φέρουν οπτικούς αισθητήρες πολύ υψηλής ανάλυσης (0,8m + 4 band multispectral) και SAR (1μ.). Οι δορυφόροι αυτοί θα έχουν ικανότητα αποθήκευσης και διάρκεια ζωής 7 χρόνια.
-

COSMO

Image Communication Circles



Ground Stations at:

- Zaragoza - Spain
- Bari - Italy
- Crete - Hellas

6. Οφέλη του Προγράμματος COSMO

- Εισροή κοινοτικών πόρων στην Ελλάδα - δημιουργία Νέων Θέσεων Εργασίας Υψηλής Τεχνολογίας
 - Ανεξάρτητη πλέον λήψη δορυφορικών πληροφοριών παρακολούθησης της Ελληνικής επικράτειας με σαφή πολιτικά οφέλη
 - Βιομηχανική επέκταση σε μη παραδοσιακά προϊόντα και δραστηριότητες
 - Εξυπηρέτηση μεγάλου φάσματος κρατικών και ιδιωτικών φορέων
 - Σημαντικό οικονομικό όφελος στη λήψη δορυφορικών εικόνων (αντί αγοράς)
 - Δυνατότητα αξιοποίησης μελλοντικών ευκαιριών για Ευρωπαϊκή και διεθνή συνεργασία στο διαστημικό χώρο
 - Είσοδος της Ελλάδας στο club των χωρών που κατέχουν δορυφορικά συστήματα και άνοδος της εικόνας της στο εξωτερικό
-

Εθνικά Πλεονεκτήματα

- ' Ιδιοκτησία και απόλυτος έλεγχος των Ελληνικών δορυφόρων
 - Απρόσκοπτη πληροφόρηση των Ελληνικών Ενόπλων Δυνάμεων για κάθε κίνηση - εξέλιξη στην ευρύτερη περιοχή
 - Προγραμματισμός της αποστολής των Ελληνικών δορυφόρων σε αντιστοιχία με τις Εθνικές ανάγκες
 - Τεχνικές προδιαγραφές (και ιδιαίτερα συχνότητα παροχής πληροφοριών, παρατήρηση ημέρα/νύκτα, ανάλυση εικόνας) στην αιχμή της τεχνολογίας
-

Πλεονεκτήματα Τριεθνούς Συνεργασίας

Οικονομικά

- Επιμερισμένο κόστος υλοποίησης. Ιδιοκτησία δορυφόρου σε κλάσμα του κόστους
- Αυξημένες δυνατότητες χρηματοδότησης από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα
- Μειωμένο οικονομικό κόστος λειτουργίας του συστήματος

Αναπτυξιακά

- Μεταφορά διαστημικής τεχνολογίας/τεχνογνωσίας στην Ελλάδα
- Δημιουργία στην Ελλάδα ενός νέου πεδίου υψηλής τεχνολογίας

Πολιτικά

- Εξασφάλιση πλήρους ελέγχου και αξιοποίηση των εθνικών δορυφόρων αλλά και ταυτόχρονη χρήση όλων των δορυφόρων του συστήματος
 - Συνεργασία μεταξύ τριών Μεσογειακών κρατών με κοινές ανάγκες, αντιλήψεις, και ενδιαφέροντα
-

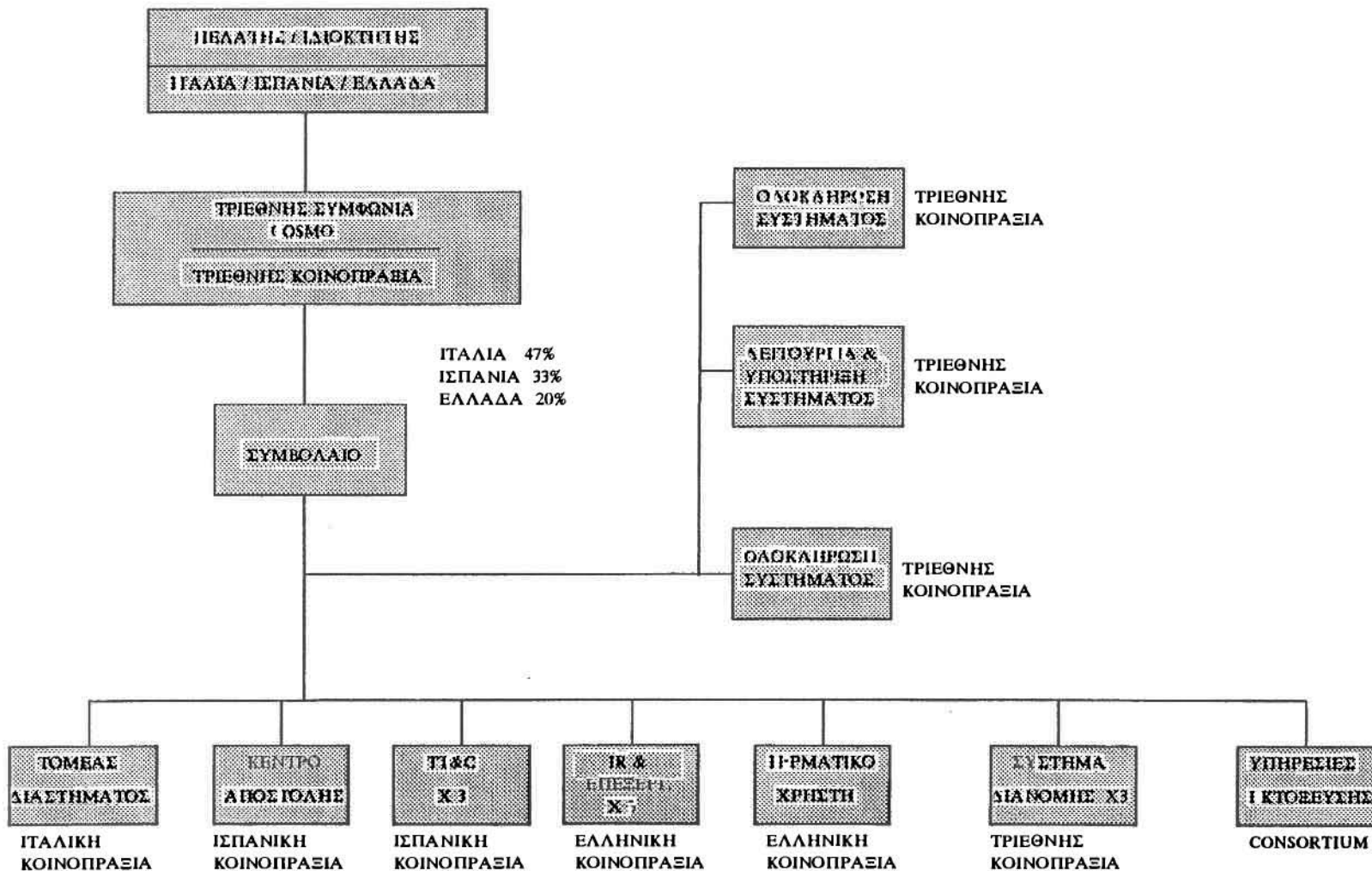
Τεχνικά Πλεονεκτήματα του Συστήματος COSMO

- Εκείνα των αστερισμών μικρών δορυφόρων χαμηλής τροχιάς:
 - μικρός κύκλος επανάληψης, άρα συχνότερη παρατήρηση
 - μικρότερο συνολικό κόστος παραγωγής σε σχέση με εκείνο ενός μεγάλου δορυφόρου
 - εύκολη αντικατάσταση αλλά και συνέχιση της λειτουργίας του συστήματος σε περίπτωση βλάβης ενός δορυφόρου
 - ευχέρεια επιλογής εκτόξευσης (λόγω μικρού βάρους) σε περίπτωση αντικατάστασης ενός μέρους του συστήματος
 - Συνδυασμός οπτικών και SAR μέσω τηλεπισκόπησης, με συνέπεια τη λειτουργική ικανότητα κάτω από όλες τις καιρικές συνθήκες και οποιαδήποτε ώρα της ημέρας
 - Χρησιμοποίηση σύγχρονης τεχνολογίας τηλεπισκόπησης αλλά και ευκολία σταδιακής προσαρμογής του συστήματος στη νεότερη διαστημική τεχνολογία
 - Μειωμένες χρονο-οικονομικές απαιτήσεις λόγω αφ' ενός της τριεθνούς συνεργασίας και αφ' ετέρου της χρησιμοποίησης υπάρχουσας τεχνολογίας
-

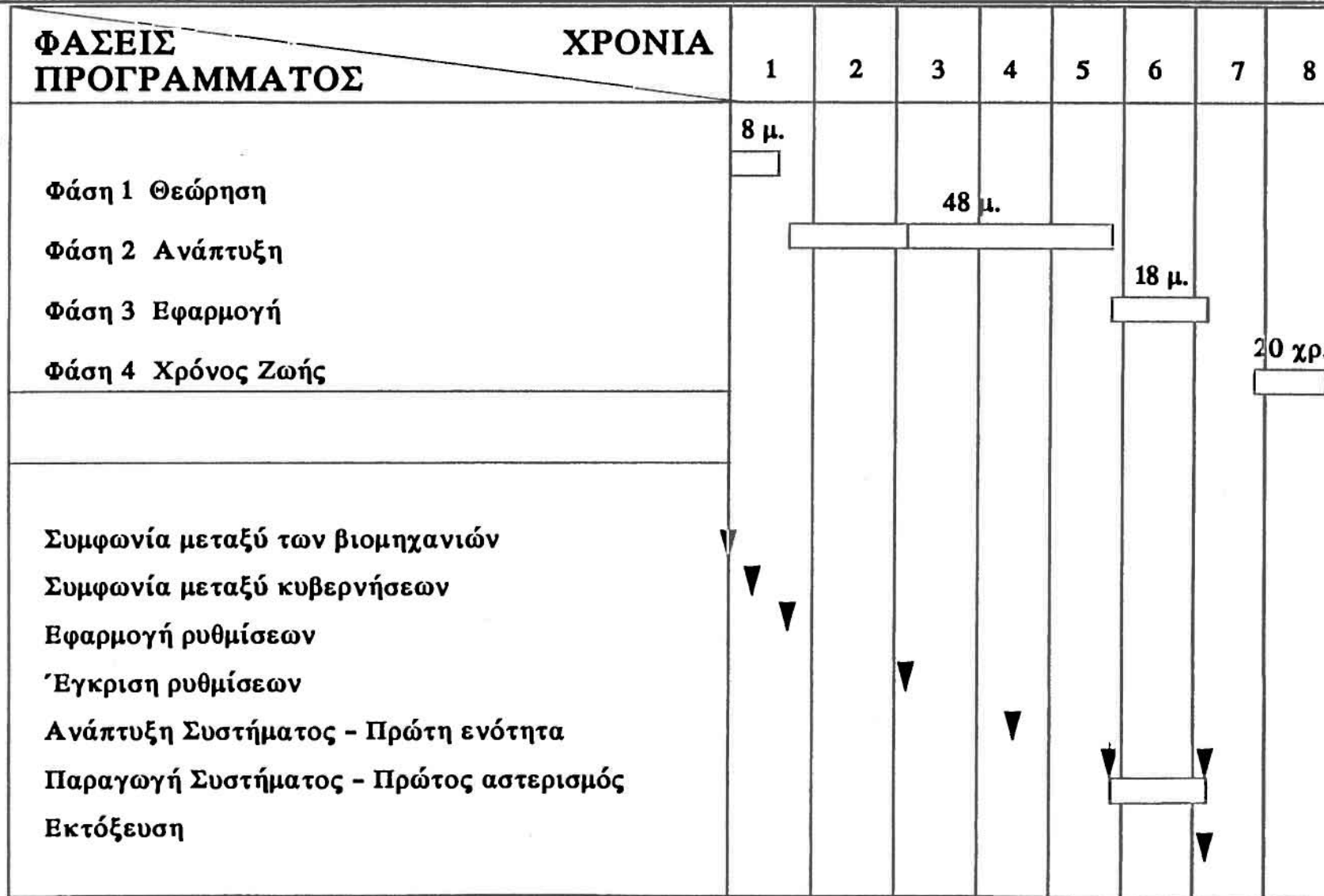
Σύγκριση του Συστήματος COSMO με άλλα Δορυφορικά Συστήματα

Χαρακτηριστικά δορυφορικών συστημάτων	Συστήματα ενός μεγάλου δορυφόρου	Αστερισμοί μεγάλων δορυφόρων (3 δορ.)	Αστερισμός COSMO (7 δορ.)
1. Κάλυψη	Περιορισμένη	Απεριόριστη	Απεριόριστη
2. Συχνότητα επανάληψης	Χαμηλή	Μέτρια	Υψηλή
3. Διαθεσιμότητα εκτόξευσης	Χαμηλή /Μέτρια	Χαμηλή /Μέτρια	Υψηλή
4. Διαθεσιμότητα τηλεπισκόπησης	Χαμηλή	Υψηλή	Πολύ Υψηλή
5. Πολυπλοκότητα ανάπτυξης συστήματος	Υψηλή	Υψηλή	Χαμηλή
6. Ωφέλιμος κύκλος ζωής για το τμήμα διαστήματος	8 χρόνια	6-8 χρόνια	5-7 χρόνια
7. Χρόνος ανάπτυξης ολικού συστήματος	~ 6 χρόνια	~ 6-8 χρόνια	5-7 χρόνια
8. Λειτουργική ευχέρεια συστήματος	Μέτρια	Υψηλή	Πολύ Υψηλή
9. Επίδραση ολικής αποτυχίας ενός δορυφόρου	Ολική απώλεια υπηρεσιών	Απώλεια 1/3 των υπηρεσιών	Απώλεια 1/7 των υπηρεσιών
10. Κόστος αντίστοιχης αποτυχίας	Πολύ Υψηλό	Υψηλό	Χαμηλό
11. Κόστος ανάπτυξης συστ. + κόστος εκτόξευσης (MUSD)	~ 1000 1 δορ. 6-8 χρόνια	~ 1700 3 δορ. 6-8 χρόνια	~ 1700 14 δορ. 10-14 χρόνια
12. Προοπτικές περαιτέρω ανάπτυξης συστήματος	Όχι	Όχι	Ναι
13. Κόστος λειτουργικών μέσων (MUSD)	~ 180 (6 χρ.) <small>(με βάση τα λειτουργικά έξοδα του ERS-1)</small>	~ 300 (6 χρ.)	~ 140 (6χρ.)

