



ΤΜ. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Σχολή Χημικών Μηχανικών



ΔΠΜΣ - Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας & Προστασίας Περιβάλλοντος

Υπολογισμός του Θορύβου από το Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών “Ελευθέριος Βενιζέλος”

Μεταπτυχιακή εργασία του φοιτητή:
Αγγέλου Αλέξανδρου

Υπεύθυνος Καθηγητής: **Ι. Ζιόμας**

Αθήνα 2007

РАНЕКІШНО ТЕПЛА

Περίληψη

Το αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι ο υπολογισμός του θορύβου, προερχόμενου από το Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών “Ελευθέριος Βενιζέλος”, δυνάμει ενός προγράμματος μοντελοποίησης.

Το αεροδρόμιο, στο οποίο έγιναν οι μελέτες, είναι το μεγαλύτερο στην Ελλάδα και βρίσκεται στην Αττική, στην περιοχή των Μεσογείων και 33 χλμ. Βορειο-ανατολικά της Αθήνας, σε μια έκταση 18 Km² και άνοιξε τις πόρτες του για το κοινό τον Μάιο του 2001. Από τότε ο Δ.Α.Α. έχει διακριθεί αρκετές φορές, διεθνώς, για τις υπηρεσίες που προσφέρει, και βραβευτεί ως ο κορυφαίος για το 2004. Σημειωτέον είναι ότι από τις πρώτες ημέρες λειτουργίας του, συστάθηκε υπηρεσία περιβάλλοντος, αρμοδιότητα της οποίας είναι, εκτός των άλλων, και η επίβλεψη όλων των ρυπογόνων διαδικασιών εντός του αεροδρομίου. Στα πλαίσια των εργασιών της, η υπηρεσία αυτή έχει μεριμνήσει ώστε ο Δ.Α.Α. να πιστοποιηθεί κατά ISO 14001 και δραστηριοποιείται σε τομείς όπως η ποιότητα του αέρα, η διαχείριση των αποβλήτων, η εξοικονόμηση ενέργειας και η ένταση του θορύβου.

Ο θόρυβος που προέρχεται από τα αεροδρόμια και την κίνηση αεροσκαφών στην περιοχή γύρω αυτά έχει εμφανιστεί ως σοβαρό περιβαλλοντικό πρόβλημα τα τελευταία 50 χρόνια, και ιδιαίτερα μετά το 1950, λόγω της ραγδαίας ανάπτυξης των αερομεταφορών. Αν και ο θόρυβος ο οποίος προέρχεται από τα αεροσκάφη έχει σχετικά μικρή χρονική διάρκεια, θεωρείται ενοχλητικός, κυρίως λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του (ένταση, συχνότητες κλπ.), αλλά και λόγω του γεγονότος, όπως έρευνες έχουν αποδείξει, ότι οι άνθρωποι επηρεάζονται ψυχολογικά, ακόμα και όταν η έντασή του δεν ξεπερνά τα 50dB(A), φοβούμενοι τυχόν πτώση αεροπλάνου. πάνω στα σπίτια τους.

Η ηχορύπανση ορίζεται ως κάθε ανεπιθύμητος, ενοχλητικός ή επιβλαβής θόρυβος ο οποίος εμποδίζει ή παρεμβαίνει στην επικοινωνία, δημιουργεί άγχος ή εμποδίζει την αυτοσυγκέντρωση. Η ένταση του θορύβου εκφράζεται σε dB(A), ενώ έχει υπολογιστεί

