

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΡΑΔΙΟΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

Γενικά για τα ραδιοβοηθήματα

Ραδιογωνιόμετρα

Ραδιοφάρος

Ραδιογωνιομετρικοί σταθμοί ξηράς

Κατηγορίες συστημάτων προσδιορισμού στίγματος

Αρχές λειτουργίας ηλεκτρονικών συστημάτων

προσδιορισμού στίγματος

Δορυφορικό σύστημα GPS

Αρχές λειτουργίας ηλεκτρονικής πινακίδας αποτυπώσεως

Σύστημα ηλεκτρονικού χάρτη

1

Γενικά για τα ραδιοβοηθήματα

Τα ραδιοβοηθήματα χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό της διεύθυνσης του σταθμού από τον οποίο εκπέμπονται τα λαμβανόμενα στο δέκτη της συσκευής σήματα.

2

Ραδιογωνιόμετρα

Στηρίζεται στην ιδιότητα της κεραίας του να παρέχει στο δέκτη σήμα μεταβαλλόμενης έντασης, ανάλογα με τη διεύθυνση από την οποία φθάνει το εκπεμπόμενο από ένα πομπό σήμα.

Τα χειροκίνητα και τα αυτόματα.

Τα ραδιογωνιόμετρα αεροσκαφών παρέχουν εκτός από την ακουστική και οπτική ένδειξη της ραδιοδιόπτρευσης.

Τα ραδιογωνιόμετρα όταν λειτουργούν κάτω από ιδανικές συνθήκες, προσδιορίζουν τις ραδιοδιόπτυξεις με πολύ μεγάλη ακρίβεια. Ωστόσο όμως υπάρχουν μερικές φορές σφάλματα που οφείλονται κατά κύριο λόγο στη διάδοση των ραδιοκυμάτων.



3

Ραδιοφάρος

Για την υποστήριξη της αεροπλοΐας έχει δημιουργηθεί ένα δίκτυο ραδιοφάρων και παράκτιων σταθμών οι οποίες παρέχουν πολλές και ποικίλες δυνατότητες στο χρήστη για το καθορισμό του στίγματος.

Οι ραδιοφάροι κατά κανόνα εκπέμπουν ένα μορσικό σήμα το οποίο διαδίδεται προς όλες τις κατευθύνσεις

Οι βασικές κατηγορίες ραδιοφάρων είναι οι εξής:

- Ραδιοφάροι κυκλικής εκπομπής
- Ραδιοφάροι κατευθύνσεως
- Ραδιοφάροι περιστρεφόμενου τομέα εκπομπής
- Ραδιογωνιομετρικοί σταθμοί ξηράς

4

Ραδιογωνιομετρικοί σταθμοί ξηράς

Οι ραδιογωνιομετρικοί σταθμοί ξηράς διαθέτουν ειδικά ραδιογωνιόμετρα.

Οι σταθμοί αυτοί λειτουργούν σε ομάδες και παρέχουν τη δυνατότητα ταυτόχρονης ραδιογωνιομέτρησης της εκπομπής ενός αεροσκάφους από δυο ή τρεις σταθμούς προκειμένου να προσδιορισθεί το στίγμα του.

Οι ραδιογωνιομετρικοί σταθμοί συνήθως στους χάρτες συμβολίζονται με το σύμβολο **RG**.

Για κάθε ραδιογωνιομετρικό σταθμό ξηράς δίνονται τρεις συχνότητες λειτουργίας ως εξής:

Συχνότητα στην οποία γίνεται η ακρόαση του σταθμού.

•Συχνότητα στην οποία γίνεται η εκπομπή του σήματος που θα ραδιογωνιομετρηθεί.

Συχνότητα στην οποία γίνεται η μετάδοση των αποτελεσμάτων του

Κατηγορίες συστημάτων προσδιορισμού στίγματος

Στα **επίγεια συστήματα** ο καθορισμός του στίγματος γίνεται με τη λήψη ραδιοκυμάτων τα οποία εκπέμπονται επίγειους σταθμούς

Στα **δορυφορικά συστήματα** ο καθορισμός του στίγματος γίνεται με τη λήψη ραδιοκυμάτων από δορυφόρους.

6

Αρχές λειτουργίας ηλεκτρονικών συστημάτων προσδιορισμού στίγματος

- Μέτρηση διαφοράς φάσης
- Μέτρηση χρόνου διάδοσης παλμικού σήματος

Χρησιμοποιείται κυρίως στα υπερβολικά συστήματα για τον προσδιορισμό της διαφοράς των αποστάσεων του αεροσκάφους από δυο σταθμούς ξηράς.

Χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της απόστασης του αεροσκάφους από ένα σταθμό ξηράς ή ένα δορυφόρο καθώς και τον προσδιορισμό της διαφοράς αποστάσεων του αεροσκάφους από δυο επίγειους σταθμούς.

7

Σύστημα Ενόργανης Προσγείωσης(I.L.S) (Instrument Landing System)

Σταθμοί V.O.R(VHF Omnidirectional Radio Range)

Σταθμοί D.M.E(Distance Measuring Equipment)

8

I.L.S

Ο Όρος ILS προέρχεται από τα αρχικά των λέξεων **Instrument Landing System** που σημαίνουν κατά λέξη **"Σύστημα Ενόργανης Προσγείωσης"**.