Υλοποίηση COSMO: Προτεινόμενη Οργανωτική Δομή



Υλοποίηση COSMO: Χρονοδιάγραμμα

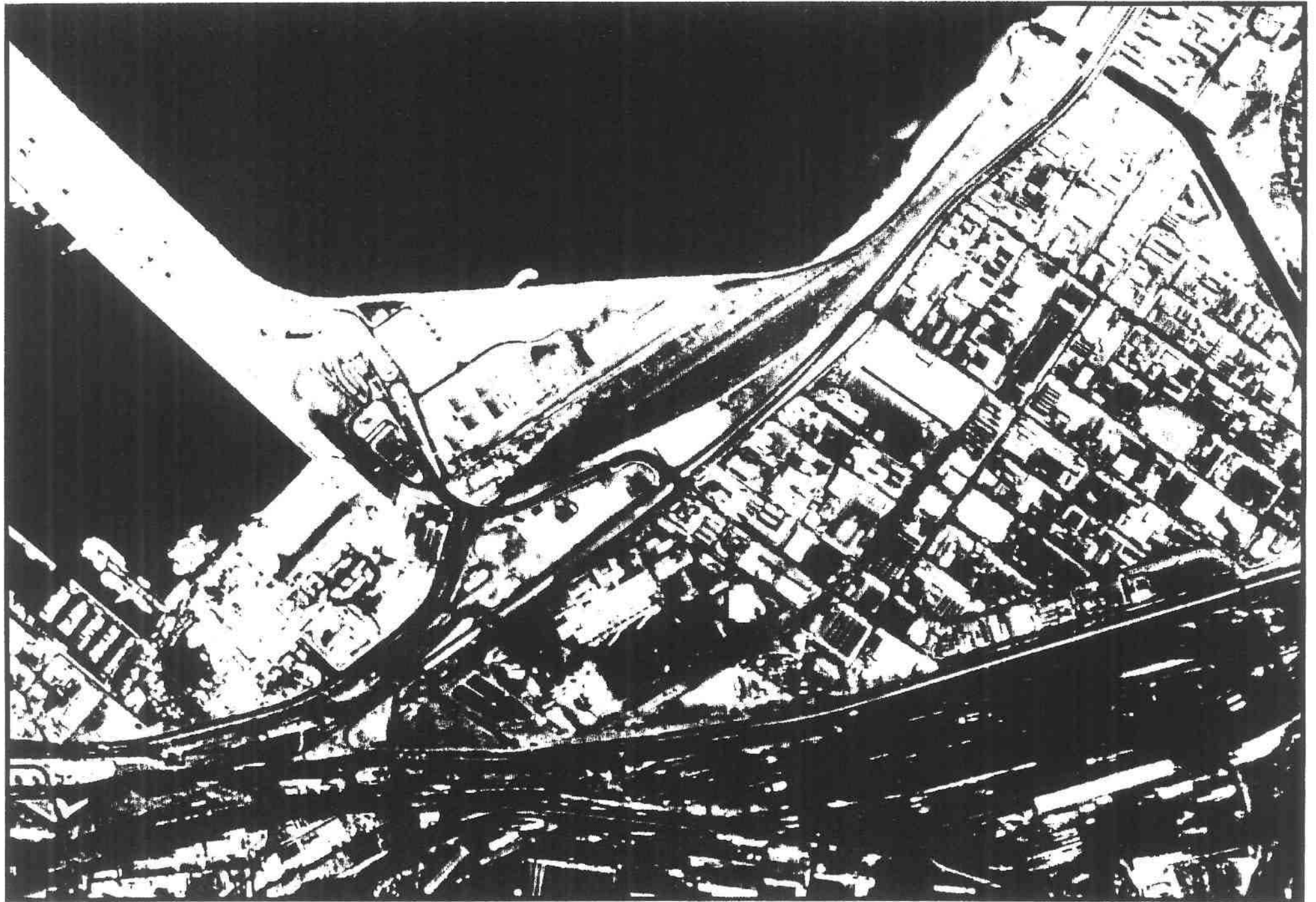


Υλοποίηση COSMO: Προϋπολογισμός

Βασικά κομμάτια του Προγράμματος		Φάση 1 (8 μήν.)	Φάση 2 (48 μήν.)	Φάση 3 (24 μήν.)	Σύνολο για κάθε κομμάτι
1	Διαχείριση	2	10	5	17
2	Επιχειρηματική Ανάπτυξη	1	2	2	5
3	Μελέτη Συστήματος	6	53	18	71
4	Ανάπτυξη Συστήματος		150		150
5	Τομέας Διαστήματος (3 OPT x 4 SAR)			350	350
6	Κέντρο Αποστολής		2	10	12
7	ΤΤ&C x 3		2	18	20
8	IR και Επεξεργασία x 3		3	15	18
9	Τερματικά Χρήστη (Δίκτυο)		1	4	5
10	Σύστημα Διανομής x 3		1	9	10
11	Διευκολύνσεις		25		25
12	Εκτόξευση και Ασφάλεια	1	40	132	172
13	Λειτουργία Συστήματος και Υπηρεσίες (1 χρόνος)			23	23
14	Υποστήριξη (1 χρόνος)		5	10	15
	Συνολικά (MUSD)	10	294	596	900

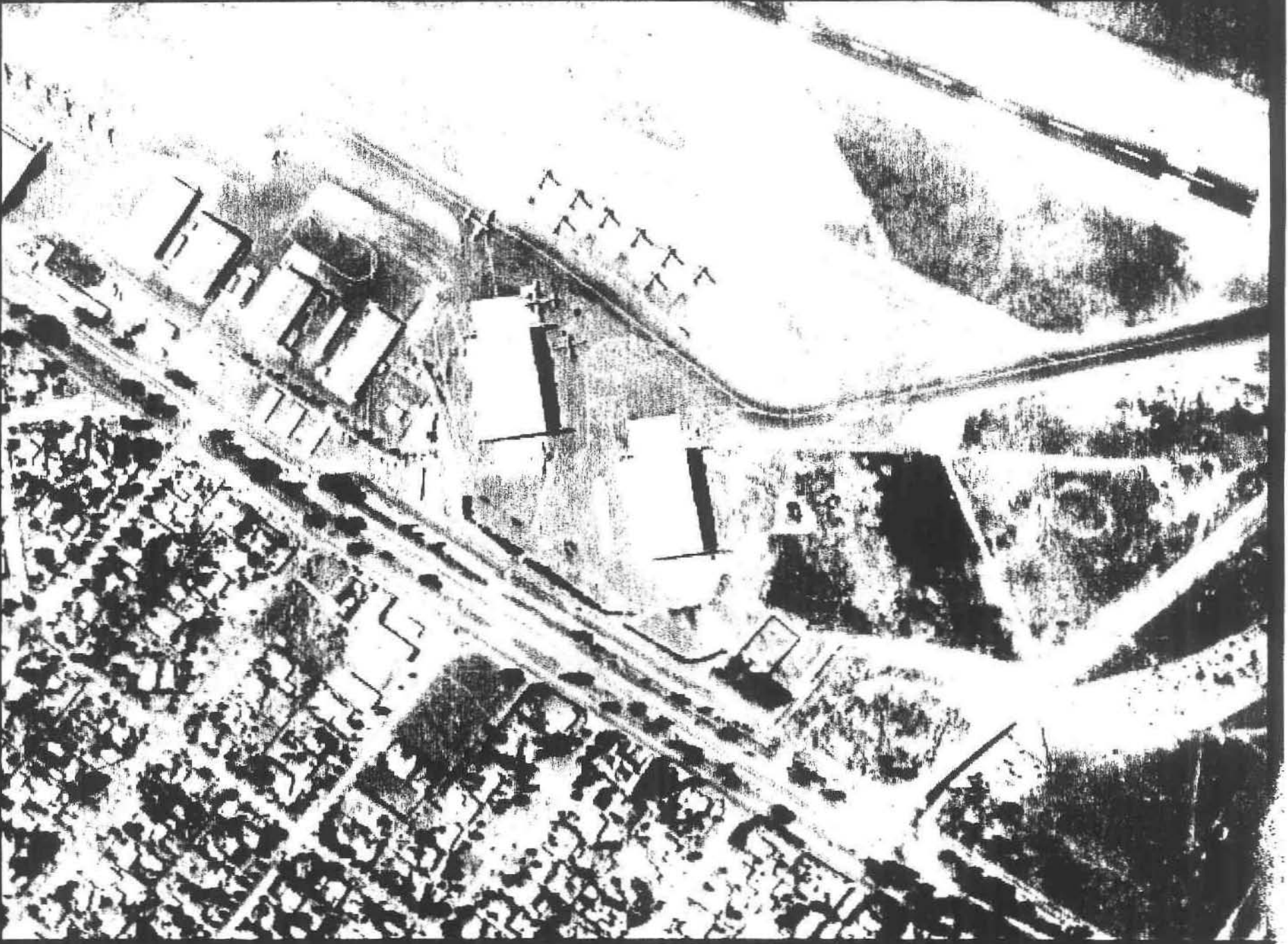
Προοπτικές του Προγράμματος COSMO

- Διεύρυνση του προγράμματος με τη συμμετοχή άλλων Ευρωπαϊκών χωρών
 - Παροχή υπηρεσιών/προϊόντων τηλεπισκόπησης σε άλλες χώρες (μη άμεσα εμπλεκόμενων στο πρόγραμμα)
 - Τεχνολογική βελτίωση του συστήματος (τηλεπισκόπηση μεγαλύτερης ευκρίνειας)
-

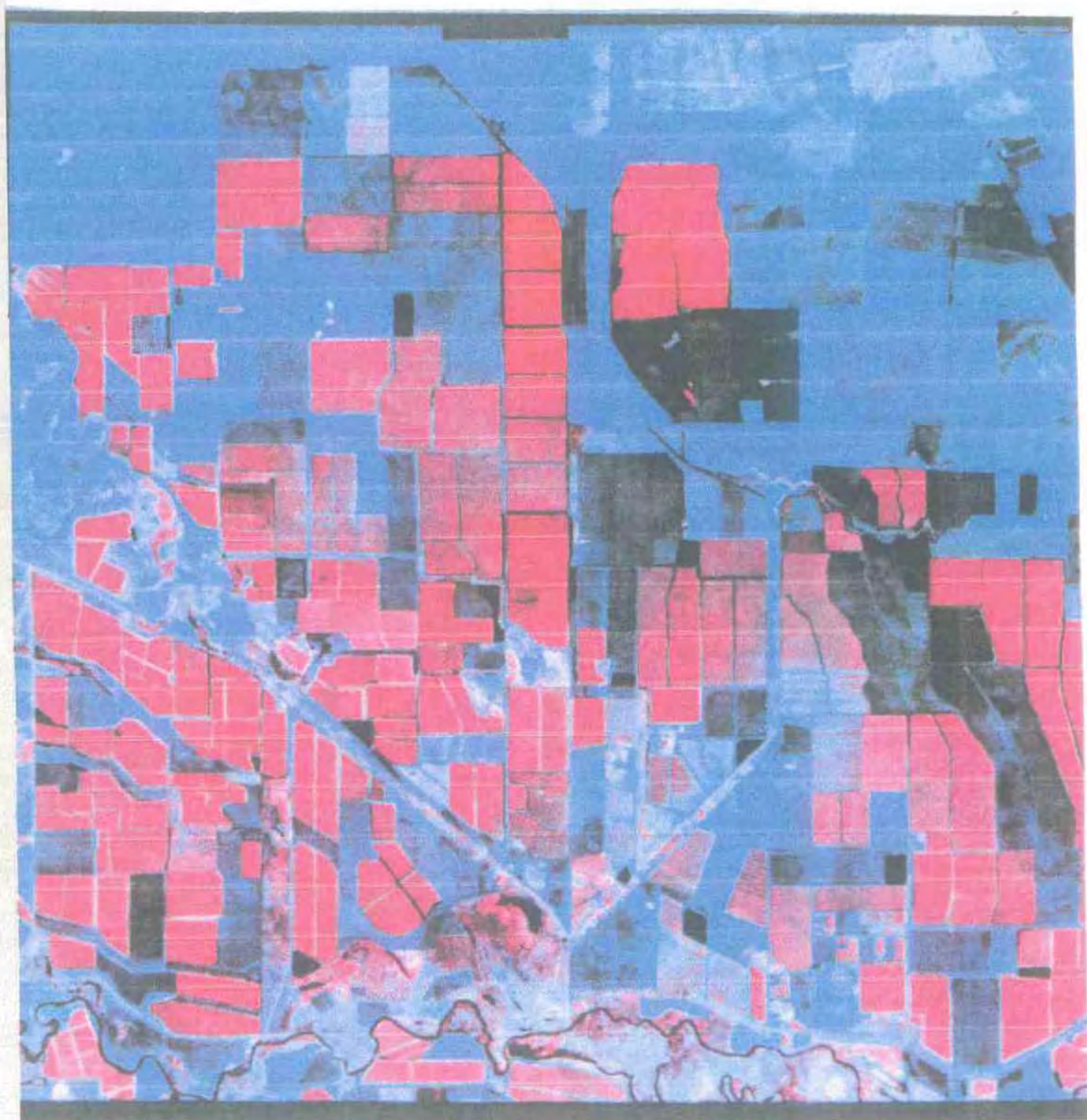




Scale 1:20000 Resolution: 16m



Scale 1:4000, Resolution: 1.50m





X-SAR Multi-Temporal Image processed at I-PAF



3rd Data Take Id. 016.01 acquired on April 9, 1994



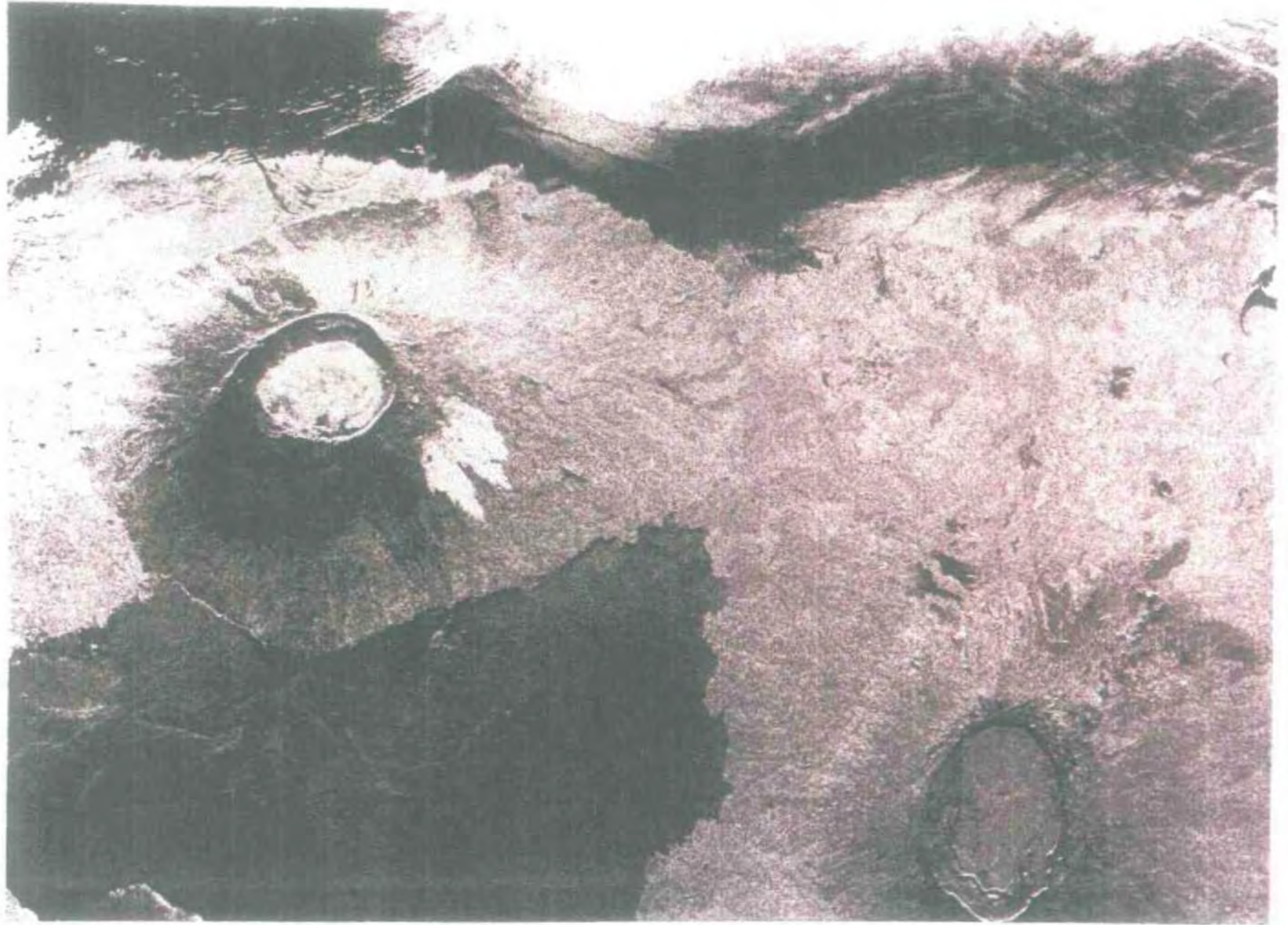
5th Data Take Id. 042.02 acquired on April 11, 1994



Multi-Temporal Image

Site: Karymsky, Kamchatka







11.2 Δορυφορικά Προγράμματα/Συστήματα

SPOT

Η Γαλλική κυβέρνηση αποφάσισε να αναλάβει το πρόγραμμα δορυφορικής παρακολούθησης της γης SPOT το 1978. Ο στόχος του είναι να αποσπάσει image information με σκοπό να εγκαθιδρύσει και να αναβαθμίσει απογραφές περιορισμένων φυσικών πηγών, όπως:

- ορυκτού πλούτου
- καλλιεργειών
- standing καλλιέργειες

και η καταγραφή της εξέλιξης τους που προκαλείται από φυσικές δυνάμεις ή ανθρώπινη δραστηριότητα. Άλλες σημαντικές εφαρμογές είναι η γήινη χαρτογράφηση και ο έλεγχος της εδαφικής εξέλιξης. Σχεδιασμένο και χειριζόμενο από το Γαλλικό Εθνικό Διαστημικό Γραφείο και βελτιωμένο και "χτισμένο" από την Γαλλία σε συνεργασία με Ευρωπαίους συνεργάτες (Βέλγιο και Σουηδία).