ότι εκτεταμένη έκθεση σε ένταση θορύβου άνω των 85 dB(A) μπορεί να προκαλέσει μόνιμη βλάβη στο ακουστικό σύστημα του ανθρώπου. Άλλες πιθανές επιπτώσεις στην ψυχική και σωματική υγεία του ανθρώπου αποτελούν οι διαταραχές της ξεκούρασης και του ύπνου, της απόδοσης, της συμπεριφοράς, και τέλος, η παρέμβαση στην λεκτική επικοινωνία.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση δεν έχει θεσμοθετήσει προς το παρόν τα όρια της έντασης του θορύβου που προέρχεται από αεροδρόμια, ένα σημαντικό βήμα όμως έγινε τόσο με την οδηγία 92/14/ΕΟΚ, βάση της οποίας απαγορεύτηκε πλέον να ταξιδεύουν τα παλαιότερα και θορυβοδέστερα αεροσκάφη, όσο και με την οδηγία 2002/30/ΕΚ για τη θέσπιση κανόνων και διαδικασιών, σχετικών με την εισαγωγή λειτουργικών περιορισμών όσον αφορά τους θορύβους στα κοινοτικά αεροδρόμια. Ιδιαίτερα η δεύτερη υπ' αριθμ. 2002/30/ΕΚ οδηγία επιτάσσει, μέχρι το Μάρτιο του 2007, να έχουν δημιουργηθεί χάρτες θορύβου που να καθορίζουν την εικόνα του ηχητικού περιβάλλοντος κάθε χώρας, έτσι ώστε να είναι δυνατή η θέσπιση κοινών κανόνων και περιορισμών σε όλα τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα τελευταία χρόνια, κυρίως λόγω της ανάπτυξης των ηλεκτρονικών υπολογιστών, έχουν εμφανιστεί αρκετά προγράμματα που δίνουν τη δυνατότητα στο χρήστη να υπολογίζει την ένταση του θορύβου στην περιοχή γύρω από ένα αεροδρόμιο, με την εισαγωγή ορισμένων δεδομένων. Ένα από τα προγράμματα αυτά, είναι το BaseOps της εταιρίας Wasmer Consulting. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα, αν και δεν είναι από τα πιο διαδεδομένα, χρησιμοποιείται ως γρήγορη, φθηνή και αποτελεσματική λύση σε περιπτώσεις υπολογισμού του θορύβου που προέρχεται από ένα αεροδρόμιο, χωρίς όμως να απαιτείται ειδικευμένο προσωπικό και μεγάλος όγκος δυσεύρετων πληροφοριών. Με βάση τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από διάφορες πηγές, και με τη βοήθεια του πακέτου λογισμικών Noisemap Suite, μέρος του οποίου είναι και το BaseOps, καταστρώθηκαν κάποια πιθανά σενάρια της εξέλιξης του Δ.Α.Α. και υπολογίστηκε ο θόρυβος που προέρχεται από τις λειτουργίες του, στην περιοχή γύρω από αυτό.