Το ILS είναι ένα τερματικό Ραδιοβοήθημα που παρέχει, σε συνεργασία με τις αντίστοιχες συσκευές του αεροσκάφους, πληροφορίες στον χειριστή ενός αεροσκάφους για την σωστή προσέγγιση και προσγείωση στο αεροδρόμιο το οποίο διαθέτει τέτοιο Ραδιοβοήθημα.

9

Τα ILS εγκαθίστανται συνήθως σε αεροδρόμια με αυξημένη κίνηση και αντίξοες καιρικές συνθήκες. Στην Ελλάδα βρίσκονται σήμερα εγκατεστημένα ILS στους Κρατικούς Αερολιμένες Αθηνών, Θεσσαλονίκης και Ρόδου. Σκοπός του συστήματος ILS είναι να δώσει στον πιλότο ακριβείς πληροφορίες της διεύθυνσης του αεροσκάφους του ώστε να οδηγήσει το αεροσκάφος, αν είναι δυνατό και μέχρι του ακριβούς σημείου που αγγίζει το έδαφος.

Η αξιοπιστία του συστήματος εξαρτάται από την αξιοπιστία των συσκευών, της ποιότητας της εγκατάστασης και των περιβαλλοντικών συνθηκών (Βουά, κτίρια, κλιματολογικές συνθήκες). Για τον λόγο αυτό πριν την εγκατάστασή του γίνεται θεωρητική μελέτη, υπολογιζομένων όλων των παραπάνω παραγόντων, οι οποίοι μετά της εγκατάστασης δεν πρέπει να μεταβάλλονται.

10

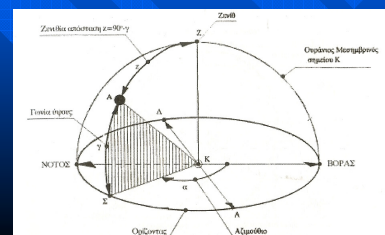
Ανάλογα με την αξιοπιστία του συστήματος το ILS κατατάσσεται σε τρεις κατηγορίες :

- Κατηγορία I :** Επιτρέπει την ακριβή οδήγηση του αεροσκάφους μέχρι ύψους 200 ποδών πάνω από το σημείο αναφοράς του ILS (Reference point). Το σημείο αναφοράς βρίσκεται περίπου 150 μέτρα περίπου από το σημείο επαφής του αεροσκάφους με το έδαφος (touch down point).
- Κατηγορία II :** Επιτρέπει την ακριβή οδήγηση του αεροσκάφους μέχρι ύψους 100 ποδών πάνω από το σημείο αναφοράς του ILS (Reference point).
- Κατηγορία III (C) :** Επιτρέπει την ακριβή οδήγηση του αεροσκάφους μέχρι την επιφάνεια του διαδρόμου προσγείωσης, χωρίς ορατότητα στον διάδρομο Προσγείωσης.

11

1.Εντοπιστής διαδρόμου προσγείωσης (Localizer)

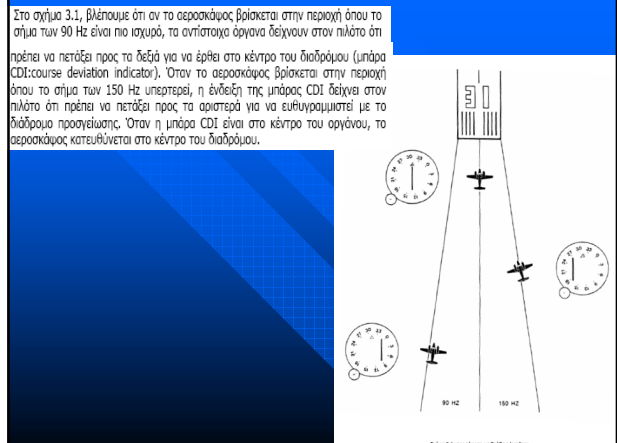
Ο εντοπιστής διαδρόμου προσγείωσης (Localizer) είναι ένας πομπός που δίνει πληροφορίες αξιμουθίου ως προς τον άξονα (Center Line) του διαδρόμου προσγείωσης του αεροδρομίου. Μαζί με τον πομπό του καθοδηγητή τροχιάς κατολίθησης (Glide path) μπορεί να επιτευχθεί ακριβής προσέγγιση.



1. Εντοπιστής διαδρόμου προσγείωσης (Localizer)

Οι κεραιές του localizer τοποθετούνται στο τέρμα του διαδρόμου (far end), στο σημείο που φαίνεται από το αεροπλάνο όταν αρχίζει να προσγειώνεται. Η εγκατάσταση της κεραιάς είναι μια γραμμική σειρά κεραιών πολλών στοιχείων, με χοντρά, περιπλεγμένα στοιχεία. Το Localizer εκπέμπει σε συχνότητες μεταξύ 108 και 118 MHz.