Το σύστημα SPOT αποτελείται από:

- Ένα δορυφόρο επιφορτισμένο με τη λήψη φωτογραφιών και την μετάδοση στο έδαφος
- Ένα τομέα ελέγχου εδάφους επιφορτισμένο με τον χειρισμό και τροchioθέτηση του δορυφόρου
- Ένα επίγειο τμήμα επιφορτισμένο με την αποδοχή της πληροφορίας των φωτογραφιών, την επεξεργασία και την αποθήκευση

Διανομή πληροφορίας σε μια εμπορική βάση σε όλο τον κόσμο από το SPOT IMAGE COMPANY διενεργείται από το 1982.

Η επιτυχία του προγράμματος SPOT βασίζεται στην έμπιστη μετάδοση υψηλής ποιότητας φωτογραφικών σημάτων από το δορυφόρο στο τμήμα φωτογραφίας εδάφους.

Η ALCATEL ESPACE σχεδιάστηκε, διαχειρίζεται και αναβαθμίζεται σε όλα τα συστήματα που απαιτούνται για:

-να εξάγει τις εικόνες από τον CCD (Charge Coupled Device) ανιχνευτή στο εστιακό επίπεδο του οπτικού οργάνου

-να επεξεργαστεί, να επεκτείνει (ενισχύσει) και να μεταδώσει αυτά τα σήματα στη γη.

Ένα σύνολο τριών δορυφόρων έχουν υπάρξει. Ο SPOT 1 υπηρέτησε επιτυχώς μέχρι το 1986 και ο SPOT 2 και SPOT 3 είναι έτοιμοι να επιβεβαιώσουν διάρκεια υπηρεσιών μέχρι το τέλος της επιχειρησιακής τους ζωής. Μια καινούρια γενιά ο SPOT 4, είναι προς το παρόν υπό μελέτη και ο οποίος θα προσφέρει σε διαφορετικές φασματικές συχνότητες και ειδικότερα στο υπέρυθρο.

Η αποστολή του SPOT

Ο δορυφόρος SPOT είναι σχεδιασμένος να προσφέρει σε ένα πολύ ευρύ φάσμα πεδίου εφαρμογών.

Οι φωτογραφίες οι οποίες λαμβάνονται μπορεί να ενδιαφέρουν: γεωλόγους οι οποίοι μπορεί να ενδιαφέρονται για πετρελαϊκά και μεταλλικά αποθέματα, χαρτογράφους οι οποίοι δημιουργούν οι αναβαθμίζουν χάρτες, σε επιστήμονες οι οποίοι ασχολούνται με δασικές και γεωργικές χρήσεις ή αναλύουν τα αποτελέσματα φυσικών καταστροφών όπως οι πλημμύρες και αρρώστιες των φυτοκαλλιεργειών μέχρι τη χρήση από τοπικές αρχές σχεδιασμού αυτοκινητοδρόμων, ηλεκτρικών γραμμών κτλ. και από μελετητές αστικής ανάπτυξης, αποτελεσμάτων ρύπανσης κτλ. Η λίστα είναι ατελείωτη.

Ο δορυφόρος SPOT περιλαμβάνει αυτές τις εικόνες σε τέσσερα φασματικά κανάλια:

-το πολυφασματικό, το οποίο περιλαμβάνει τρία φασματικά κανάλια και αναλύεται παρακάτω

-το παγχρωματικό, το οποίο αναφέρεται σε χαρτογράφους.

Η τροχιά επιλεγμένη από το SPOT μαζί με ταυτόχρονη χρήση των δύο HRV επιτρέπει τη συνολική επιτήρηση του γήινου ανάγλυφου σε 26 ημέρες σε μια κάθετη οπτική.

ERS 1 (European Remote Sensing) – Alcatel Espace

Το πρόγραμμα ERS 1

Το πρόγραμμα εγκρίθηκε στα μέσα του 1984 από το Διαστημικό Ινστιτούτο Διαστημικών Εφαρμογών. Στα πλαίσια της τηλεπισκόπησης, το πρόγραμμα εισαγάγει μια νέα πρόκληση σε σχέση με την απλή οπτική παρατήρηση της γήινης επιφάνειας που πραγματοποιεί ο δορυφόρος SPOT.

Οι κύριοι στόχοι του προγράμματος είναι:

1. Η επίδειξη του Ευρωπαϊκού know how και τεχνικής σε θέματα remote sensing μικροκυμάτων.
2. Η προσφορά ωκεανογραφικών και μετεωρολογικών στοιχείων στην επιστημονική κοινότητα.

Επιπρόσθετα, το ERS1 θα επιδείξει την παντός καιρού ικανότητα του για προβολή εικόνων εδάφους που ενδεχομένως να αποτελέσει τη βάση για μελλοντικούς ευρωπαϊκούς δορυφόρους παρατήρησης εδάφους.

Το σκάφος που θα φέρει τον ERS1 προγραμματίστηκε για εκτόξευση στα τέλη του αιώνα με χρόνο παραμονής στο διάστημα πάνω από 2 χρόνια.

Το όλο πρόγραμμα διευθύνει η ESA, με βασικό συνεταίρο την Dornier GmbH. Η συμμετοχή της Alcatel ESPACE στο ERS1 είναι το αποτέλεσμα 10 ετών ενδιαφέροντος για διαστημικές εφαρμογές και συστήματα ραντάρ. Η εταιρεία έπαιξε σημαντικό ρόλο κατά τη φάση της κατασκευής και αποσαφήνισης κάποιων παραμέτρων όπως AMI (Active Microwave Instrument) και για την ανάπτυξη, κατασκευή και έλεγχο της φάσης C/D. Η εταιρεία προμηθεύει επίσης τους δύο μεταδότες S-Band της πλατφόρμας.

Όταν εκτοξευθεί ο ERS1 θα αποτελεί το μεγαλύτερο σκάφος που βρίσκεται σε τροχιά και έχει κατασκευασθεί από Ευρωπαϊκή εταιρεία. Το βάρος του είναι περίπου 2380 Kg και όταν έχουν αναπτυχθεί οι ηλιακοί συλλέκτες του, το μήκος του είναι 11.50m και το πλάτος του 10m.

Η πλατφόρμα μοιάζει πολύ με αυτή του SPOT με μόνη διαφορά το λίγο μεγαλύτερο μέγεθος και τις ισχυρότερες μπαταρίες. Το ERS1 θα έχει ένα μέσο όρο απόδοσης γύρω στα 2000W.

Το φορτίο περιλαμβάνει πολλαπλούς σένσορες RF:

1. Το AMI είναι το πιο σημαντικό και η Alcatel είναι υπεύθυνη για δύο από τα πιο σημαντικά υποσυστήματα του : Ένα ραντάρ C-Band που λειτουργεί σε δύο διαμορφώσεις: σαν όργανο μέτρησης τα αντανακλαστικότητα της θάλασσας απ' όπου μπορεί να υπολογιστεί η ταχύτητα, διεύθυνση του ανέμου και σαν συνθετικό ραντάρ που θα αναπαραγάγει εικόνες εδάφους και θάλασσας με ανάλυση 30m.

2. Το υψόμετρο του ραντάρ το οποίο χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί η απόσταση μεταξύ του δορυφόρου και/ή της θάλασσας

3. Το ATSR (Along Track Scanning Radiometer), ένα επιστημονικό πακέτο που αναπτύσσεται υπο την ευθύνη της ESA. Περιλαμβάνει ένα ραδιόμετρο και άλλο ένα υπέρυθρο

4. Το όργανο ακριβής απόστασης που αναπτύσσεται από την Stuttgart Navigation υο την επίβλεψη της ESA

Το όργανο IDHT (Instrument Data Handling and Transmission) εξασφαλίζει εκπομπές στο έδαφος. Ακόμα προμηθεύει δυνατότητες αποθήκευσης πληροφοριών ενώ βρίσκεται σε τροχιά.

Αποστολή του ERS1

Αυτή προσανατολίζεται σε μετρήσεις στη θάλασσα. Τα αναμενόμενα επιτεύγματα είναι η καλύτερη γνώση της ταχύτητας και κατεύθυνσης του ανέμου πάνω από τη θάλασσα καθώς και του βάρους του κύματος, μήκος και διεύθυνση του.. Ακόμα θα μετριέται το ύψος πάνω από τον ωκεανό καθώς και των πάγων στους πόλους. Θα γίνεται ακόμα συλλογή πληροφοριών που θα επιτρέπει τον υπολογισμό της επιφανειακής θαλάσσιας θερμοκρασίας καθώς και τον βαθμό υγρασίας της ατμόσφαιρας. Τέλος, περιλαμβάνεται ραντάρ θαλάσσης/αέρος με επιχειρησιακή ανάλυση 30x30m.

Η τροχιά είναι συγχρονική με ένα ρυθμό επανάληψης ανά 3 μέρες και μέσο ύψος 800Km. Αυτή η τροχιά προσφέρει μια καλή παγκόσμια κάλυψη και εξασφαλίζει καλή ορατότητα από τον σταθμό Kitruvia (Σουηδία) σχεδόν σε κάθε τροχιά.

AMI (Active Microwave Instrument)

Η ALCATEL ανέλαβε ένα μέρος στην φάση καθορισμού του AMI και είναι υπεύθυνη για την ανάπτυξη, κατασκευή και έλεγχο δύο εκ των βασικότερων υποσυστημάτων. Αυτά είναι το RF Subsystem και το σύστημα ρύθμισης (calibration) τα οποία κατασκευάστηκαν και αναπτύχθηκαν από την ALCATEL ESPACE η οποία συμμετέχει στη αρχική φάση αποσαφήνισης ολοκλήρωσης του οργάνου. Ο κύριος συμβασιούχος της AMI είναι η Marconi Space Systems.

Το AMI είναι το κύριο πακέτο σένσορων του ERS1 και είναι βασικά ένα ραντάρ C-Band που μπορεί να έχει δύο λειτουργίες: Σαν συνθετικό ραντάρ (SAR) και Scatterometer (SCATT) .

Το AMI έχει συνολικό βάρος 385Kg και κατανάλωση ενέργειας 1300W ενώ λειτουργεί στα 5.3GHz.

SAR

Όταν λειτουργεί σε αυτή τη διαμόρφωση το τελικό προϊόν ανάλυσης εδαφικής ή θαλάσσιας είναι 30x30m που με απόδοση μεταξύ αυτών του LANDSAT & SPOT.

Αν υπάρχει έκτακτη ανάγκη για κάποιες εικόνες τότε υπάρχει η δυνατότητα γρήγορης ανάπτυξης με ανάλυση 100x100m.

Οι εικόνες που παρέχονται θα έχουν τρία ιδιαίτερα χαρακτηριστικά εξαιτίας του AMI και των RF σένσορων:

1. Οι εικόνες θα είναι ανεξάρτητες της ηλιακής φωτεινότητας και της τοπικής ώρας
2. Θα υπάρχει η δυνατότητα παρατηρήσεις παντός καιρού
3. Οι εικόνες θα περιέχουν διαφορετικές πληροφορίες από αυτές που λαμβάνονται από απλούς δορυφόρους που χρησιμοποιούν οπτικούς σένσορες γιατί η C-Band έχει διαφορετικές αντανάκλασεις.

Wave mode

Σε αυτή τη διαμόρφωση το AMI λειτουργεί "intermittently" στη διαμόρφωση SAR ώστε να συλλέξει πολλές πληροφορίες για να προμηθεύσει εικόνες 5x5 για κάθε 100 χιλιόμετρα. Αυτή η δυνατότητα θα είναι εφαρμόσιμη

μαζί με το SCATT Wind mode γιατί θα εισαγάγει μόνο μικρές διακοπές σε αυτή τη διαμόρφωση.

Scatterometer (SCATT)

Σε αυτή τη διαμόρφωση το AMI λειτουργεί σαν Scatterometer 3 ακτινών για να προσδιορίσει την κατεύθυνση του αέρα στην επιφάνεια της θάλασσας με ακρίβεια 20 μοιρών και την ταχύτητα του σε ένα εύρος 4-24m/s με μια ακρίβεια 2-10m/s.

Το υποσύστημα RF

Τα βασικά στοιχεία του υποσυστήματος είναι:

1. η γεννήτρια συχνοτήτων
2. το ραντάρ IF
3. το sequencer
4. το RF harness
5. το circulator assembly and switch matrix controller

Frequency generator

Αποτελείται από ένα USO (Ultra-Stable Oscillator) και πολλαπλασιαστές και έχει δύο λειτουργίες:

1. Προμηθεύει ένα σήμα LO στους 5.17GHz για τους άνω και κάτω μετασχηματιστές και το υποσύστημα Calibration.
2. Προμηθεύει ένα σημείο αναφοράς στους 123.256 MHz

IFF Radar

Μετάδοση: Το ραντάρ αναμιγνύεται στα μονοπάτια μετάδοσης και λήψης. Στο SAR mode το IF ραντάρ δημιουργεί τον παλμό chirp. Στο SCATT mode, εκπέμπει το παλμικό σήμα IF που προέρχεται από τα SCATT ηλεκτρονικά στον άνω μετασχηματιστή

Λήψη: Το ραντάρ IF εκπέμπει echo signals από τον ενισχυτή χαμηλής έντασης και το μετατρέπει στα ηλεκτρονικά του SCATT.

Sequencer

Ο “συνεχιστής” λαμβάνει παλμικές πληροφορίες από τον επεξεργαστή του SAR & SCATT και από ένα ωρολογιακό σήμα που είναι γνωστό σαν RF Time Signal στους 18.96MHz.

Δέκτης και μετασχηματιστής

Αυτή η λειτουργία χρησιμοποιείται τόσο για τη λήψη όσο και για τη μετάδοση.

Στην εκπομπή το παλμικό RF σήμα από το IF ραντάρ άνω-μετασχηματίζεται (up-converted) και ενισχύεται.

Στην λήψη το ηχο-σήμα (echo signal) ενισχύεται από έναν χαμηλής έντασης ενισχυτή (LNA) και μετά υποβιβάζεται για να προμηθεύσει μια μέση συχνότητα (123+/-8 MHz) ηχο-σήμα στο μονοπάτι (path) λήψης του IF ραντάρ.

Circulator assembly and switch matrix controller

Ο controller μετακινείται μεταξύ των τεσσάρων κεραιών για τα ηχο-σήματα και για τους παλμούς HPA (67db)

Το υποσύστημα calibration του AMI

Λειτουργική περιγραφή

Το υποσύστημα χρησιμοποιείται για το calibration του AMI. Δέχεται ένα δεδομένο τμήμα της εκπεμπόμενης ενέργειας στα 5.3 GHz καθυστερεί τον παλμό κατά καθορισμένες ποσότητες και το προωθείς το τμήμα λήψης του RF υποσυστήματος.

Εκεί το σήμα αρχικά υποβιβάζεται σε μια μεσαία συχνότητα (IF) 123.256 MHz με την χρήση ενός στάνταρ AMO LO σήματος. Σε αυτή τη συχνότητα τα ακουστικά επιφανειακά κύματα (SAW) καθυστέρησης χρησιμοποιούνται για την καθυστέρηση του IF σήματος.

Επιχειρησιακές διαμορφώσεις

A. SAR Calibration

Κατά το calibration το σήμα RF καθυστερεί κατά 45μς και μετά μεταδίδεται είτε στην εξωτερική θύρα RF είτε IF του υποσυστήματος RF

B. SCATT Calibration

Το RF σήμα καθυστερεί κατά 135μς υποβιβασμένο κατά 54db. Το σήμα αυτό μεταδίδεται στην εξωτερική θύρα RF

Γ. Variable attenuation calibration

Το σήμα καθυστερεί κατά 135μς υποβιβασμένο κατά 31-62db σε βήματα του 1db και εκπέμπεται στην εξωτερική θύρα RF

Σχεδιασμός της συσκευής calibration

Η λειτουργία της καθυστέρησης οφείλεται σε τμήματα επιφανειακών ακουστικών κυμάτων. Αυτές οι γραμμές καθυστέρησης εστιάζονται στους 123.256MHz με χαρακτηριστικά :

1. καθυστέρηση: 45μς
2. insertion loss: 36db
3. εύρος μπάντας: >15.5MHz

Η διαμόρφωση SAR χρησιμοποιεί μια γραμμή καθυστέρησης ενώ η SCATT 3

Περιγραφή τμημάτων

Το υποσύστημα calibration αποτελείται από δύο όμοιες ηλεκτρονικές κατασκευές τοποθετημένες στο ίδιο κουτί. Κάθε μια είναι ανεξάρτητα συνδεδεμένη με το AMI υποσύστημα.