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών αυτών συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα αποτελέσματα της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος του αεροδρομίου και υπάρχουν μικρές διαφορές, οι οποίες δικαιολογούνται με βάση τις δυνατότητες του προγράμματος και των δεδομένων τα οποία χρησιμοποιήθηκαν. Σε γενικές γραμμές μπορεί να υποστηριχθεί ότι ο αερολιμένας έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί με τέτοιο τρόπο ώστε να έχει τη μικρότερη δυνατή επίπτωση στο ηχητικό περιβάλλον της περιοχής. Στο πλαίσιο των διαφορετικών σεναρίων που χρησιμοποιήθηκαν ελέγχθηκε η απόδοση των Διαδικασιών Μείωσης Θορύβου που έχουν θεσπιστεί στον Δ.Α.Α. και υπολογίστηκε η αύξηση στην ένταση του θορύβου που θα καταγραφόταν αν αυξάνονταν τα δρομολόγια τα οποία πραγματοποιούνται καθημερινά. Στο τελευταίο σενάριο συγκρίνεται ο θόρυβος που παράγεται από τον Δ.Α.Α. τους μήνες Φεβρουάριο και Αύγουστο, που είναι οι μήνες που καταγράφεται η μικρότερη και η μεγαλύτερη κίνηση αεροσκαφών αντίστοιχα.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
2. ΔΥΣΜΕΝΕΙΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΘΟΡΥΒΟ	12
2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
2.2 ΕΞΑΣΘΕΝΙΣΗ ΑΚΟΗΣ ΠΡΟΚΑΛΟΥΜΕΝΗ ΑΠΟ ΘΟΡΥΒΟ	12
2.3 ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗ ΛΕΚΤΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	17
2.4 ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ ΥΠΝΟΥ	20
2.5 ΚΑΡΔΙΑΓΓΕΙΑΚΑ ΚΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	24
2.6 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΨΥΧΙΚΗ ΥΓΕΙΑ	26
2.7 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗΝ ΑΠΟΔΟΣΗ	27
2.8 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΣΤΗΝ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ.....	29
2.9 ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΩΝ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΩΝ ΠΗΓΩΝ ΘΟΡΥΒΟΥ.....	33
2.10 ΕΥΑΛΩΤΕΣ ΟΜΑΔΕΣ	35
3. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	37
3.1 ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΈΝΩΣΗ	38
3.1.1 Εισαγωγή.....	38
3.1.2 Πλαίσιο Κοινοτικών Μέτρων για το Θόρυβο.....	40
3.1.3 Περιβαλλοντική αξιολόγηση.....	42
3.1.4 Αξιολόγηση και διαχείριση των περιβαλλοντικών θορύβων.....	43
3.1.5 Θόρυβος Αεροσκαφών.....	45
3.1.6 Συμπεράσματα.....	55
3.2 ΗΝΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΕΙΕΣ ΤΗΣ ΑΜΕΡΙΚΗΣ.....	57
3.3 W.H.O.	60
4 ΜΕΤΡΗΣΗ	64
4.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ.....	64
4.1.1 Ένταση θορύβου (Sound Pressure Level)	64
4.1.2 Συχνότητα και προσαρμοσμένη συχνότητα	65
4.1.3 Ισοδύναμη συνεχής ένταση (Leq,T)	65
4.1.4 Μεμονωμένα γεγονότα θορύβου.....	66
4.1.5 Επιλογή τρόπου μέτρησης.....	66
4.1.5 Ήχος και θόρυβος.....	67
4.2 ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ	67
4.2.1 Βιομηχανικός θόρυβος	67
4.2.2 Θόρυβος από μεταφορικά μέσα.....	68
4.2.3 Θόρυβος από κατασκευές και επισκευές κτιρίων.....	69
4.2.4 Θόρυβος από κατοικίες και χώρους αναψυχής.....	70
4.3 Η ΠΟΛΥΠΛΟΚΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΗΧΟΥ ΚΑΙ ΟΙ ΔΥΣΚΟΛΙΕΣ ΤΗΣ.....	71
4.3.1 Το πρόβλημα.....	71
4.3.2 Χρονική μεταβολή.....	71
4.3.3 Πακέτο Συχνοτήτων και Έντασης.....	73
4.3.4 Επιρροή του επιπέδου του θορύβου υποβάθρου.....	73
4.3.5 Τύποι θορύβων.....	73
4.3.6 Μεμονωμένες διαφορές.....	74
4.3.7 Συστάσεις.....	74

4.4 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ.....	75
4.4.1 Σκοπός των μετρήσεων	75
4.4.2 Θέσεις μέτρησης	76
4.4.3 Δειγματοληψία.....	77
4.4.4 Βαθμολόγηση και διασφάλιση ποιότητας.....	78
4.4.5 Χαρακτηριστικά της πηγής και διάδοση του ήχου.....	78
4.5 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΑ ΜΕΤΡΑ ΘΟΡΥΒΟΥ.....	81
4.5.1 Ηχηρότητα και αντιληπτά επίπεδα θορύβου	81
4.5.2 Μέτρα θορύβου αεροπορίας.....	81
4.6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	82
5.ΘΟΡΥΒΟΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ.....	83
6 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ BASEOPS ΣΤΟΝ ΔΙΕΘΝΗ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ ΑΘΗΝΩΝ.....	87
6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ	87
6.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....	89
6.2.1 Γενικά.....	89
6.2 Σύστημα Παρακολούθησης Θορύβου (NOMOS).....	94
6.3 ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ BASEOPS ΓΙΑ ΤΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΘΟΡΥΒΟΥ ΑΠΟ ΤΟ ΔΙΕΘΝΗ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ ΑΘΗΝΩΝ “ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΒΕΝΙΖΕΛΟΣ”.....	95
6.3.1 Γενικά.....	95
6.3.2 Σενάρια για τον αερολιμένα.....	107
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	109
7.1 BASEOPS.....	109
7.2 ΕΦΑΡΜΟΓΗ BASEOPS ΣΤΟ ΔΙΕΘΝΗ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ ΑΘΗΝΩΝ «ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΒΕΝΙΖΕΛΟΣ».....	111
7.2.1 TodayOps.....	112
7.2.3 August, February.....	119
8. ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	120
9. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	121
ΔΕΥΤΕΡΟΣ ΤΟΜΟΣ - ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	
10. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: BASEOPS USERGUIDE.....	122
10.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	124
10.1.1 Κεντρικό παράθυρο	124
10.1.2 Status Bar	125
10.1.2 North Arrow.....	126
10.1.3 List Pane	126
10.1.4 Text Pane	127
10.1.5 Map Pane.....	127
10.2 ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΥΠΟΘΕΣΗΣ.....	128
10.3 ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ	130
10.4 ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΗΜΕΙΑΚΩΝ ΤΟΠΟΘΕΣΙΩΝ.....	131
10.5 ΡΥΘΜΙΣΗ ΑΕΡΟΔΙΑΔΡΟΜΩΝ (RUNWAYS).....	132