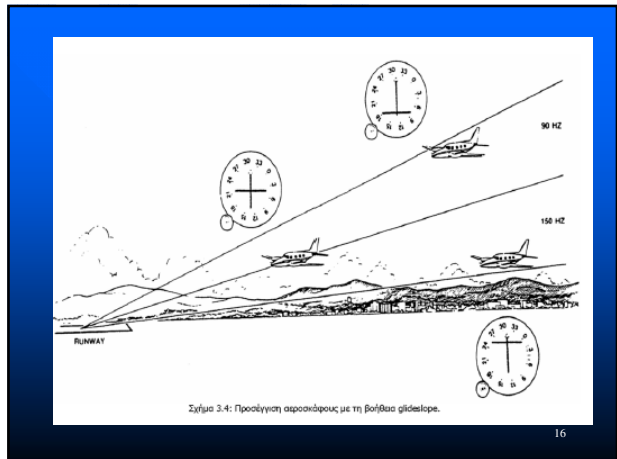
13



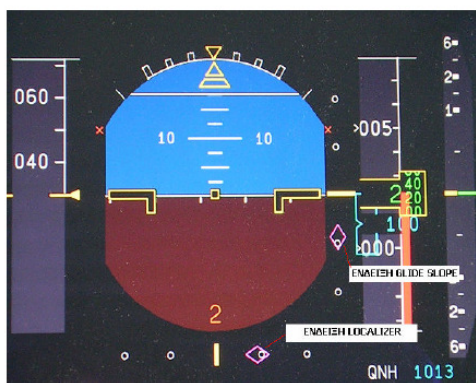
2. Καθοδηγητής τροχιάς κατολίσθησης (Glide path)

Ο καθοδηγητής τροχιάς κατολίσθησης είναι ένας πομπός που δίνει τις πληροφορίες της ορθής κλίσης της γωνίας ως προς το οριζόντιο επίπεδο της ευθείας κατολίσθησης του αεροσκάφους κατά την προσγείωσή του.

15



16



Φωτογραφία 3.3: Στη φωτογραφία φαίνονται οι ενδείξεις του συστήματος ILS σε αεροσκάφος Airbus A320, όπως αυτές απεικονίζονται στην οθόνη PFD (Primary Flight Display) του αεροσκάφους. Το αεροσκάφος για να ευθυγραμμιστεί με τον διάδρομο προσγείωσης, θα πρέπει να πετάξει προς τα δεξιά (localizer) και προς τα κάτω (glide slope).

3. Ραδιοσημαντήρες (Marker Beacons)

Είναι δύο ή τρεις πομπό που δίνουν πληροφορίες ορθής προσέγγισης, ως σημεία ελέγχου, αν το αεροσκάφος βρίσκεται στην σωστή διεύθυνση προέκτασης του διαδρόμου προσγείωσης. Στους παραπάνω σταθμούς μπορεί να συνυπάρχουν ταυτόχρονα εγκατεστημένοι ειδικοί εντοπιστές (Compass Locators)

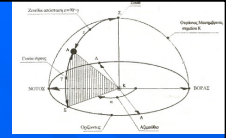
18



19

Σταθμοί V.O.R

(VHF Omnidirectional Radio Range)



Το V.O.R (VHF Omni Directional Range) είναι ένα ραδιοαντιλαϊκό βοήθημα εδάφους που δίνει την δυνατότητα στον πιλότο ενός αεροσκάφους, ανεξάρτητα με την πορεία του, να γνωρίζει με το όργανο του δέκτη του, την αζιμουθιακή του θέση θ από τον μαγνητικό Βορρά Ν, με κορυφή το V.O.R.

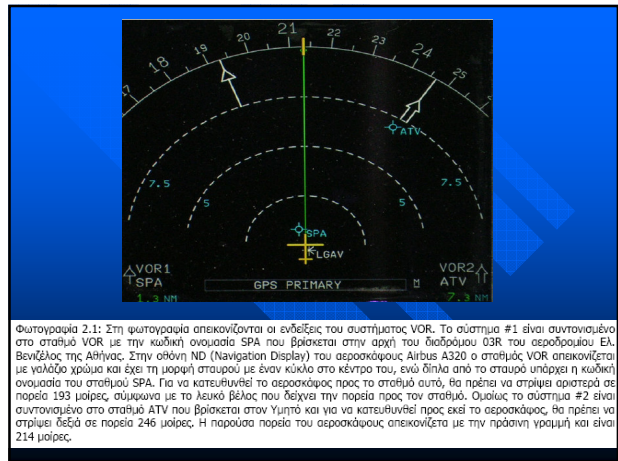
Τα Ραδιοβοηθήματα VOR είναι ένας πομπός, περιοχής λειτουργίας 108-118MHz.

Τα VOR συνεργάζονται συνήθως με σταθμούς DME (Distance Measuring Equipment).