Τα κυκλώματα ευαισθησίας θερμοκρασίας βρίσκονται σε μια κρύπτη ελέγχου-θερμοκρασίας.

Άλλα κυκλώματα βρίσκονται τοποθετημένα πάνω σε πλάκες πολλών επιπέδων (multi layer & polyimide).

S-band transponder

Μέρος της πλατφόρμας του ERS1 είναι υποκατασκευή και βασίζεται στην τηλεμετρία/τηλεδιαταγές η οποία εξασφαλίζει την πολυδιάστατη ζεύξη δορυφόρων που χρησιμοποιείται στον έλεγχο υποσυστημάτων και παρακολούθησης/εύρεσης διαστημικών σκαφών. Ακόμα επιτρέπει μετρήσεις από απόσταση για την ακριβή εύρεση των θέσεων διαστημοπλοίων.

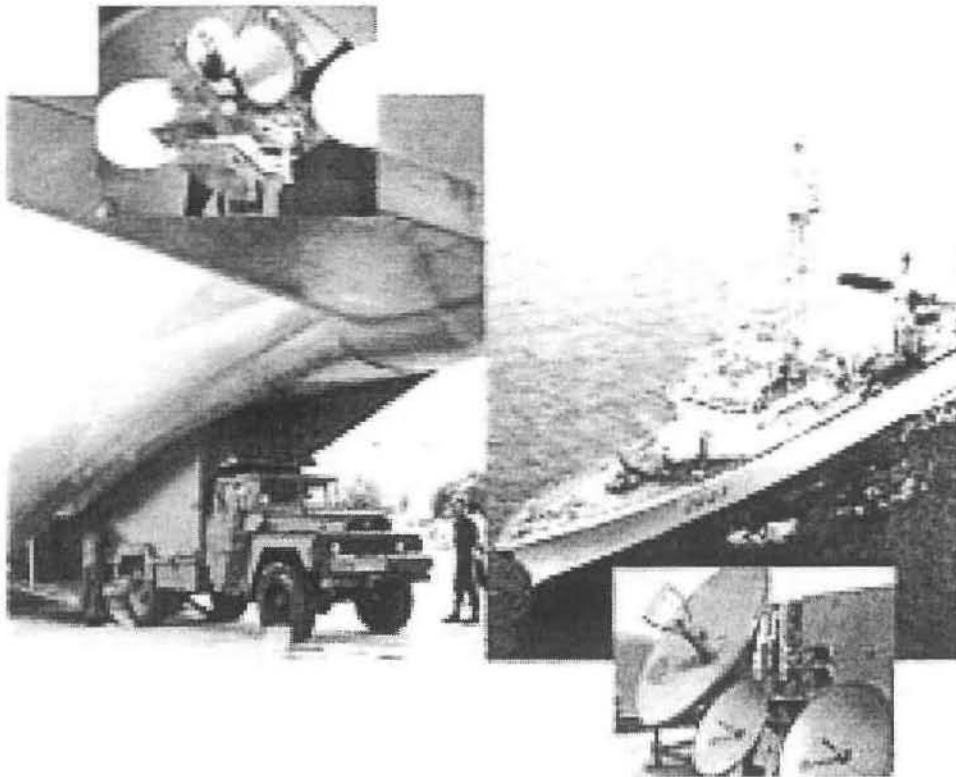
Το δίκτυο εδάφους

Το βασικό δίκτυο εδάφους για τη λειτουργία του δορυφόρου και την συλλογή και αξιολόγηση των πληροφοριών, βρίσκεται στην Κίρυνια της Σουηδίας. Ο έλεγχος αποστολής βρίσκεται στις εγκαταστάσεις της ESOC στο Darmstadt της Γερμανίας. Η πρόσβαση στο TM/TC του δορυφόρου θα γίνεται μέσω σταθμών S-Band του ESANET.

Άλλες εγκαταστάσεις βρίσκονται στο Fucino (Ιταλία), Maspalomas (Ισπανία) και Gatineau (Καναδάς). Όπως και η Κίρυνια αυτοί οι σταθμοί θα εξοπλισθούν ώστε να μπορούν να παρέχουν γρήγορες παραγγελίες σε πραγματικό χρόνο

SYRACUSE

Military satellite telecommunications system



ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SYRACUSE II

SYRACUSE (Δορυφορικό σύστημα ραδιοεπικοινωνιών) είναι η βασισμένη σε δορυφόρο μεταβίβαση του συστήματος που χρησιμοποιήθηκε από το γαλλικό στρατό.

Το SYRACUSE χρησιμοποιεί τη γαλλική TELECOM 2 πολυαποστολή δορυφόρων.

Το πρόγραμμα ξεκίνησε το 1980, το SYRACUSE χρησιμοποίησε 2 αναμεταδότες σε κατάστρωμα ο καθένας από τους γαλλικούς TELECOM δορυφόρους. Ο πρώτος δορυφόρος προωθήθηκε το 1984. Επιτυχημένα προνόησε συνεχείς επικοινωνίες ανάμεσα σε 26 σταθμούς εδάφους (3

σταθερούς μητροπολιτικούς σταθμούς, 9 επανατοποθετημένους σταθμούς, 3 στρατηγικούς σταθμούς και 11 ναυτικούς σταθμούς εντός της επιφάνειας πλοίων).

Τον Ιανουάριο του 1984 αποφασίστηκε να προχωρήσει το πρόγραμμα SYRACUSE II.

Το SYRACUSE II προσφέρει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Συνέχιση της υπηρεσίας SYRACUSE I.
- Μεγάλη προστασία εναντίον επίθεσης.
- Λειτουργία μέσω σταθερών και στρατηγικών δικτύων (RITA, PR4 G, κτλ).
- Μεγάλη αύξηση στον αριθμό των κρίκων.
- Η χρήση καλύμματος ασφαλείας περιοχών καλύτερα ταιριασμένο στις απαιτήσεις.
- Σημαντική αύξηση στον αριθμό των σταθμών εδάφους.
- Η χρήση φορητών σταθμών.
- Συγκέντρωσε τη διαχείριση όλων των πόρων του συστήματος .

Το SYRACUSE II είναι ένα από τα μεγαλύτερα προγράμματα επικοινωνίας που σχεδιάστηκε από την γαλλική άμυνα τα τελευταία χρόνια (οχτώ χιλιάδες εκατομμύρια γαλλικά φράγκα).

Όχι μόνο περιλαμβάνει αλλά παρέχει τα μέσα για ένα μεγάλο αριθμό σταθμών όλων των τύπων, από τον μικρότερο επανατοποθετημένο τελικό σταθμό σε μεγάλους σταθερούς μητροπολιτικούς σταθμούς. Είναι επίσης σχεδιασμένο να προσφέρει πραγματικούς κρίκους, συνδεδεμένους με όλα τα άλλα γαλλικά δίκτυα του στρατού.

Οι δορυφόροι μπορούν να προνοούν αυτή την περιεκτική μεταβίβαση υπηρεσίας σε τρεις διαφορετικές ζώνες ασφαλείας, σύμφωνα με τις ανάγκες του χρήστη. Τέλος, η ανάπτυξη τους καλείται για βιομηχανική συμμετοχή σε μια διεθνή κλίμακα.

Το SYRACUSE II είναι ένα από τα πιο σημαντικά συστήματα αυτού του τύπου στον κόσμο. Περιλαμβάνει τους επιτρόπους, το DGA (το πρακτορείο προμήθειας του γαλλικού στρατού) , τον πρώτο εργολάβο Alcatel Telecom, μεταξύ των αρχηγών σ' αυτό το πεδίο.

Για να διευθύνει αυτό το πρόγραμμα το DGA, οργάνωσε το SYRACUSE II πρόγραμμα διεύθυνσης μέσα στο τεχνικό τμήμα πληροφορίας και ηλεκτρονικών συστημάτων (**STSIE**).

Για κάθε σημείο, η Alcatel Telecom, ως βιομηχανικός αρχηγός, οργάνωσε πρώτη εργολαβία (MOS) μέσα σε κάθε παράρτημα του Alcatel Espace. Ο ρόλος της MOS είναι να εγγυείται ότι η διαδικασία γίνεται υπεύθυνα σε συμβιβασμό με τις απαιτήσεις του πελάτη.

Αυτή η ομάδα υπερασπίζεται και ελέγχει τις τεχνικές προετοιμασίες ολόκληρου του συστήματος. Συγκεκριμένα, υπερασπίζει και ελέγχει την εκτέλεση των μηνυμάτων που καταφέρει να συνδέσει το σύστημα με άλλα δίκτυα. Επιβλέπει την τελική διαχείριση, παρατηρεί το τέλος της διορίας και συμμορφώνεται με την ποιότητα των απαιτήσεων του προγράμματος, βοηθάει να υποστηρίζεται η κατάσταση εργασίας του συστήματος. Η πρώτη εργολαβία ασκείται στις υπευθυνότητες και στα δυο διαστήματα κάθε τμήματος και διατέμνει το επίπεδο εδάφους και εγγυάται το σύστημα από άκρη σε άκρη, από μέρος σε μέρος των κρίκων.

Τον Ιανουάριο του 1995, η πρώτη εκδοχή του συστήματος ελέγχου του δικτύου τροποποιήθηκε από το **STSIE** και παραδόθηκε στις στρατιωτικές δυνάμεις.

Επιπρόσθετα, φάνηκαν εκδοχές νέων υπηρεσιών (λειτουργία πολυδορυφόρου, υποστήριξη λειτουργίας από άλλο δορυφόρο, σύνδεση στο βρετανικό Fleetsatcom) θα παραδοθεί πριν το 1998.

ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ SYRACUSE ΚΑΙ Η ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΤΟΥ

Το σύστημα SYRACUSE παρέχει τηλεφωνικές, τηλεγραφικές, μεταβίβαση δεδομένων, φαξ και άλλες υπηρεσίες με χειροποίητο και αυτόματο τρόπο ανάμεσα στις εξουσίες που εγκαταστάθηκαν στην μητροπολιτική Γαλλία και τα στοιχεία των στρατιωτικών δυνάμεων στην γη, τη θάλασσα ή τον αέρα, οποιαδήποτε είναι η θέση τους μέσα στις ζώνες που καλύφθηκαν από το δορυφόρο.

Το σύστημα SYRACUSE υποδιαιρείται σε:

- 1) Η συνδεδεμένη ψηφιακή περιοχή του δικτύου περιλαμβάνει:
 - τη μεταβίβαση ασύρματων κρίκων, αρκεί το υποσύστημα να είναι μεταξύ των σταθμών εδάφους διαμέσου τμήματος στο διάστημα
 - τη περιοχή υποσυστήματος, μοναδικά υποστηρίζεται απ' όλες τις συνδέσεις.

Οι τύποι εισόδου που προσφέρονται είναι FDMA και CDMA.

Οι κρίκοι είναι προστατευμένοι από τη μέθοδο εξαπλωμένου φάσματος και διαδίδονται, συγχρονίζοντας τον εαυτό τους. Είναι προστατευμένοι από την διατομή της ώρας από το δορυφόρο.

- 2) Σύνδεση στα δίκτυα.

Αυτό καλύπτει το υποσύστημα για σύνδεση με σταθερά στρατιωτικά δίκτυα, στρατηγικά δίκτυα όπως το RITA, PR4G κτλ, και σε ένα ηλεκτρονικού τύπου ταχυδρομείο.

- 3) Διαφορετικές λειτουργίες ελέγχου.

Ο έλεγχος υποσυστήματος υποδιαιρείται ως εξής:

- Ο έλεγχος δικτύου εκτελείται από ένα κεντρικό έλεγχο δικτύου (NCC) τοποθετημένο σε σταθερούς σταθμούς στην μητροπολιτική Γαλλία. Το κέντρο αυτό συλλέγει πληροφορίες όσον αφορά την κατάσταση του δικτύου και τις απαιτήσεις του χρήστη, υπερασπίζει τις διαμορφώσεις εδάφους και τις έρευνες στο διάστημα, εκπέμπει τις διαταγές που στέλλονται απ' αυτές τις διαμορφώσεις(εδάφους) και ενημερώνει τους χρήστες για τις ενέργειες που έχουν γίνει.

- Η εγκυρότητα και η εκπομπή των κρίκων εκτελείται από το TELECOM 2 στρατιωτικό φορτίο επί πληρωμής. Αυτές οι λειτουργίες μεταφέρονται από το IOT και το CSM, τα οποία είναι εγκατεστημένα σε ένα μητροπολιτικό σταθμό.

- ο έλεγχος του δορυφόρου εκτελείται από το κέντρο ελέγχου δορυφόρου(SCC), ο ρόλος του οποίου είναι να εκτελέσει την τοποθέτηση του δορυφόρου και να διατηρήσει τον σταθμό μαζί με την εντόπιση(μέσω τηλεμετρικά σταλμένων διαταγών με κρίκους). Οι λειτουργίες διατήρησης του σταθμού αποτελούνται από ενέργεια και εκπομπή του εξοπλισμού σε κατάστρωμα(κεραίες, αναμεταδότες, ρολόι κτλ) και από το στρατιωτικό

“πακέτο”(πληρωμής). Το κέντρο ανταπόκρισης είναι τοποθετημένο σε σταθερό μητροπολιτικό σταθμό.

ALCATEL ESPACE AND THE TELECOM 2 SATELLITE

Το SYRACUSE II σύστημα χρησιμοποιεί τους TELECOM 2 δορυφόρους.

Τρεις δορυφόροι είχαν παραγγελθεί το 1998. Η ανάπτυξη του ιπτάμενου πολεμικού μοντέλου, όμοιο με τα προηγούμενα, είχε ακολούθως προωθηθεί το 1993, με τη διπλή πτυχή το σύστημα ζωής το 2005 και αυξάνοντας τη χωρητικότητα Ku-band στο πρόσφατο τέρμα.

Ο ρόλος της Alcatel Espace:

- Η Alcatel Espace είναι ο αρχικός εργολάβος, υπεύθυνος για τους Telecom 2 δορυφόρους.

- Η Alcatel Espace έχει την ευθύνη για να αναπτύξει και να ολοκληρώσει τις πληρωμές(ιδιωτικές και στρατιωτικές) του προγράμματος, τις διαταγές και το τηλεμετρικό σύστημα για τον καθένα από τους τρεις δορυφόρους.

Σ' αυτό το σημείο, η Alcatel Espace κατασκευάζει τον πιο σύγχρονο και επιβλέπει μια διεθνή ομάδα από υποεργολάβους που είναι υπεύθυνοι να παρουσιάσουν τον όλο εξοπλισμό.

Η SYRACUSE II στρατιωτική πληρωμή αποτελείται από δύο μέρη:

- Αναμεταδότες: 5 διαφανείς στρατιωτικοί αναμεταδότες ικανοί να λειτουργήσουν ταυτοχρόνως.

- Το υποσύστημα κεραίας: αυτό επιτρέπει σε 3 κεραίες να καλύψουν περιοχές:

- Σφαιρική κάλυψη
- Κεντρική ευρωπαϊκή ζώνη
- κινητό Σημείο(πηδαλιόχομηνη κεραία).

ΤΟ ΤΜΗΜΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

Η Alcatel Telecom έχει δημιουργήσει μια ομάδα εργολαβίας τμήματος εδάφους, η οποία περιλαμβάνει προσωπικό από την Alcatel Espace και την Alcatel Telespace. Αυτή η ομάδα οφείλεται από την εμπειρία που απέκτησε από την ανάπτυξη των SYRACUSE I σταθμών.

Αυτή η πρώτη εργολαβία έφτιαξε όλα τα σχέδια ανάπτυξης και παραγωγής και τις ενέργειες που συσχετίζονται με το τμήμα εδάφους των σταθμών. Η έρευνα για καλύτερο κόστος/εκτέλεση/τέλος διορίας συμβιβάζονται με παρακινούμενες προσκλήσεις σε διεθνή βιομηχανική συνεργασία.

Το SYRACUSE II περιλαμβάνει:

- Το τρεχούμενο δίκτυο 3 σταθερών μητροπολιτικών σταθμών (Brest, Paris, France, Sud) προσαρμοσμένο στις ικανότητες του SYRACUSE II συστήματος.