10.5 ΡΥΘΜΙΣΗ RADIALS ΚΑΙ ΚΑΜΠΥΛΩΝ DME.....	134
10.6 ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ FLIGHT TRACK (ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΠΤΗΣΕΩΝ).....	137
10.7 ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ FLIGHT PROFILES (ΠΡΟΦΙΛ ΠΤΗΣΕΩΝ).....	139
10.8 ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩΝΤΑΣ ΣΕΝΑΡΙΑ.	144
10.8.1 Ρυθμίσεις σεναρίων.....	145
10.8.2 Πιθανά σενάρια.....	145
10.9 RUNNING CASES (ΤΡΕΞΙΜΟ ΥΠΟΘΕΣΗΣ).....	149
10.10 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ CONTOURS.....	153
10.11 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΝΑΦΟΡΩΝ.....	153
11.ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ:BASEOPS FULL REPORT	154

1. Εισαγωγή

Ο θόρυβος αποτέλεσε μείζον περιβαλλοντικό πρόβλημα για τον άνθρωπο, η αντιμετώπιση του οποίου τον απασχόλησε από πολύ παλιά. Στην αρχαία Ρώμη συναντά κανείς θεσπισμένους κανόνες σχετικούς με το θόρυβο, τον οποίο προκαλούσαν οι σιδερένιοι τροχοί των κινούμενων αμαξών στο λιθόστρωτο, γεγονός το οποίο επέφερε διαταραχές στον ύπνο των κατοίκων και γενικότερες ενοχλήσεις των πολιτών. Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα, δεν επιτρεπόταν η κίνηση με άλογο ή άμαξα το βράδυ στο κέντρο ορισμένων πόλεων, προκειμένου να διαφυλαχθεί η ησυχία και η ηρεμία των κατοίκων. Τα προβλήματα αυτά δεν συγκρίνονται με την παρούσα κατάσταση. Ο αριθμός των οχημάτων που κινούνται καθημερινά στους κεντρικούς δρόμους των μεγαλουπόλεων είναι τεράστιος. Τα λεωφορεία με τους θορυβώδεις κινητήρες ντίζελ και οι μοτοσυκλέτες με τις ελαττωματικές εξατμίσεις κυκλοφορούν συνεχώς στους δρόμους. Αν προσθέσουμε τα τρένα, τα αεροπλάνα, τις οικοδομικές κατασκευές, τα κέντρα διασκέδασης και τους θορύβους από τις κατοικίες, τότε ολοκληρώνεται το ηχητικό σκηνικό της σύγχρονης κοινωνίας.