20



21

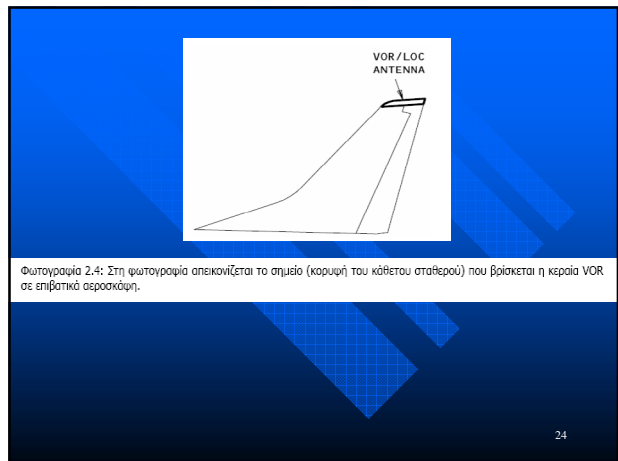


Φωτογραφία 2.1: Στη φωτογραφία απεικονίζονται οι ενδείξεις του συστήματος VOR. Το σύστημα #1 είναι συντονισμένο στο σταθμό VOR με την κωδική ονομασία SPA που βρίσκεται στην αρχή του διαδρόμου 03R του αεροδρομίου ΕΛ Βενιζέλος της Αθήνας. Στην οθόνη ND (Navigation Display) του αεροσκάφους Airbus A320 ο σταθμός VOR απεικονίζεται με γαλάζιο χρώμα και έχει τη μορφή σταυρού με έναν κύκλο στο κέντρο του, ενώ δίπλα από το σταυρό υπάρχει η κωδική ονομασία του σταθμού SPA. Για να κατευθυνθεί το αεροσκάφος προς το σταθμό αυτό, θα πρέπει να στρίψει αριστερά σε πορεία 193 μοίρες, σύμφωνα με το λευκό βέλος που δείχνει την πορεία προς τον σταθμό. Ομοίως το σύστημα #2 είναι συντονισμένο στο σταθμό ATV που βρίσκεται στον Υψίτο και να να κατευθυνθεί προς εκεί το αεροσκάφος θα πρέπει να στρίψει δεξιά σε πορεία 246 μοίρες. Η παρούσα πορεία του αεροσκάφους απεικονίζεται με την πράσινη γραμμή και είναι 214 μοίρες.



Φωτογραφία 2.2: Στη φωτογραφία απεικονίζεται το πάνελ ελέγχου του συστήματος VOR που είναι τοποθετημένο σε αεροσκάφος R1100. Η πάνω συχρότητα είναι η active συχρότητα, ενώ η κάτω συχρότητα είναι η standby συχρότητα. Η εναλλαγή των συχρότητων γίνεται απλά με το πάτημα του κουμπιού που υπάρχει ανάμεσα στα δύο βελόκια.

23



Φωτογραφία 2.4: Στη φωτογραφία απεικονίζεται το σημείο (κορυφή του κάθετου σταθερού) που βρίσκεται η κεραία VOR σε επιβατικό αεροσκάφος.

24

Σταθμοί D.M.E

D.M.E(Distance Measuring Equipment)

Οι σταθμοί DME (Distance Measuring Equipment) εκπέμπουν σαν απάντηση στις αιτήσεις από του πομποδέκτες του αεροσκάφους. Η διαφορά χρόνου μεταξύ αίτησης και απάντησης επιτρέπει στην συσκευή του αεροσκάφους να υπολογίσει την απόσταση από τον σταθμό DME.



Φωτογραφία 4.2: Ομοίως με την παραπάνω φωτογραφία, η απόσταση του αεροσκάφους παρουσιάζεται και στο όργανο DDMMI του αεροσκάφους. Το DME-L, που είναι το #1 σύστημα του αεροσκάφους, μας δείχνει την απόσταση από το σταθμό VOR1 SPA και το DME-R, που είναι το #2 σύστημα του αεροσκάφους, μας δείχνει την απόσταση από το σταθμό VOR2 ATV.

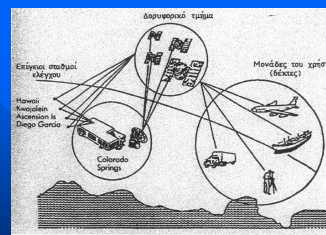
Δορυφορικό σύστημα GPS

Η θέση του αεροσκάφους προσδιορίζεται από την τομή τριών σφαιρικών επιφανειών με κέντρα τις γνωστές θέσεις ισάριθμων δορυφόρων και ακτίνες τις μετρούμενες αποστάσεις του δέκτη από τους δορυφόρους.

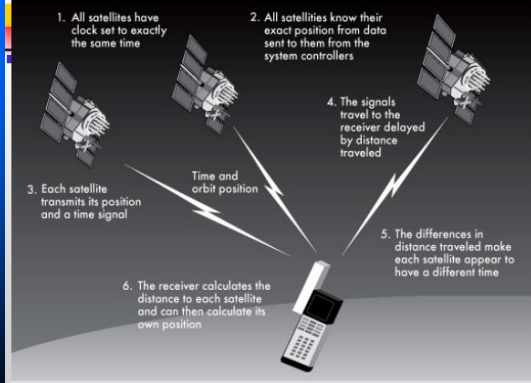
Το σύστημα GPS έχει τη δυνατότητα να δίνει επί συνεχούς βάσης και για οποιαδήποτε περιοχή της γης:

1. Στιγμα μεγάλης ακρίβειας σε τρεις διαστάσεις (πλάτος, μήκος και ύψος)
2. Ακριβή παγκόσμιο χρόνο UTC
3. Στοιχεία ταχύτητας του αεροσκάφους.

Δορυφορικό σύστημα GPS

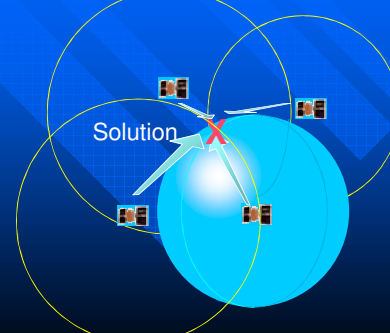


Περίπτωση MEO: Το σύστημα GPS



Δορυφορικό σύστημα GPS

Το σύστημα GPS λειτουργεί με 24 δορυφόρους. Κάθε χρονική στιγμή 4 τουλάχιστον δορυφόροι είναι ορατοί από οποιαδήποτε σημείο της γης και παρέχουν πολύ καλή γεωμετρία στίγματος.