- Όλοι οι αναπροσαρμοσμένοι SYRACUSE I κινητοί σταθμοί.

- Πρόσθετοι σταθμοί του ίδιου τύπου ήδη φτιαγμένοι.

- Σταθμοί ενός νέου, καλύτερου τύπου για μεγαλύτερη κινητικότητα.

Αυτοί μπορούν να τοποθετηθούν σε πλοία μεσαίας χωρητικότητας, σε υποβρύχια ή σε αεροπλάνα (αναμένοντας τρεχούμενη απόφαση).

Κατά προσέγγιση μια χιλιάδα από αυτούς τους ποικίλους τύπους σταθμού έχουν σχεδιαστεί.

ΣΤΑΘΕΡΟΙ ΜΗΤΡΟΠΟΛΙΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΔΑΦΟΥΣ

Οι σταθμοί αυτοί δρουν ως κόμβος επικοινωνιών του συστήματος. Αυτοί συνδέουν τους κινητούς σταθμούς στο σταθερό στρατιωτικό δίκτυο των χρηστών. Επίσης, εκτελούν τον συγχρονισμό του δικτύου, λαμβάνουν τηλεμετρικά συνθήματα από τον δορυφόρο και στέλνουν τα απαραίτητα συνθήματα τηλεδιαταγής. Αυτοί οι σταθμοί είναι εφοδιασμένοι με 8μ. και 18μ. κεραιές και με περισκόπια. Επίσης, προετοιμάζουν τις γωνιακές ανιχνεύσεις του δορυφόρου. Είναι εφοδιασμένοι με ανιχνευτές αναπτυγμένους από την Alcatel Telecom, και έναν μεγάλο αριθμό από μεθόδους για να επισκευάζουν όλους τους κινητούς σταθμούς.

Η μηχανογραφημένη(χρησιμοποιούν δικό τους πρόγραμμα στον υπολογιστή) διαχείριση του συστήματος παρακολουθεί και ελέγχει τον εξοπλισμό του σταθμού.

Όλοι οι σταθμοί είναι πλήρως προστατευμένοι ενάντια σε ΗΑΕΜΡ(Υψηλή Ένταση Ηλεκτρομαγνητικών Κυμάτων) και χημικές επιθέσεις.

Αυτοί οι σταθμοί θα έχουν τις ακόλουθες ικανότητες:

- TELECOM 2/ SKYNET αμοιβαία υποστήριξη σε ενδεχόμενη αποτυχία στον καθένα απ' τους δορυφόρους.
- Παρατεινόμενη κάλυψη με τη χρήση συμμαχικών δορυφόρων.
- Σύνθεση με το σταθερό δίκτυο SOCRATE.

ΝΑΥΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Οι ναυτικοί σταθμοί εφοδιάζονται σε μέτριας και μεγάλης χωρητικότητας πλοία και περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- Ένα καταφύγιο πάνω στη γέφυρα, το οποίο περιέχει τον έλεγχο των τηλεπικοινωνιών και της κεραίας
- δύο κεραίες τοποθετημένες στην αριστερή και την δεξιά πλευρά του πλοίου και προστατεύονται από μια μνήμη,
- οι λειτουργικοί σταθμοί συγκεντρώνονται στο χώρο τηλεπικοινωνιακών λειτουργιών.

Η κάθε κεραία είναι σταθεροποιημένη σε τρεις άξονες για να ισοσταθμίζεται η κίνηση του πλοίου.

Η ανίχνευση εκτελείται είτε με προγραμματισμένο τρόπο είτε με λαμβανόμενα μηνύματα από τον δορυφόρο.

Η 1,5μ. κεραία είναι του τύπου Cassegrain.

ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΔΑΦΟΥΣ

Οι "επανατοποθετημένοι" σταθμοί είναι σχεδιασμένοι ώστε να μεταφέρονται από ACMAT TRK 650SHC ή ισοδύναμα φορτηγά. Είναι επίσης δυνατή η αερομεταφορά τους από αεροσκάφη τύπου Transall 160 ή Hercules C130. Χρησιμοποιούν μια αρχική εστία τροφοδοσίας με κεραία παραβολής, με διάμετρο 3μ.(μια κεραία διαμέτρου 2,7μ. τύπου Cassegrain για σταθμούς στο δεύτερο γκρουπ).

Οι τακτικοί σταθμοί είναι σχεδιασμένοι:

- για να προμηθεύουν τα καταφύγια με μικρά οχήματα τεσσάρων τροχών τύπου ACMAT VLR ή ισοδύναμα

- για να είναι δυνατή η μετακίνηση τους από αεροσκάφη τύπου Transall C160 ή Hercules C130.

Η κεραία είναι τύπου αντιστάθμισης, με διάμετρο 1,30μ.

ΝΕΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Οι “ελαφρού βάρους ναυτικοί” σταθμοί είναι σχεδιασμένοι να εφοδιάζουν χαμηλής χωρητικότητας πλοία(από 800 τόνους).

Περιλαμβάνουν 2 ράφια και 3 άξονες σταθεροποιημένους σε κεραία τύπου Cassegrain, με διάμετρο 1μ.

Οι “υποβρύχιοι” σταθμοί διακρίνονται από τους δικούς τους με δύο σταθεροποιημένους άξονες, περισκοπική κεραία με εσώκλειστη μνήμη.

Οι σταθμοί “μικρού οχήματος” είναι σχεδιασμένοι να μεταφέρουν εύκολα γενικού σκοπού ελαφρού βάρους ή τεσσάρων τροχών οχήματα.

Οι σταθμοί αερομεταφοράς μπορούν να εγκατασταθούν σε περίπολο ή σε αεροσκάφη μεταφοράς.

Paradigm

Το πρόγραμμα Paradigm αποτελεί ουσιαστικά τον αντικαταστάτη του Δορυφορικού Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος SKYNET 4. Με άλλα λόγια το Paradigm είναι το νέο SKYNET 5 μια και ο χρόνος ζωής του προκατόχου του δεν ξεπερνάει το 2005. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ του παλαιού και του νέου συστήματος με σημαντικότερη αυτή της χρήσης του νέου όχι μόνο για στρατιωτικές (όπως ο προκατόχος του) αλλά και για πολιτικές τηλεπικοινωνίες (TV, radio...).

Έτσι, η πρόταση της ΒΑε περιλαμβάνει την κατασκευή του συστήματος με αυτοχρηματοδότηση (το ρίσκο δηλαδή της κατασκευής αναλαμβάνει η/οι κατασκευάστρια/ες εταιρεία η οποία θα το θέσει σε λειτουργία και στη συνέχεια θα το νοικιάσει. Δεν θα ήταν λοιπόν υπερβολή να πούμε ότι με το Paradigm (ή αλλιώς SKYNET 5) ιδιωτικοποιείται τόσο ο Στρατός όσο και το διάστημα.

SIR-ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΣΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ ΣΥΝΤΑΓΜΑΤΟΣ

Τεχνολογική εξυπηρέτηση - ανάγκες της εργασίας

Ο SIR είναι προσδιορισμένος γύρω από έναν πυρήνα συνδυάζοντας όλους τους κλάδους του στρατού. Ιδιαίτερες επιδόσεις εξασφαλίζουν οι ειδικές απαιτήσεις των κλάδων του στρατού και μεγαλύτερες λειτουργίες της εργασίας: οπλισμός, πεζικό, στρατιωτική αεροπορία, πληροφορίες πεδίου μάχης, μηχανικοί, μεταφορά πολεμικών εφοδίων.

ΔΙΑΤΑΓΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΚΟΙΝΟΣ ΠΥΡΗΝΑΣ

Αυτός ο πυρήνας συνίσταται από γενικές λειτουργίες οι οποίες συμμετέχουν στην προπαρασκευή και τον έλεγχο της στρατιωτικής κίνησης.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ:

- Εκτιμά την στρατιωτική πρόταση/περίπτωση.
- Επεξεργάζεται και μεταβιβάζει τις διαταγές και τις αναφορές.
- Πραγματοποιεί προτάσεις: του ιδίου, του εχθρού, μεταφορά πολεμικών εφοδίων, NBC ...

ΓΕΝΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ

- Επεξεργασία και εκμετάλλευση των μηνυμάτων.
- Χαρτογραφία.
- Τοποθεσία.
- Βοήθεια βασιζόμενη σε εγγραφές.
- Εκπαίδευση.

ΕΙΔΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

- Συντονισμός/έλεγχος πυρκαγιάς.
- Διαχείριση εδάφους.
- Τρισδιάστατος συντονισμός.
- Αποστολή προπαρασκευής για ελικόπτερα.
- Διαχείριση της εργασίας για μεταφορά πολεμικών εφοδίων.
- Εκμετάλλευση των αισθητήρων.

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΩΝ ΙΚΑΝΟΤΗΤΩΝ

Το αρχικό σχέδιο βασίζεται στα παρακάτω:

- Διαμόρφωση και άνοιγμα αρχιτεκτόνων.
- Τυποποιημένο κυκλωματικό και λογισμικό.

Αυτή η επιλογή επιτρέπει:

- Αυξημένο συντελεστή.
- Φροντίδα για απειλή αλλαγών, νέες ανάγκες και τεχνολογικές πρόοδοι.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑ

- Εξασφαλίζει τη λειτουργία ανάμεσα:
 - Στα συστατικά του κυρίου (συστήματος)
 - LSIR και των συγγενών συστημάτων (SICF, Atlas, Martua...)
 - Του κυρίως συστήματος και των συμμαχικών συστημάτων

- Συντονίζει τη χρήση όπλων και οπλικών συστημάτων.
- Εξασφαλίζει διαταγή αλληλουχίας.

ΕΠΙΤΑΧΥΜΕΝΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ

- Από αυτόματα δεδομένα μεταφοράς και εκμετάλλευσης.
- Με γραφική μέθοδο.
- Μέσω απλής και υψηλής εκτέλεσης ανθρώπου/μηχανής.
- Να αποδείξει τις ικανότητες των δυνάμεων της εργασίας.
- Να δείξει τις ικανότητες των οπλικών συστημάτων (Leclerc, Tigre) και την εκμετάλλευση του πεδίου μάχης.

“Eagle Vision”

Το σύστημα “Eagle Vision Data Acquisition Segment (DAS)” που αναπτύσσεται από την MATRA SYSTEMS and Information κάτω από ένα πρόγραμμα FCT (Foreign Comparative Testing) έχει αναβαθμισθεί σε ένα Renaissance View. Το πρόγραμμα το διαχειρίζεται το Κέντρο Ηλεκτρονικών Συστημάτων Επιδείξεων και Αξιολογήσεων της USAF. Το DAS αποτελείται από μια κεραία (πίατο) διαμέτρου 3.6 μέτρα που κατασκευάζεται από την Datron/Transco και από ένα καταφύγιο (Shelter) ISO το οποίο στεγάζει τον ηλεκτρονικό εξοπλισμό του συστήματος.

Κατασκευασμένο για πολυδορυφορικές πληροφορίες, το σύστημα διαθέτει δυνατότητες off-the-shelf και είναι προς το παρόν συμβατό με τους δορυφόρους SPOT, Landsat και Radarsat. Μπορεί ακόμα να αναβαθμισθεί και να γίνει συμβατό και με άλλους πολιτικούς δορυφόρους.

Το DAS μπορεί να μεταφερθεί από ένα C-130 και μπορεί να στηθεί σε λιγότερο από δύο ώρες.

Αυτό το αναδιπλούμενο σύστημα, το πρώτο που δοκιμάστηκε επιχειρησιακά, προμηθεύει τις πιο γρήγορες αντιδράσεις και αποτελέσματα στις πολιτικές και στρατιωτικές ανάγκες.

Λειτουργική περιγραφή:

Ακτίνα 2100χλμ
Εγκλωβισμός πληροφοριών
σε τηλεμετρία X-Band
Παρουσίαση “Waterfall”
των πληροφοριών
κατά την εγγραφή



Ανάλυση/αξιολόγηση της νεφοκάλυψης
Και της τεχνικής ποιότητας



Σταθμός ελέγχου:

Ανοιχτό κανάλι με το
κέντρο Αποστολών
Δορυφόρων διαμέσου
γραμμών X25 και
telefax
Προγραμματισμός
δορυφορικών
εγκλωβισμών
Έλεγχος παραγωγής

Διόρθωση πληροφοριών

Landsat, SPOT και Radarsat



CD-ROM } Διορθωμένες εικόνες
Δίκτυο } (πληροφοριών)

Exabyte Landsat, Radarsat & SPOT

Τέλος το σύστημα χρησιμοποιεί:

1. ανοιχτή αρχιτεκτονική UNIX software
2. φιλικό περιβάλλον προς το χρήστη με Java και X/motif
3. απ'ευθείας εγγραφή και χρήση δισκετών RAID
4. μοναδικό συγχρονισμό software framing
5. τεχνολογία που το καθιστά έτοιμο για επιχειρησιακή χρήση

AIDCOM

Ένα περιληπτικό ναυτικό C³I σύστημα για να αυξήσει την αποδοτικότητα των ναυτικών δυνάμεων.

Definition

Το AIDCOM είναι ένα περιορισμένο πεδίο προϊόντων το οποίο ενοποιεί τα μέσα εντολής, ελέγχου επικοινωνίας του Ναυτικού και συστήματα πληροφορίας σε ένα πλήρως αλληλεπιδρόμενο δίκτυο ώστε να αυξήσει την αποτελεσματικότητα των δυνάμεων.

Για παράδειγμα, η τακτική πληροφορία μπορεί να μετακινηθεί από το επίπεδο του διοικητή πιο κάτω σε μεμονωμένα πλοία και αεροσκάφη και πιο πάνω στο αρχηγείο του Ναυτικού.

- AIDCOM generic kernel προσφέρει:
 - Data servers: αποθήκευση σε βάση δεδομένων και εύκολη πρόσβαση σε όλα τα επιχειρησιακά δεδομένα (πλοία, αεροσκάφη και χαρακτηριστικά όπλων, λογιστικά, περιβαλλοντικά, γεωγραφικά δεδομένα)
 - Αναγνωρισμένη Ναυτική εικόνα και εμφάνιση αεροφωτογραφίας
 - Χειρισμός μηνύματος: AIDCOM διαδικασία διαμορφώσεων όπως τα μηνύματα ADAT-P3 του NATO, OTH- T- Gold του Ναυτικού των Η.Π.Α.

Air-VSAT

Πρωτοποριακές λύσεις δορυφόρων για το Βασιλικό Ολλανδικό Στρατό

“Πρωτοπορία σημαίνει να χρησιμοποιείς τις τελευταίες τεχνολογίες που κυκλοφορούν στην αγορά. Σημαίνει με άλλα λόγια να ενώνεις τις κατάλληλες τεχνολογίες στο σωστό δρόμο ώστε να ικανοποιήσουν τις ανάγκες του πελάτη.”

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η πρόσφατη συμφωνία μεταξύ Unisource Satellite Services, PTT Telecom Netherlands και του Ολλανδικού Στρατού, για την κατασκευή του πρώτου στον κόσμο κινητού και γρήγορα αναδιπλούμενου VSAT συστήματος για χρήση από την πολυεθνική δύναμη του NATO.

Η περίπτωση του πελάτη εξηγεί πως η USS, οργάνωσε μια ομάδα από πολυεθνικές που συνδύαζαν σάνταρ υλικά με μια αναπτυσσόμενη τεχνολογία εκπομπής δορυφόρων. Το αποτέλεσμα ήταν ένα ολοκαίνουργιο σύστημα που σχεδιάστηκε, κατασκευάστηκε και παραδόθηκε μέσα σε έξι μήνες.

Η νέα τεχνολογία DAMA

Το σύστημα DAMA, που αποδείχτηκε ιδανικό στη Βοσνία εξαιτίας τη ευελιξίας και ευρύτητας μπάντας του, απευθύνεται σε ευρύ κοινό χρηστών. Είναι ικανό να λειτουργεί σε διαφορετικές ταχύτητες μετάδοσης για παροχή πληροφοριών και είναι συμβατό με όλες τις αντίστοιχες συσκευές του Ολλανδικού στρατού. Ακόμα επιτρέπει στους χρήστες του (πολίτες/στρατιωτικούς) να πληρώνουν μόνο τα τηλεφωνήματα τους με ένα σημαντικό αποτέλεσμα στο κόστος των δορυφορικών επικοινωνιών. Το σύστημα στη Βοσνία υπέστη πολλές προσαρμογές ανάλογα με τις ανάγκες του στρατού των ΗΠΑ και Ολλανδίας ώστε να τους ικανοποιεί και τους δυο.