Δορυφορικό σύστημα GPS

Οι βασική δομή ενός δέκτη GPS είναι η εξής:

- Κεραία
- Προενισχυτής
- Μονάδες λήψης δορυφορικών σημάτων που ονομάζονται κανάλια
- Μονάδες επεξεργασίας δορυφορικών σημάτων,
- Υπολογιστής

Τα κανάλια ανάλογα με τις εφαρμογές τους είναι από 1 έως 36.

Όλοι οι σύγχρονοι δέκτες GPS έχουν τη δυνατότητα να συνδέονται με συστήματα απεικόνισης ηλεκτρονικού χάρτη και πληροφοριών για την απεικόνιση της πραγματικής θέσης του αεροσκάφους, της ακολουθούμενης πορείας κ. α.

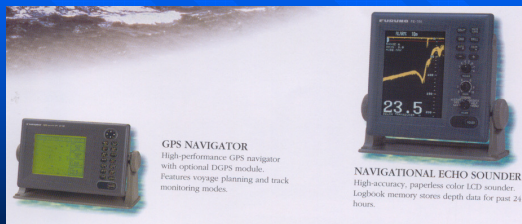
31

Πηγές λαθών

- Λάθη λόγω θορύβου στην συσκευή του δέκτη (1m).
- Λάθη που οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα λόγω σκοπιμοτήτων (100m).
- Λάθη στην ακρίβεια των ρολογιών των δορυφόρων.
- Λάθη που οφείλονται στην τροπόσφαιρα, ιονόσφαιρα της γης (1m).
- Λάθη στις τροχιές των δορυφόρων .
- Λάθη που οφείλονται στην γεωμετρία και στη θέση των δορυφόρων στο χώρο

32

GPS – ECHO SOUNDER



33

Διαχείριση γης και περιουσίας



με
Συστήματα
Γεωγραφικών
Πληροφοριών
(GIS)

34

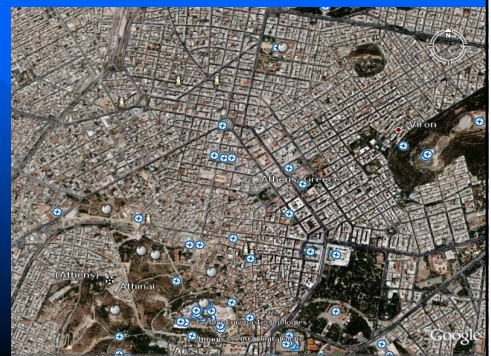
Όλο και πιο συχνά...

...στο αυτοκίνητό μας, π.χ., για να βρίσκουμε κατευθύνσεις...



35

στα χέρια όλων μέσω Διαδικτύου



Η διαχείριση φυσικών καταστροφών

Μια χρόνια πρόκληση

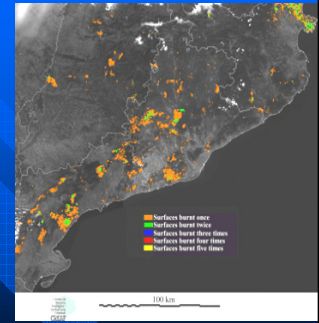


37

Σενάριο πρόληψης και καταστολής πυρκαγιών

Ερωτήματα προς απάντηση

- Τι είδους βλάστηση;
- Όρια, δρόμοι, αντιπυρικές ζώνες;
- Ανθρώπινοι και υλικοί πόροι που απειλούνται;
- Κινητοποίηση ανθρώπων και οχημάτων;
- Κατεύθυνση ανέμου;
- Έκταση και μέτωπα φωτιάς;
- Εκτίμηση ζημιών;
- Έλεγχος καμμένης έκτασης;..



38

Αρχές λειτουργίας ηλεκτρονικής πινακίδας αποτυπώσεως

Οι κλασικές μέθοδοι εργασίας επάνω σε χάρτες για τον προσδιορισμό στίγματος με το **διπράλληλο και το διαβήτη** είναι δυνατόν να εκτελεσθούν και με τη χρήση των ηλεκτρονικών πινακίδων και τραπεζών υποτυπώσεως με τη βοήθεια των οποίων είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένας χάρτης χωρίς διπράλληλο και διαβήτη προκειμένου να εκτελεσθούν οι επόμενες εργασίες:

- Προσδιορισμός συντεταγμένων σε οποιαδήποτε σημείο του χάρτη
- Προσδιορισμός της διόπτεισης ενός σημείου από κάποιο άλλο
- Προσδιορισμός της αποστάσεως μεταξύ δυο σημείων
- Υποτύπωση σημείων γνωστών γεωγραφικών συντεταγμένων

Η συνεχής εμφάνιση της θέσης του αεροσκάφους επάνω στο χάρτη της τράπεζας υποτυπώσεως επιτυγχάνεται με σύνδεση της τράπεζας υποτυπώσεως με το ηλεκτρονικό σύστημα προσδιορισμού στίγματος το

Σύστημα ηλεκτρονικού χάρτη

ECDIS

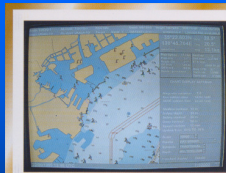
- Διανυσματική δομή
- Ψηφιδωτή δομή

Η ψηφιδωτή δομή έχει το πλεονέκτημα ότι η ψηφιοποίηση του χάρτη γίνεται εύκολα και γρήγορα με τη χρήση ενός σαρωτή (scanner) ο οποίος σαρώνει τον πρωτότυπο χάρτη χωρίς να απαιτείται προηγουμένως κάποια εξειδικευμένη επεξεργασία του χάρτη.

Η ψηφιδωτή δομή είναι λιγότερο χρονοβόρα και δαπανηρή ωστόσο σήμερα διατίθενται χάρτες και σε διανυσματική δομή αλλά και σε ψηφιδωτή δομή.

40

ECDIS



ECDIS
(Electronic Chart Display and Information System)

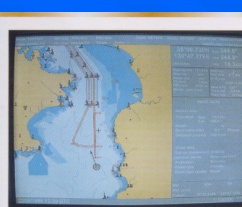
- Meets IMO performance standards for ECDIS A.814
- Accepts both ENC S-57 (Edition 3) and ARCS. Where the ENC is not available, the ARCS can be used.
- Display of ARPA targets and vectors
- Radar picture overlay (optional)
- MOB function



ECDIS
Electronic Chart Display and Information System complying with international standards. Enables route planning and monitoring on precision electronic sea charts.

41

ECDIS



Route Planning and Route Monitoring

- Waypoint-based navigation
- Track-based route with "Zero XTE following"
- Radius-controlled turning from leg to leg along planned route
- Grounding prevention warning
- Navigation safety lines
- Entry of user-generated information
- Weather prediction can be incorporated for optimal routing

42

Ψηφιακή παρουσίαση αεροδρομίου



43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

Ασυρματικές επικοινωνίες εδάφους/εδάφους
HF/SSB

Ασυρματικές επικοινωνίες εδάφους/εδάφους HF -
VHF/FM και εδάφους/αέρος VHF/UHF

Οδηγίες για την ασφάλεια των τηλεπικοινωνιών -
Υποκλοπές

44

Οι επικοινωνίες γίνονται στην περιοχή VHF (118-136 MHz) για τα πολιτικά αεροσκάφη και στην UHF (225-400 MHz) για τα Στρατιωτικά.

Οι Επικοινωνίες VHF δίνονται για χρήση στους ελεγκτές εναέριας κυκλοφορίας του Πύργου ελέγχου (Tower) και της προσέγγισης (Approach), προκειμένου να εξασφαλισθεί η επικοινωνία μεταξύ των πολιτικών και Στρατιωτικών ιπταμένων Αεροσκαφών και του προσωπικού εδάφους, κατά τις διαδικασίες προσέγγισης, απογείωσης και προσγείωσης των αεροσκαφών.

45

Με τις επικοινωνίες HF επιτυγχάνεται η επικοινωνία μεταξύ των υπηρεσιών εδάφους των διαφόρων αερολιμένων (Επικοινωνίες εδάφους-εδάφους ή Ground-Ground Communications) ή σε περιπτώσεις προβληματικών επικοινωνιών VHF, μεταξύ αεροσκαφών και υπηρεσιών εδάφους των αερολιμένων (Επικοινωνίες Εδάφους-Αέρος ή Ground-Air Communications).

46

Ασφάλεια Ενσύρματης Τηλεφωνίας

Διακοπή σύνδεσης

Όποιος μπορεί να κόψει τα καλώδια μπορεί να προκαλέσει διακοπή στην μετάδοση της πληροφορίας.

Παρακολούθηση-Παρεμβολή

Όποιος μπορεί να συνδέσει μια τηλεφωνική συσκευή στην ενσύρματη δισύρματη γραμμή μπορεί να παρακαλοηθεί ή να αλλοιώσει την μετάδοση της πληροφορίας

47

Ασύρματα Αναλογικά Τηλέφωνα

- Λειτουργούν όπως οι μικροί ραδιοσταθμοί. Στέλνουν ραδιοφωνικά σήματα από την μονάδα βάσης στο ασύρματο τηλέφωνο και αντίστροφα σε απόσταση μέχρι 1 χιλιόμετρο.

- Το σήμα μπορεί να ληφθεί από άλλες συσκευές όπως παρακολουθητές μωρών, walkie-talkies και άλλα ασύρματα τηλέφωνα.

- Δεν παρέχουν καμία ασφάλεια

48

Ασύρματα Ψηφιακά Τηλέφωνα

- Έχουν περισσότερη ασφάλεια από τα Αναλογικά
- Χρησιμοποιούν ψηφιακούς κώδικες ασφαλείας
- Μπορεί να συμπαίσει δυο διπλανά συστήματα να χρησιμοποιούν τους ίδιους κώδικες.
- Οι επαγγελματίες παρακολουθητές μπορούν εύκολα να βρουν αυτούς τους κώδικες
- **Παρέχουν περιορισμένη ασφάλεια**

49

Κινητά Τηλέφωνα

- Τα κινητά τηλέφωνα στέλλουν ράδιο-σήματα σε χαμηλής ισχύος μεταδότες που μπορεί βρίσκονται σε αποστάσεις μέχρι 30 χιλιομέτρων
- Χρησιμοποιούν ψηφιακή τεχνολογία. Μεταδίδουν την συνομιλία σε δυαδική μορφή. Μπορεί να είναι διπλής ή τριπλής μπάντας
- Τα καινούργια κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούν τεχνολογίες (π.χ. Code Division Multiple Access (CDMA)) που εμπλέκουν (scrabbling) τα ψηφιακά δεδομένα πριν τα στείλουν με τις ραδιοσυχνότητες.