Ενώ όμως το σύστημα DAMA ήταν έτοιμο το κινητό VSAT απαίτησε ολική επανασχεδίαση του. Το Βοσνιακό δορυφορικό σύστημα εγκαταστάθηκε στο σταθμό/βάση μεταφορών Largo. Οι απαιτήσεις για το καινούργιο σύστημα

ήταν η αναβάθμιση του σε όμοια επίδοση με μια έντονα κινητική και εύκολα αναδιπλούμενη μονάδα. Αυτό έγινε γνωστό με το όνομα Air-VSAT.

Η έκθεση του στρατού για το VSAT ήταν πολύ συγκεκριμένη. Το σύστημα έπρεπε να μπορεί να μεταφερθεί σε δρόμο και αέρα, έπρεπε να ήταν ευέλικτο ώστε να μπορεί να εγκατασταθεί σε 30 λεπτά και να είναι αρκετά δυνατό για να αντέχει στη σκληρότερη χρήση (Peter Lupke – Manager of Special Projects Unisource SS). Το πρόγραμμα ολοκληρώθηκε και παραδόθηκε σε 6 μήνες.

Το όλο σχέδιο είχε δύο μεγάλες προκλήσεις να αντιμετωπίσει:

1. τον ιδιαίτερα μικρό χρόνο παράδοσης και
2. το γεγονός ότι το DAMA δεν είχε ποτέ προοριστεί για ένα συμπαγές κινητό σύστημα. Στην πραγματικότητα η ανάπτυξη ενός τέτοιου φορητού VSAT δεν είχε ποτέ δοκιμαστεί.

Για να ικανοποιήσει τους πελάτες της η PTT, δημιούργησε μια ομάδα ειδικών που επινόησε μια διαδικασία γρήγορης εύρεσης-πορείας η οποία διασφάλιζε το υψηλότερο επίπεδο ποιότητας και διοίκησης. Το σύστημα ήταν σύντομα απαραίτητο καθώς ήταν καθοριστικός παράγοντας για την εκπαίδευση της MND και το οποίο εξασφάλιζε ότι τα στρατεύματα ήταν έτοιμα για κάθε αποστολή ειρήνης που θα μπορούσε να προκύψει.

“Η πρόκληση για μας ήταν να δουλέψουμε γρήγορα χωρίς όμως να χάσουμε σε ποιότητα” λέει ο Jaap van der Lelle, υπεύθυνος για τον Ολλανδικό στρατό στην PTT. Πριν από την αποδοχή του συστήματος Air-VSAT από τον στρατό, οι μονάδες του συστήματος έπρεπε να υποστούν εντονότατη αξιολόγηση και μόνο μετά από την επιτυχία του συστήματος σε σειρά τεστ εγκρίθηκαν και ήταν έτοιμα για την αποδοχή τους από τον Ολλανδικό στρατό και τους συνεργάτες τους στην πολυεθνική δύναμη.

Οι πρώτες 6 μονάδες ήταν έτοιμες τον Ιούνιο του '96. Μετά από εξαντλητικά τεστ στα οποία συμμετείχαν αμερικανοί τεχνικοί του στρατού, το Air-VSAT κρίθηκε επιχειρησιακό σε πλήρη στρατιωτική χρήση στη Γερμανία. Εκεί το σύστημα λειτούργησε κάτω από πραγματικές συνθήκες και για πολλές μέρες. Ακολούθως απαιτήθηκαν κάποιες μικροπροσαρμογές τόσο από τους Αμερικανούς όσο και από τους Ολλανδούς.

Αντίθετα από τις αυστηρές προδιαγραφές λειτουργίας του project καθώς και της διαχείρισης ποιότητας, άλλος ένας σημαντικός παράγοντας για την επιτυχία του σχεδίου ήταν η σύνοδος της ομάδας των ειδικών από την USS. Αυτοί οι ειδικοί συνεισέφεραν στον σχεδιασμό και κατασκευή του Air-VSAT. Η USN ήταν και εξακολουθεί να είναι υπεύθυνη για το συνολικό δίκτυο διαχείρισης του συστήματος. Η PTT έπαιξε σημαντικό ρόλο στην παρακολούθηση της εξέλιξης του project, εξασφαλίζοντας τη συνέχεια της παραγωγής και συνδέοντας το VSAT με το διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο και άλλο ένα στρατιωτικό πρόγραμμα που χρησιμοποιείται από το στρατό και ονομάζεται Zodiac.

Παρατηρώντας κανείς σήμερα το σύστημα δεν μπορεί να κατανοήσει την προσπάθεια που καταβλήθηκε για την κατασκευή μιας τέτοιας τεχνολογίας που τώρα δείχνει απλή και εύκολη στη λειτουργία. Το μόνο που απαιτείται από τους ειδικούς του Ολλανδικού στρατού είναι να υψώσουν το πιάτο του συστήματος, να υπολογίσουν τη γωνία και τη θέση του δορυφόρου που χρησιμοποιεί εσωτερικό υπολογιστεί μονάδος και τελικά να πετύχει σύνδεση μέσα σε 30-40 λεπτά. Οι ειδικοί μπορούν να δουν τη διαφορά. Λιγότερο από ένα χρόνο πριν, ένα αντίστοιχο σύστημα ζύγιζε πολλούς τόνους και απαιτούσε 30-60 ώρες για να στηθεί.

Δημιουργώντας το Air-VSAT

Το Air-VSAT είναι ένα κινητό σύστημα δορυφορικών επικοινωνιών από την USS που κατασκευάστηκε για λογαριασμό του Ολλανδικού στρατού και φυσικά δεν αποτελεί κάποια επανάσταση στον τομέα. Απλά συνδυάζει τις νέες τεχνολογίες για τεχνολογία πολλαπλής εισόδου (Assigned Multiple Aces Technology) σε μια συμπαγή μονάδα που μπορεί να μετακινηθεί παντού είτε από γη είτε από αέρα και μπορεί να στηθεί μέσα σε 30 λεπτά. Σήμερα αυτό ακούγεται απλό αλλά πριν από ένα χρόνο οι αντίστοιχες τιμές για τον προκάτοχο του συστήματος ήταν αρκετοί τόνοι βάρους και 60 ώρες στήσιμο.

Στη σημερινή μετακομμουνιστική Ευρώπη, ο ρόλος των Ανατολικών Αμυντικών οργανισμών και οι επικοινωνιακές τους ανάγκες αλλάζουν ταχύτατα. Οι παλιές προτεραιότητες για εξοπλισμούς και κατασκευές για την άμυνα της χώρας έδωσαν τη θέση τους σε μια νέα Ευρωπαϊκή εστία

ασφαλείας κυρίως γύρω από τις ειρηνευτικές αποστολές. Από την γωνία των επικοινωνιών αυτό σημαίνει ότι το σύστημα πρέπει να είναι συμπαγές, εύκολα μετακινήσιμο να συνδέεται γρήγορα και να είναι μικρό σε μέγεθος.

Οι διαβιβάσεις του Ολλανδικού στρατού είναι οι ειδικοί στις επικοινωνίες του NATO και της πολυεθνικής δύναμης. Φέρνει σε επαφή μονάδες από το Βέλγιο, Αγγλία και Γερμανία ως δύναμη ταχείας επέμβασης. Για να συμβαδίζει με τις σημερινές ανάγκες των ειρηνευτικών αποστολών η ολλανδική μονάδα απαίτησε τη χρήση ενός συστήματος επικοινωνιών με τα χαρακτηριστικά του VSAT.

Οι ειδικοί του ολλανδικού στρατού ήξεραν τι ακριβώς χρειαζόνταν. Δουλεύοντας πέρυσι με την USS, είχαν την ευκαιρία να σχεδιάσουν ένα αντίστοιχο σύστημα επικοινωνιών για χρήση από την IFOR στη Βοσνία και έτσι είχαν μια πρώτης τάξεως εμπειρία με μια νέα τεχνολογία με το όνομα DAMA (Demand Assigned Multiple Access).

Η τεχνολογία DAMA στη Βοσνία

Η τεχνολογία DAMA, η οποία αποτελεί τον πυρήνα του Air-VSAT, χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Ολλανδικό στρατό στη Βοσνία σαν μέρος μιας μεγάλης εγκατάστασης δορυφορικών επικοινωνιών. Το Air-VSAT προσφέρει τις ίδιες τεχνολογικές δυνατότητες, αλλά σε μια συμπαγή, γρήγορα αναδιπλούμενη και μετακινούμενη μονάδα και εύκολα εγκαταστήσιμη.

Η τεχνολογία DAMA χρησιμοποιήθηκε από τους Ολλανδούς στη Βοσνία για τους εξής σκοπούς:

1. Επιτελική διοίκηση πληροφοριών και κρυπτογραφημένη στρατηγική επικοινωνία μεταξύ άλλων σταθμών VSAT στη Βοσνία καθώς και μια ζεύξη με τα κέντρα στρατιωτικής διοίκησης στη Δυτική Ευρώπη
2. Εσωτερικές επικοινωνίες: Με την αναβάθμιση ενός συστήματος PBAX, κάθε μονάδα προσφέρει μέχρι και 36 τηλεφωνικές επεκτάσεις
3. Τηλεφωνικά κέντρα: Μια υπηρεσία που βασίζεται στη χρήση προσωπικών τηλεκαρτών όπου ο κάθε χρήστης (στρατιώτης,

αξιωματικός...) μπορεί να τηλεφωνήσει στην οικογένεια του και τους φίλους του σε όλο τον κόσμο.

ATLAS

“Field artillery command, control, communications and intelligence system”

Το ATLAS αποτελεί την τελευταία γενιά στο C³I πυροβολικού πεδίου. Προσδίδει τη δυνατότητα στους πυροβολητές για μια αποτελεσματική δύναμη πυρός, ευελιξία και σχεδιασμό επιχειρήσεων.

Το ATLAS είναι ένα “modular” σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί την τελευταία λέξη της τεχνολογίας ώστε να προσφέρει στους χρήστες του λύσεις κατά περίπτωση καθώς και εγγυημένη αποτελεσματικότητα.

Η Thomson-CSF Communications έχει περισσότερα από 20 χρόνια εμπειρίας στην κατασκευή και σχεδιασμό αυτοματοποιημένων λύσεων για το πυροβολικό (όπως το επιχειρησιακά δοκιμασμένο σύστημα ATILA).

Το σύστημα μπορεί να προσαρμοσθεί στις ανάγκες του κάθε στρατού ενώ διατηρεί ακόμα την ικανότητα αναβάθμισης του. Είναι επαναπροσδιορίσιμο και modular με αποτέλεσμα την ευκολία της αναβάθμισης.

Με λειτουργίες όπως αναβαθμισμένη χαρτογράφηση, πρωτοποριακό interface χρήση-μηχανής, αυτόματες διαδικασίες και υψηλών επιδόσεων επικοινωνίες, το ATLAS συνδυάζει τη δύναμη ενός εκτενούς συστήματος διοίκησης με τον εύκολο τρόπο χρήσης, προοριζόμενος για χρήση από πυροβολητές πεδίου.

Με την αυτόνομη μπαταρία του ως βασικό συστατικό των στοιχείων του, το ATLAS μπορεί εύκολα να προσαρμοσθεί ώστε να υποβοηθήσει ελαφριές μονάδες όπως αλεξιπτωτιστές και δυνάμεις ταχείας αναδίπλωσης.

Το σύστημα ATLAS προσφέρει στους διοικητές μια πληθώρα εργαλείων ώστε να μεγιστοποιήσουν τη χρήση/ αποτελεσματικότητα των διαθέσιμων στοιχείων τους, την αναδίπλωση του πυροβολικού σε συνδυασμένες επιθέσεις.

Το ATLAS προσφέρει μια δυναμική όψη της κατάστασης μέσα από τα μόνιτορ επιχειρήσεων σε πραγματικό χρόνο.

Για την Thomson-CSF Communications, η ποιότητα είναι κατ' αρχάς τρόπος και στάση ζωής .

Η επιτυχία της ποιότητας εξαρτάται από την κατανόηση των αναγκών του πελάτη μέσα από αναλύσεις αναγκών.

Το σύστημα ATLAS αποτελεί μια αντανάκλαση της αφοσίωσης της Thomson-CFS Communications στο να προμηθεύει τους χρήστες με ότι καλύτερο για τις σημερινές επιχειρησιακές απαιτήσεις καθώς και τις αναπτυξιακές δυνατότητες ώστε να είναι εφικτή η παρακολούθηση των απαιτήσεων του αύριο.

CINNA 4

Σύστημα Σχεδιασμού Αποστολής

“ Από την απόφαση στο στόχο ”

1. Σχεδιασμένο από πιλότους για πιλότους
2. Multi-aircraft/Weapons/Electronics σύστημα σχεδιασμού αποστολής
3. Mission restitution

Το σύστημα CINNA 4 προσφέρει μια πλήρη αποστολή από τη σχεδίαση μέχρι την απενημέρωση

Λειτουργικές δυνατότητες

1. Διαχείριση βάσεων δεδομένων:
 - Γεωγραφικές πληροφορίες
 - Παράμετροι αεροσκαφών/όπλων
 - Πληροφορίες κατασκοπείας
 - Πληροφορίες πλοήγησης
2. Planification:
3. Ανάλυση στόχου
4. Σχεδιασμός διαδρομής:
 - Multiroute (έως 16)
 - Υπολογισμός σε real time κατανάλωσης καυσίμου, κατεύθυνσης, απόστασης
5. Προετοιμασία αποστολής με όπλα Stand-off
6. Ανάλυση απειλής
 - Παρουσίαση τακτικής κατάστασης
 - Πρόγνωση εγκλωβισμού με ραντάρ
 - Επανάληψη αποστολής
 - Εξομοίωση αποστολής σε 3D και real time
 - 2D simulation/deconfliction
7. Παράγωγα:
 - Έγχρωμος φάκελος αποστολής μάχης (combat mission folder)
 - Logbook πλοήγησης

- Αρχεία πληροφοριών έτοιμα για uploading στον υπολογιστή του αεροσκάφους

8. Δυνατότητα προγραμματισμού ECM

9. Mission restitution:

- Πλοήγηση
- ECM

Αυτόνομο η διαδουκτιομένο, το σύστημα CINNA 4 προμηθεύει τα πληρώματα με το πιο κατανοητό και αποτελεσματικό εργαλείο.

“Η τεχνολογική λύση εξασφαλίζει την εξελιξιμότητα για το μέλλον”

ASAR (Advanced Synthetic Aperture Radar)

Το ASAR είναι ένα υψηλής απόδοσης σύστημα παρατήρησης το οποίο συλλέγει υψηλής ανάλυσης εικόνες της γης μέρα και νύχτα και κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες νέφωσης και καιρικών συνθηκών. Αυτές οι εικόνες θα αποτελέσουν μοναδική πηγή πληροφοριών για την παρακολούθηση της ατμόσφαιρας και των κλιματολογικών φαινομένων σε παγκόσμια κλίμακα.

Το ASAR θα προσφέρει σημαντικές πληροφορίες για την υποβοήθηση του ελέγχου της γήινης βιομάζας και για την ανάλυση της επιρροής των δασών του Αμαζονίου στο παγκόσμιο κλίμα.

Άλλα φαινόμενα που θα παρατηρηθούν από το ASAR είναι η κατανομή του νερού, η ερήμωση των γήινων περιοχών, η δυναμική των ωκεανών, η κάλυψη των πάγων και η επιρροή τους στην ατμόσφαιρα και άλλα σχετικά φαινόμενα.

Το 1999 το σύστημα θα διαγράψει την πρώτη γήινη τροχιά του με την πλατφόρμα του ESA (European Space Agency) του δορυφόρου ENVISAT 1.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της αρχιτεκτονικής του SAR είναι η κάλυψη modular και η δευτερεύουσα polarization. Αντίθετα με την σταθερή κάλυψη των ERS1&2 δορυφόρων η modular κάλυψη του ASAR επιτρέπει τον επαναπροσδιορισμό της ακτίνας του σε 7 διαφορετικές γωνίες κάλυψης με μέγιστη σάρωση 500χλμ και με την εκπληκτική ανάλυση των 30μ.