50

Μπορεί οι άλλοι να ακούσουν την συνομιλία μου στο κινητό τηλέφωνο;

- **Ναι. Εξαρτάται από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του τηλεφωνικού συστήματος**
- Το ψηφιακό σήμα που λαμβάνεται από ένα τυπικό ραδιο-σαρωτή δεν μπορεί να κατανοηθεί. Αλλά υπάρχουν προηγμένοι ραδιο-σαρωτές (πανάκριβοι και δεν κυκλοφορούν στην ανοικτή αγορά) που μπορούν να παρακολουθούν ψηφιακές επικοινωνίες.
- Η χρήση τεχνολογιών scrabbling στα κινητά καθιστούν σχεδόν αδύνατη την παρακολούθηση μιας συνομιλίας

51

Τις οδηγίες για την ασφάλεια των τηλεπικοινωνιών - Υποκλοπές

Η επανάληψη λέξεων ή φράσεων θα πρέπει να αποφεύγεται εκτός αν ζητηθεί ειδικά από το σταθμό που λαμβάνει.

Η κρυπτογράφηση μηνυμάτων πρέπει να γίνεται με σκοπό τη μείωση των υποκλοπών.

52

Τις οδηγίες για την ασφάλεια των τηλεπικοινωνιών - Υποκλοπές

Πρέπει να σκεφτόμαστε τα θέματα για τα οποία πρέπει να επικοινωνήσουμε.

Να κρατάμε γραπτές σημειώσεις για συντόμευση της επικοινωνίας, για αποφυγή ανεπιθύμητων διακοπών και μείωση του χρόνου απασχόλησης των διαύλων επικοινωνίας.

Θα πρέπει να βεβαιωθούμε ότι το κανάλι επικοινωνίας δεν χρησιμοποιείται από άλλο χρήστη.

Θα πρέπει να αποφεύγονται επικοινωνίες, οι οποίες θεωρούνται ως μη ουσιώδεις και περιττές, οι κλήσεις χωρίς ή με ψευδές διακριτικό κλήσης, η επιμονή στη χρήση ενός καναλιού επικοινωνίας όταν οι συνθήκες επικοινωνίας είναι κακές.

Η επανάληψη λέξεων ή φράσεων θα πρέπει να αποφεύγεται εκτός αν ζητηθεί ειδικά από το σταθμό που λαμβάνει.

Η κρυπτογράφηση μηνυμάτων πρέπει να γίνεται με σκοπό τη μείωση των υποκλοπών.

53

Χρήσιμες συμβουλές Ασφαλείας για την χρήση Wi-Fi "hot-spots"

- **Επιβεβαίωση για την νομιμότητα του σημείου προσβασης**
- **Κρυπτογράφηση των αρχείων που θα μεταδοθούν**
- **Χρησιμοποίηση**
 - προσωπικού firewall
 - Antivirus
- **Απενεργοποίηση του File-Sharing**
- **Web-based e-mail που διαθέτει ασφαλές http (https)**

54

Ασφάλεια επικοινωνιών

- **Κρυπτογράφηση (Encryption):** Η μέθοδος (συνήθως μαθηματικός αλγόριθμος, το αποτέλεσμα του οποίου μπορεί με αναστροφή να μας δώσει την είσοδο του αλγόριθμου) κωδικοποίησης της αρχικής πληροφορίας, έτσι ώστε να είναι αναγνώσιμη μόνο κατόπιν αποκωδικοποίησής της (αποκρυπτογράφησης της).
- **Αποκρυπτογράφηση (Decryption):** Η μέθοδος (η αναστροφή λειτουργία του αλγόριθμου κρυπτογράφησης) αποκωδικοποίησης για την ανάκτηση της αρχικής κωδικοποιημένης πληροφορίας.
- **Κλειδί (Key):** Πέρα από την γνωστή εικόνα που όλοι μας έχουμε για το κλειδί, μπορούμε να θεωρήσουμε και ως κλειδί ένα ψηφιακό κωδικό (κάποιος αριθμός από bits), που χρησιμοποιείται από τους αλγόριθμους κρυπτογράφησης ή αποκρυπτογράφησης.
- **Δημόσιο Κλειδί (Public Key):** Ψηφιακός κωδικός που χρησιμοποιείται για την κρυπτογράφηση / αποκρυπτογράφηση πληροφοριών καθώς και για τη πιστοποίηση ψηφιακών υπογραφών. Το δημόσιο κλειδί μοιράζεται σε όλους τους χρήστες ασφαλούς δικτύου και συνδυάζεται πάντα με ιδιωτικό κλειδί.