Η δευτερεύουσα διαμόρφωση (polarization), προμηθεύει άμεση σύλληψη της εικόνας κατά τους δύο άξονες (κάθετο-οριζόντιο) αντίθετα με την μονο-αξονική (κάθετη) polarization δυνατότητα/χωρητικότητα των ERS1&2.

Η ενεργή κεραία του αποτελείται από 5 πάνελς το καθένα από τα οποία διαθέτει 4 tiles τα οποία διαθέτουν τα modules της λήψης και μετάδοσης.

Το κάθε tile διατηρεί 16 T/R modules.

Η ALCATEL ως βασικός κατασκευαστής υποσυστημάτων καθορίζει τα στοιχεία που χρησιμοποιούνται στην ενεργή κεραία, το ηλεκτρονικό interface, τα ενεργά στοιχεία και τέλος κατασκευάζει τα T/R modules τα οποία αποτελούν τον πυρήνα του συστήματος ASAR.

Ένα module T/R αποτελείται από ένα σύστημα εκπομπής/λήψης το οποίο ελέγχει και ενισχύει το εκπεμπόμενο σήμα μικροκυμάτων από κάθε ένα

από τα radiating στοιχεία. Αυτές οι λειτουργίες επιτυγχάνονται κυρίως από υψηλής ανάλυσης, τεχνολογίας και αναβάθμισης κυκλώματα (MMICs).

Χαρακτηριστικά ASAR

Συχνότητα: 5.331GHz (C-Band)

Ανάλυση: εικόνας: 30x30m

κύματος: 30x30m

Παγκόσμια παρατήρηση: 1x1km

Κεραία: 10x12m

Εκπεμπόμενη ενέργεια: 1500W (εναλλασσόμενη πολικότητα)

Μέση εκπεμπόμενη ενέργεια: 100W (σε τυπική τροχιά)

Αριθμός T/R modules: 320

Αριθμός tiles: 20

Βάρος: 850 kg

Ρυθμός πληροφοριών: 100 MB/s

Χαρακτηριστικά T/R modules

Διαστάσεις: 216x38.7x23.7 mm

Βάρος: 210gr

Συχνότητα: 5.33GHz +/- 8GHz

Ενέργεια εκπομπής: 38.5b ή 10W

Ένταση εκπομπής: 45db

Ένταση λήψης: 35db

Ένταση θορύβου λήψης: 2.8db

Phase control: 6bits (LSB=5.625)

Amplitude control: 40 db σε βήματα των 0.7 db

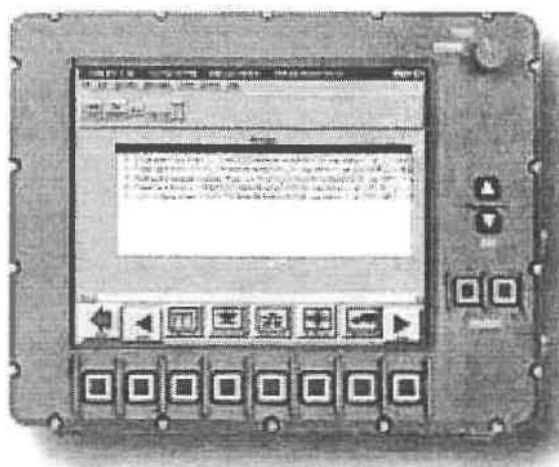
Κατανάλωση ενέργειας DC: 3.2W

Battle Web

“Situation awareness and battlefield management system”.

Οι σημερινές δυνάμεις πεδίου αντιμετωπίζουν πολλές προκλήσεις εξαιτίας της ψηφιοποίησης: τα συστήματα είναι ακριβά, σπάνια “επικοινωνούν” (interface) μεταξύ τους και η διοίκηση και ο έλεγχος εναπόκεινται σε “κληρονομημένα” συστήματα τα οποία υπολειτουργούν. Η Computing Devices Canada (CDC) λύνει αυτά τα προβλήματα με το battle Web, το οποίο αποτελεί μια αναβαθμισμένη λύση την οποία χρησιμοποιεί ο Καναδικός Στρατός από το 1998.

Το BattleWeb είναι ένα από τα πρώτα και αναβαθμισμένα συστήματα τακτικής αναγνώρισης και διαχείρισης πεδίου μάχης. Το BattleWeb προσφέρει μοντέρνες μεθόδους διοίκησης και ελέγχου μέσα από ένα κλασικό software καθώς και πολλαπλά interfaces χρηστών πράγμα που επιτρέπει να αναπτύσσεται/ χρησιμοποιείται σε οποιοδήποτε επίπεδο, από αυτόνομα οχήματα και προσωπικό έως σχηματισμούς αρχηγείων.



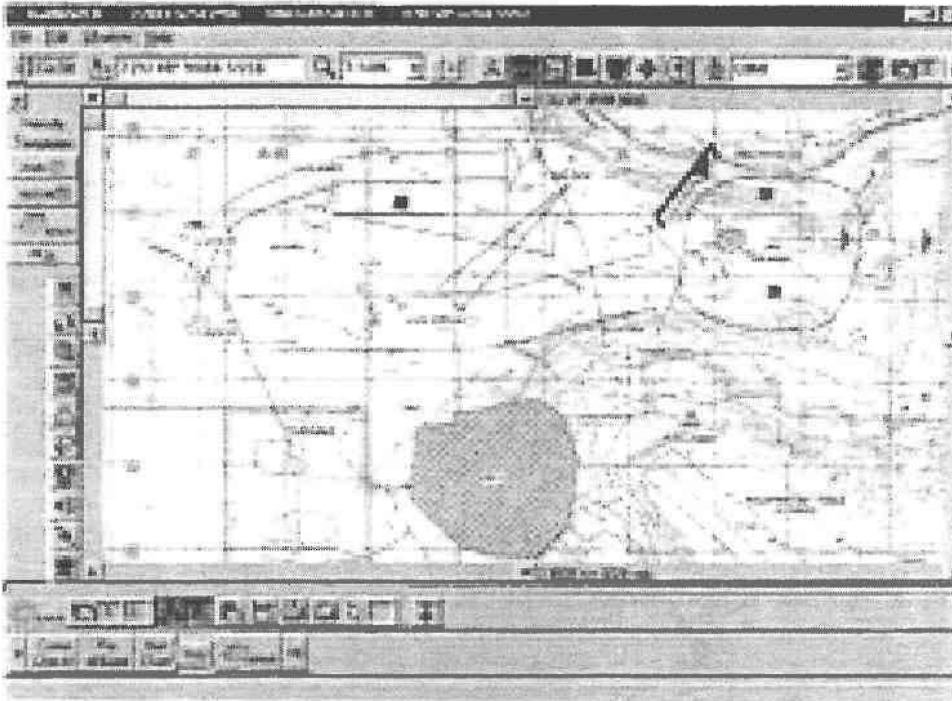
**battleWEB Team on CDC's
Applicatè + computer**

Η οικογένεια του BattleWeb αποτελείται από:

Το BattleWeb χρησιμοποιεί ένα τερματικό (PC) και πολυμέσα επικοινωνίας για να έρχεται σε επαφή με ένα μεγάλο αριθμό παλαιών

συστημάτων καθώς και με συσκευές που υπό άλλες συνθήκες δεν θα επέτρεπαν ψηφιακή επικοινωνία.

Το BattleWeb μπορεί εύκολα να αναβαθμισθεί ώστε να προσφέρει έξτρα υπηρεσίες για μελλοντικά συστήματα. Η ευέλικτη μορφή του, επιτρέπει στους χρήστες, να περνούν σε εφαρμογή των ψηφιακών σχεδίων των δυνάμεων τους, χωρίς ιδιαίτερα κόστη αναβάθμισης.



**battleWEB couples powerful
communications and messaging
with an intuitive user interface.**

Λειτουργίες

- Graphical Tactical Situation Display (TSD)

Το BattleWeb “γεννά” και αυτόματα ενημερώνει ένα γραφικό TSD χρησιμοποιώντας σπάντα στρατιωτική συμβολογία παρουσιάζοντας της θέση και κατάσταση όλων των στοιχείων του πεδίου μάχης.

- Messages

Το BattleWeb επιτρέπει τη δημιουργία, μεταφορά, το editing κλπ. τακτικών μηνυμάτων. Το format των μηνυμάτων περιλαμβάνει Adat P-3 και USMTF.

- Communications

Το BattleWeb προσφέρει υψηλού επιπέδου επικοινωνίες και αυτόματη διανομή πληροφοριών με άλλες συσκευές επικοινωνίας.

- Easy to use

Η χρήση του BattleWeb απαιτεί ελάχιστη εκπαίδευση και σχεδόν καμία προηγούμενη εμπειρία σε PC.

Απαιτήσεις

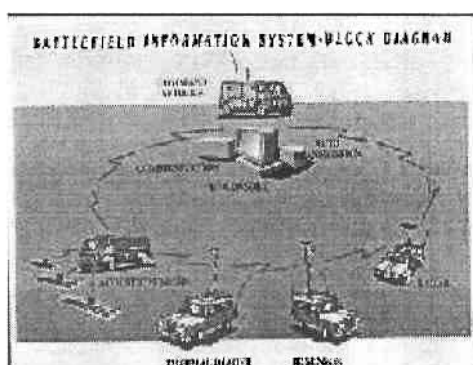
- Πλατφόρμα: PC ≥486
- RAM: ≥16 (32 suggested)
- Λειτουργικό Σύστημα: Windows 95/ NT/ CC ή SCO Unix
- Σκληρό δίσκο : ≥20 MB (ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη)
- Τίτλοι εικόνων: .bmp, .pcx, .jpg, ADRG, CADRG

Battlefield Information System

Η ανάγκη να ξέρεις ποιος, πότε, τι και που είναι απαραίτητο στο πόλεμο ώστε να διευκρινίσεις ακριβώς τι κάνει ο εχθρός. Στη διάρκεια της ειρήνης είναι απαραίτητο για την αποτελεσματική φύλαξη των συνόρων, αποτροπή διεισδύσεων και τρομοκρατικών ενεργειών.

Το σύστημα πληροφορίας πεδίου μάχης Elbit είναι σχεδιασμένο να δίνει μια ολοκληρωμένη εικόνα της τακτικής κατάστασης για εντολή. Είναι ένα σύστημα κομπιούτερ το οποίο προσφέρει δυνατότητες εντολής και ελέγχου για τα αρχηγεία του πεδίου της μάχης, με αυτόματη συλλογή πληροφοριών και διαδικασίες συγχώνευσης και διανομής.

Διαμέσου ανάπτυξης μοντέρνων αισθητήρων και συστημάτων εντολής, ελέγχου και επικοινωνίας, το σύστημα πληροφορίας πεδίου μάχης



συγκεντρώνει μια ακριβή εικόνα του εχθρού, εχθρικών δράσεων και του περιβάλλοντος.

Στη διάρκεια της ειρήνης, χρησιμοποιείται ως ένα σύστημα ανίχνευσης των συνόρων το οποίο υποστηρίζει καθήκοντα φύλαξης των συνόρων.

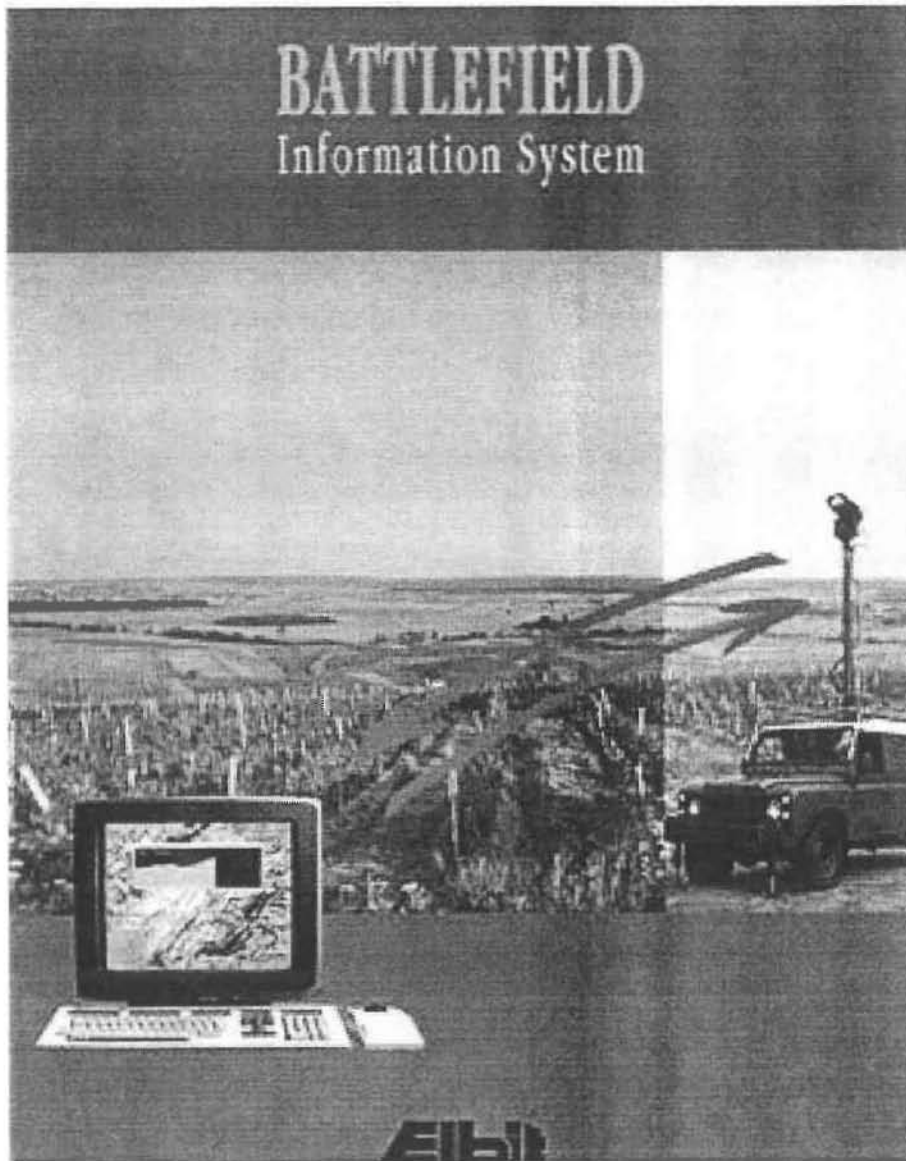
Αυτόματη Συλλογή Πληροφοριών (Automatic Information Gathering)

Αισθητήρες

Μέγιστη κάλυψη της πληροφορίας, οπτικής, περιοχή και περιβαλλοντικές συνθήκες προσφέρονται από μια σειρά μοντέρνων αισθητήρων. Τα παρακάτω είναι μερικές από τις δυνατότητες:

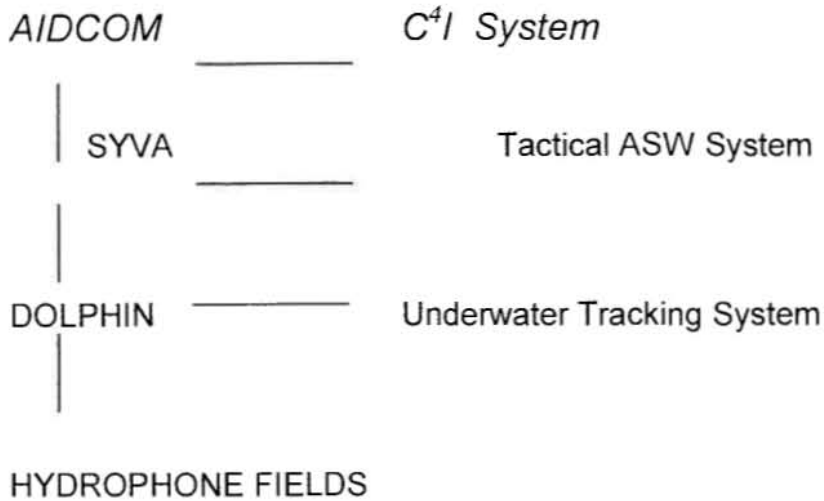
- Ραντάρ ανίχνευσης πεδίου μάχης

- Σύστημα ηλεκτροοπτικής παρατήρησης ημέρας και νύχτας
- Θερμικό ανιχνευτή
- Ακουστικοί αισθητήρες εδάφους
- Αποστασιόμετρο λέιζερ
- Υπέρυθρους ανιχνευτές
- ESM



Περιφερειακό Σύστημα Υποβρύχιας Εποπτείας

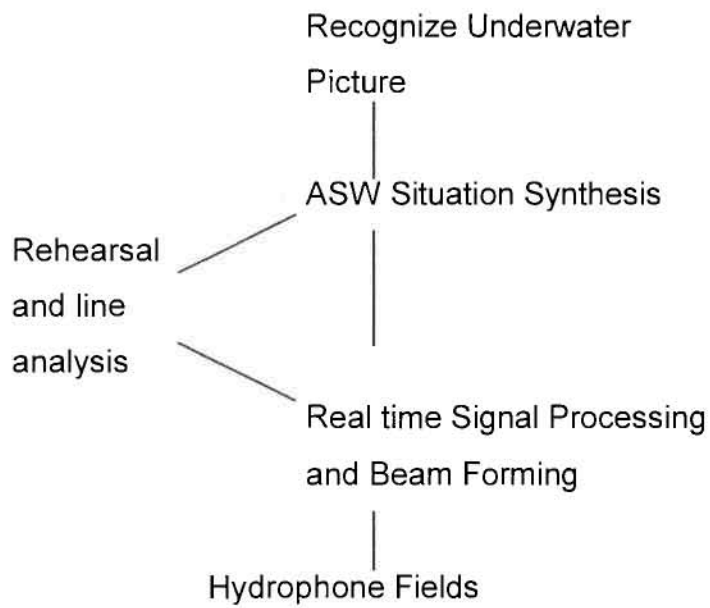
Δυνατότητα επιτήρησης του υποθαλάσσιου χώρου



Εξαιτίας της ολοένα αυξανόμενης και εξαπλώμενης απειλής προερχόμενη από κάτω από τη θάλασσα (υποβρύχια, τορπίλες, μικρά-χωρίς πλήρωμα υποβρύχια) πολλές χώρες χρειάζονται να ελέγχουν όχι μόνο τον εναέριο χώρο αλλά και τον υποθαλάσσιο.

Η Matra Systems and Information έχει σχεδιάσει ένα Περιφερειακό Σύστημα Ελέγχου και Εποπτείας του Υποθαλάσσιου Χώρου με τις εξής δυνατότητες:

1. να ανιχνεύει οποιοδήποτε τύπο οχήματος/σκάφους (τορπίλες, πυραύλους αέρος-θαλάσσης, σκάφη επιφανείας και υποβρύχια)
2. να προμηθεύει βοηθήματα τακτικής καθώς και σύνθεση ASW κατάστασης
3. να παρουσιάζει μια "Αναγνώριση Υποθαλάσσιας Εικόνας"



Το Περιφερειακό Σύστημα Θαλάσσιας Εποπτείας έχει δημιουργηθεί από υπάρχοντα τμήματα που είναι επιχειρησιακά από τις Ναυτικές Δυνάμεις όπως:

1. Υποθαλάσσιο Σύστημα Ανίχνευσης DOLPHIN
2. Τακτικό Σύστημα ASW (SYVA)
3. C⁴I Σύστημα (AIDCOM)

SYCOR-NAVY

Το σύστημα αυτό είναι σχεδιασμένο για την αναβάθμιση των ραντάρ και των οπτικών εικόνων από τους δορυφόρους, εναέριους/ναυτικούς/εδαφικούς σένσορες, κατασκευασμένο από επιχειρησιακά SYCOR συστήματα.

“Από την πολυсенσορική επεξεργασία στον θαλάσσιο έλεγχο (monitoring) της κίνησης (trafic)”.

Επεξήγηση

Η αυξανόμενη ευκολία πρόσβασης στις δορυφορικές εικόνες καθώς και ασφαλής data-links, συνεισφέρουν στον έλεγχο των διεθνών θαλάσσιων χώρων. Όταν μια δορυφορική εικόνα συνδυάζεται με τους εναέριους, θαλάσσιους και εδαφικούς σένσορες, είναι εφικτή η ανίχνευση και αναγνώριση σκαφών, με πολύ μικρό κόστος, καθώς και η προώθηση της αναγνώρισης στα συστήματα κατασκοπείας και C⁴I ώστε να παραχθεί μια αναγνωρίσιμη εικόνα της θαλάσσιας κατάστασης.

Η MATRA SYSTEMS and INFORMATION έχει σχεδιάσει ένα Περιφερειακό Σύστημα Θαλάσσια Επιτήρησης ικανό:

1. να συνδυάζει λειτουργικά τις ανάγκες των ναυτικών δυνάμεων και τα υπάρχοντα συστήματα
2. να συνθέτει/επεξεργάζεται πληροφορίες που προέρχονται από ραντάρ SAR, SPOT, RADARSAT, ERS και διεθνείς δορυφόρους, Ηλεκτροοπτικούς σένσορες, UAV's σκάφη θαλάσσιας επιτήρησης, ελικόπτερα, φρεγάτες και ραντάρ ακτών.

Η MATRA SYSTEMS and INFORMATION αναπτύσσει συγκεκριμένα συστήματα για Περιφερειακή Θαλάσσια Εποπτεία:

1. UAV's μακράς διάρκειας αφοσιωμένα στην κατασκοπεία EEZ
2. SIMS (Satellite Images Maritime Surveillance)
3. Ένα σύστημα ανίχνευσης για πλοία περιπολίας

Το Περιφερειακό Σύστημα Θαλάσσιας Επιτήρησης είναι φτιαγμένο από υπάρχοντα επιχειρησιακά συστήματα:

1. Σταθμούς δορυφόρων λήψης και επεξεργασίας πληροφοριών (Ευρώπη, Αμερική, Μέση Ανατολή)
2. Κέντρο κατασκοπείας (Γαλλία και δύο ξένες ένοπλες δυνάμεις)
3. Έλεγχο UAV, σταθμός Control and Command
4. C⁴I System (Γαλλικό Ναυτικό)
5. AIDCOM Command Support System (Γαλλικό Ναυτικό)

SYNER-TARGET.

“From IMAGE intelligence to TARGET dossier establishment and update”

Περιγραφή

Το σύστημα έχει σκοπό να προμηθεύσει τους αξιωματικούς κατασκοπείας με όλη τη δυνατή επεξήγηση πληροφοριών που δεσμεύονται από τις εικόνες κατασκοπείας ώστε να:

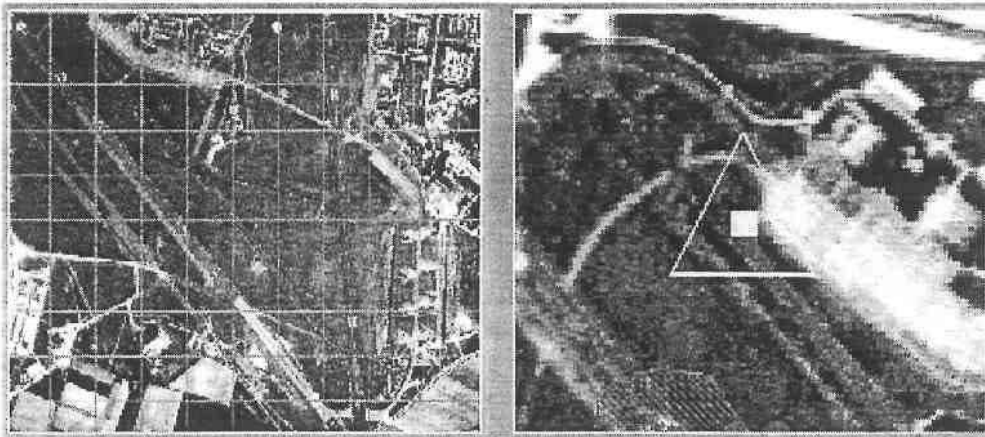
1. μελετηθούν και να ετοιμαστούν τα προφίλ των στόχων σε σταθερή μορφή/φόρμα
2. εξασφαλισθεί ενημέρωση και διαχείριση των προφίλ/ντοσιέ των στόχων
3. επιτευχθεί ανάλυση του βομβαρδισμού και της ζημιάς που προξένησε (Bomb Damage Assessment)

Το SYNER-TARGET εκπέμπει τα αποτελέσματα στο κέλυφος προγραμματισμού και σχεδιασμού αποστολής. Προμηθεύει τα σχετικά προφίλ στόχων για την προετοιμασία αποστολών.

Επιχειρησιακές λειτουργίες

1. Επίτευξη ενός ενεργού αρχείου:
2. Επιλογή στόχου και αντίστοιχου θεάτρου επιχειρήσεων
3. Εύρεση βάσης δεδομένων για αρχεία εικόνων και χαρτών τα οποία περιέχουν πληροφορίες στόχων
4. Συνδυασμένες εικόνες που προμηθεύει το SYNER-SAT (ερμηνευτής δορυφορικών εικόνων) και το SYNER-REC (κατασκοπική ερμηνεία εικόνων)
5. Μελέτη και ενημέρωση των προφίλ των στόχων:
6. Παρουσίαση και σύγκριση αρχείων εικόνων με παλαιότερες αντίστοιχες
7. Χρήση φωτοερμηνείας για την διαμόρφωση των στοιχείων των προφίλ των στόχων
8. Λίστα στόχων:
 - Εγκατεστημένη λίστα στόχων και κριτήρια επιλογής/αναβάθμισης/ενημέρωσης
9. Εγκατεστημένη λίστα στόχων και κριτήρια επιλογής/αναβάθμισης/ενημέρωσης

10. Ανάλυσης /αξιολόγηση βομβαρδισμού (BDA):
11. Εκτέλεση συγκριτικής ερμηνείας μεταξύ προφίλ στόχων και αποτελεσμάτων βομβαρδισμού
12. Ανάλυση αποτελεσμάτων κρούσης: 1. Ζημιάς που προκλήθηκε 2. Έξτρα ζημιές 3. Συνολική ζημιά
13. Δημιουργία προφίλ καταστροφών
14. Ενημέρωση συσσωρευμένων αποτελεσμάτων σε συγκεκριμένους στόχους



Τεχνικές πληροφορίες

- Εικόνες δορυφόρου
- Κατασκοπικές αεροφωτογραφίες σε ψηφιακή ή συμβατική μορφή
- Πολυπαραθυριακή συγχρονισμένη μορφή εικόνων, χαρτών και γραφικών σχεδίων
- Αύξηση των πληροφοριών των εικόνων
- Επιλογή σημείων Tie-point και καταχώρηση εικόνων
- Εντοπισμός αλλαγών
- Λήψη των ερμηνευμένων πληροφοριών
- Εκπομπή προφίλ στόχων
- Χάρτες Raster
- Χάρτες Vector
- Χάρτες ψηφιοποιημένοι

Περιβάλλον λειτουργίας

- Διπλή εικόνα SUN ή Pentium PC Workstation
- Unix ή Windows NT λειτουργικό σύστημα
- Γραφικές βιβλιοθήκες: X11/MOTIF & Windows
- Αυτόνομο σύστημα ή διαδουκτιομένο
- Relational βάση δεδομένων
- Οπτικομαγνητικός δίσκος ή δίσκος εγγραφής
- Scanner για ψηφιοποίηση χαρτών
- Ασπρόμαυρος εκτυπωτής
- Έγχρωμος εκτυπωτής

12. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **EMY:** Δορυφορικός σταθμός ΠΡΩΤΕΑΣ, Αεροπορική Επιθεώρηση Τεύχος 47, ΓΕΑ, Μάιος 1994
2. **ALENIA SPAZIO:** Παρουσίαση του Προγράμματος COSMO προς την ηγεσία του ΓΕΕΘΑ, Αθήνα, Ιούλιος 1994
3. **Καθηγητής Ν. Κυριαζής:** Ηγεσία και Στρατηγική, Αεροπορική Επιθεώρηση Τεύχος 54, ΓΕΑ, Νοέμβριος 1997
4. **Ασχος (Ι) Β. Βελέντζας:** Στρατηγική Παράλυση, Αεροπορική Επιθεώρηση Τεύχος 54, ΓΕΑ, Νοέμβριος 1997
5. **Ασχος(Ι) Δ. Κανέλος:** Πετώντας με την Αεροπορία προς τον 21^ο αιώνα, Αεροπορική Επιθεώρηση Τεύχος 57, ΓΕΑ, Δεκέμβριος 1998
6. **Σγος (ΜΤ) Ν. Βογιατζής:** Οι πληροφορίες στον Πόλεμο του Κόλπου, Αεροπορική Επιθεώρηση Τεύχος 55, ΓΕΑ, Απρίλιος 1998
7. **Ταχος (Ι) Οδ. Γαλανόπουλος:** Η αεροναυμαχία του Midway, Αεροπορική Επιθεώρηση Τεύχος 55, ΓΕΑ, Απρίλιος 1998
8. **Ομάδα Άμυνα και Οικονομία Παν. Θεσσαλίας:** Μελέτη "Αρχιτεκτονική Συστημάτων Διοίκησης, Ελέγχου, Επικοινωνιών, Επεξεργασίας Δεδομένων και Πληροφόρησης για τις Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις του 21^{ου} αιώνα" (C⁴I), Βόλος, 1999
9. **Επγος (ΜΤ) Αλ. Κολοβός:** Η Στρατιωτική χρήση του Διαστήματος, Αεροπορική Επιθεώρηση Τεύχος 59, ΓΕΑ, Οκτώβριος 1998
10. **Σμχος (Ι) Παν. Αδαμόπουλος:** Desert Fox: Τα Αποτελέσματα, Αεροπορική Επιθεώρηση Τεύχος 59, ΓΕΑ, Αύγουστος 1999
11. **Κυρ. Κιουλιάφας:** Η ψηφιακοποίηση των Ελληνικών Τηλεπικοινωνιών, ΙΝΕΑΓ, ΣΑΜΟΣ, 1999
12. **MATRA MARCONI SPACE:** Company's Structure and Future, June 1999
13. **MATRA MARCONI SPACE:** Ground Systems, June 1999
14. **MATRA MARCONI SPACE:** Military Systems Directorate (DSM UK), June 1999
15. **MATRA MARCONI SPACE:** Radar Experience, Capabilities & Technologies, October 1999

16. **MATRA MARCONI SPACE:** Paradigm Secure Communications, October 1999
17. **Μάχη Τράτσα:** Ανιχνευτές πυρκαγιών από το Διάστημα, Το Βήμα, 20/5/2000
18. **Σοφία Λοβέρδου:** Τα μάτια του Ποσειδώνα, Infotech- Ελευθεροτυπία, 16/5/2000
19. **Aquila John, Daviad Ronfeld:** Cyberwar is Coming, Rand International Policy department, 1993
20. **Mitsuo Fuchida, Okumiya Masatake:** Midway, Ballantine, 1958
21. **Mark Healey:** Midway 1942, Osprey Campaign No 30, 1993
22. **F. W. Winterbotham:** The Ultra Secret, Dell, 1982
23. **Ben Dan:** Mirage contre Mig, J' ai lu, 1967
24. **Steve Eytan:** L' oeil de Tel-Aviv, J' ai lu, 1970
25. **Bruno Elie:** La direction du renseignement militaire, Revue de la defence National, Janvier 1998
26. **Νίκος Κυριαζής:** Ο πόλεμος του Γιουμ Κιπούρ, Ιστορία, Φεβρουάριος 1999
27. **Υπουργείο Άμυνας της Μεγ. Βρετανίας:** The Defence Intelligence staff, 1998
28. **Χρήστος Λυμπέρης:** Εθνική Στρατηγική και Χειρισμός Κρίσεων, Ποιότητα, 1997
29. **Κωσταντίνος Κολλιόπουλος:** Στρατηγικός Αιφνιδιασμός και Διπλωματία, Ινστιτούτο Διεθνών Σχέσεων Πάντειου Πανεπιστημίου, Σειρά Μελετών αρ. 4, 1999
30. **Oliver Warner:** Trafalgar, Pan, 1966
31. **Sutherland, Scott:** The UK Defense Crisis Management Organization, παρουσίαση που έγινε στον Ν. Κυριαζή στο Βρετανικό Κέντρο Διαχείρισης Κρίσεων, Whitehall, Λονδίνο, 18 Οκτωβρίου 1999
32. Για το κεφάλαιο αυτό χρησιμοποίησα και την πληροφόρηση που δόθηκε στον Ν. Κυριαζή καθώς και τις δημοσίευτες εισηγήσεις-παρουσιάσεις του για την DRM και την DIS στην Γαλλία (Ιανουάριος 1998) και Μεγ. Βρετανία (Οκτώβριος 1999)