55

Ασφάλεια επικοινωνιών

- **Ιδιωτικό Κλειδί (Private Key):** Ψηφιακός κωδικός, για κρυπτογράφηση / αποκρυπτογράφηση και πιστοποίηση ψηφιακών υπογραφών, που ανήκει μόνο σε ένα χρήστη, είναι καθαρά προσωπικό και συνδυάζεται με δημόσιο κλειδί.
- **Μυστικό Κλειδί (Secret Key):** Ψηφιακός κωδικός, που είναι γνωστός στα δύο μέρη, προκειμένου να επικοινωνήσουν με χρήση κρυπτογράφησης / αποκρυπτογράφησης.
- **Λειτουργία Κατατεμαχισμού (Hash Function):** Μαθηματική συνάρτηση, το αποτέλεσμα της οποίας δεν μπορεί με αναστροφή να μας παράγει την αρχική είσοδο.
- **Σύνοψη Μηνύματος (Message Digest):** Η τιμή, που δίνει η λειτουργία κατατεμαχισμού.
- **Ψηφιακή Υπογραφή (Digital Signature):** Αριθμός από bits, προστιθέμενος στο τέλος μηνύματος για να εξασφαλίσει την αυθεντικότητα και ακεραιότητα του μηνύματος.

56

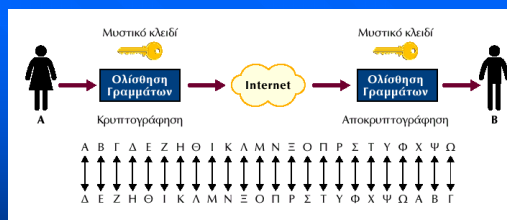
Μέθοδοι κρυπτογράφησης

Το απλούστερο σύστημα κρυπτογράφησης προβλέπει την **παρεμβολή παραστάτων** στην **εναλλαγή των παλμών συγχρονισμού**, που αποτελούν μέρος των σημάτων μετάδοσης έτσι ώστε, ένας κοινός δέκτης να μη μπορεί να αναπαράγει με ακρίβεια τις μεταδιδόμενες πληροφορίες.

Η δεύτερη γενιά συστημάτων κρυπτογράφησης λειτουργεί είτε με τη μέθοδο της **ενεργητικής στρέψης γραμμών** ή με τη **μέθοδο ανάμειξης γραμμών**. Το πλεονέκτημα αυτών των μεθόδων είναι ότι καταστρέφουν ολοσχερώς τη δομή της μεταδιδόμενης πληροφορίας.

57

Μέθοδοι κρυπτογράφησης



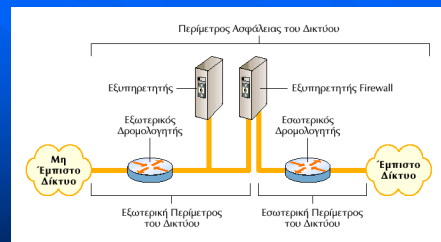
58

Τεχνολογίες ασφαλείας

- **Σταθερά passwords και passwords μιας χρήσης για πιστοποίηση χρηστών**
- **SSL / SSH / SOCKS** – συστήματα κρυπτογράφησης δεδομένων για την εξασφάλιση της ακεραιότητας και εμπιστευτικότητας των δεδομένων
- **Radius / Tacacs** – συστήματα για πιστοποίηση dial up χρηστών και εκχώρηση συγκεκριμένων δικαιωμάτων
- **PAP / CHAP** – συστήματα για πιστοποίηση δικτυακών συσκευών αλλά όχι χρηστών σε συνδέσεις point to point
- **Single Sign On** – βασίζεται σε πιστοποιήσεις ενός παράγοντα. Είναι συνήθως, λιγότερο ασφαλές από τη χρήση πολλαπλών passwords
- **Κέρβερος** – κρυπτογράφηση για τη διασφάλιση της εμπιστευτικότητας των δεδομένων και πιστοποίηση χρηστών

59

Χρήση Firewall



60

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ M.W.S.

MISSILE WARNING SYSTEM
ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Κάθε αεροσκάφος για να επιβιώσει σε ένα εχθρικό περιβάλλον φέρει το Σύστημα Αντιπροστασίας αναφερόμενο ως Σ.Α.

61



Το Σ.Α. αποτελείται

- **RADAR WARNING RECEIVER (RWR)**, το οποίο ανιχνεύει, εντοπίζει, αναγνωρίζει και απεικονίζει τον τύπο και τη σχετική ως προς το αεροσκάφος θέση απειλών RADAR
- **RADAR JAMMER**, το οποίο εκπέμπει ακτινοβολία RF για να υποβαθμίσει τις επιδόσεις των τερματικών απειλών RADAR
- **COUNTER MEASURES DISPENSING SYSTEM (CMDS)**, το οποίο εκτοξεύει αερόφυλλα (CHAFF) ή φωτοβολίδες (FLARES) προκειμένου να προκαλέσει σύγχυση στις απειλές RADAR

63

Το Σ.Α. αποτελείται

- **MISSILE WARNING SYSTEM (MWS)**, το οποίο ανιχνεύει και δηλώνει την ύπαρξη απειλής βλήματος
- **IR JAMMER**, το οποίο εκπέμπει ακτινοβολία στην περιοχή του υπέρυθρου (INFRA RED) προκαλώντας σύγχυση στις απειλές IR
- **LASER WARNING SYSTEM (LWS)**, το οποίο ανιχνεύει και δηλώνει την ύπαρξη απειλής LASER
- **LASER COUNTER MEASURES SYSTEM (LCMS)**, το οποίο εφαρμόζει κατάλληλα αντίμετρα εναντίον άμεσων απειλών οι οποίες εκμεταλλούνται αισθητήρες LASER

64