Ο κοινοτικός θόρυβος (ή περιβαλλοντικός θόρυβος ή θόρυβος κατοικημένων περιοχών ή εσωτερικός θόρυβος) ορίζεται ως ο θόρυβος που εκπέμπεται από όλες τις πηγές του, πλην του θορύβου που εκπέμπεται από το βιομηχανικό εργασιακό χώρο. Τις κύριες πηγές κοινοτικού θορύβου αποτελούν η κίνηση στους δρόμους, τα τρένα και η εναέρια κυκλοφορία, οι βιομηχανίες, οι οικοδομικές κατασκευές και τα δημόσια έργα, ενώ οι κύριες εσωτερικές πηγές θορύβου είναι τα συστήματα εξαερισμού, οι μηχανές γραφείων, οι οικιακές συσκευές και γειτνίαση των ανθρώπων. Ο θόρυβος που χαρακτηρίζει μία μικρή περιοχή (γειτονιά) προέρχεται από τις εγκαταστάσεις εμπορικής δραστηριότητας (εστιατόρια, καφετέριες, ντισκοτέκ, κ.λπ.), τη μουσική, τις διάφορες αθλητικές εκδηλώσεις, όπως του μηχανοκίνητου αθλητισμού, τις παιδικές χαρές και τα πάρκα, καθώς και τα κατοικίδια ζώα. Πολλές χώρες έχουν καταφέρει να ελέγξουν τον κοινοτικό θόρυβο που προκαλείται από την κίνηση στους δρόμους, τα τρένα, τα οικοδομικά μηχανήματα και τις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, εφαρμόζοντας όρια εκπομπής και

ρυθμίζοντας τις ιδιότητες των κτιρίων (ηχομόνωση, ζωνοποίηση), ενώ, αντίθετα, ελάχιστες είναι οι χώρες με κανονισμούς, θεσπισμένους για τον κοινοτικό θόρυβο τον προκαλούμενο από την ανθρώπινη γειτνίαση, πιθανώς λόγω των ελλιπών μεθόδων μέτρησης και στη δυσκολία ελέγχου του. Στις μεγάλες πόλεις σε ολόκληρο τον κόσμο, ο πληθυσμός εκτίθεται όλο και περισσότερο σε ανθυγιεινά επίπεδα κοινοτικού θορύβου, λόγω των προαναφερθεισών πηγών του και οι επιπτώσεις της έκθεσης αυτής αποτελούν μία αυξανόμενη όλο και περισσότερο μεγέθους απειλή για την δημόσια υγεία. Συγκεκριμένες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, που παρατηρούνται και ερευνώνται είναι, η απώλεια ακοής, οι διαταραχές ύπνου, διάφορα καρδιαγγειακά και ψυχοσωματικά αποτελέσματα, η μείωση στην απόδοση, καθώς και επιπτώσεις στην κοινωνική συμπεριφορά και στην λεκτική επικοινωνία.

Η έκταση του προβλήματος είναι μεγάλη. Στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, περίπου το 40% του πληθυσμού εκτίθεται σε θόρυβο από την κίνηση του δρόμου με ένταση 55dB(A) κατά τη διάρκεια της ημέρας, ενώ το 20% σε συνθήκες έντασης, που ξεπερνάει τα 65dB(A). Αν γενικεύσουμε τα αποτελέσματα μπορούμε να πούμε ότι οι μισοί κάτοικοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης ζουν σε περιοχές, που δεν παρέχουν ακουστική άνεση. Ποσοστό μεγαλύτερο του 30% εκτίθεται σε νυχτερινούς θορύβους που ξεπερνούν τα 55dB(A), ένταση που προκαλεί διατάραξη του ύπνου. Η ηχορύπανση, ωστόσο, είναι ένα σοβαρό πρόβλημα, που εμφανίζεται και στις αναπτυσσόμενες χώρες, κυρίως λόγω του θορύβου από την κίνηση στους δρόμους. Μετρήσεις σε κεντρικούς δρόμους μεγάλων πόλεων έδειξαν επίπεδα θορύβου για 24ωρες περιόδους από 75 έως 80dB(A).

Σε σύγκριση με άλλους ρύπους, ο έλεγχος του περιβαλλοντικού θορύβου έχει παρακωλυθεί, λόγω της ανεπαρκούς γνώσης των επιπτώσεών του στον άνθρωπο και των σχέσεων δόσης - αντίδρασης. Παρόλο που η ηχορύπανση θεωρείται πρώτιστα ως ένα πρόβλημα, εκπηγαζόμενο από τον πολυτελή, σύγχρονο τρόπο ζωής στις αναπτυγμένες χώρες, ωστόσο, είναι το ίδιο έντονο, αν όχι και περισσότερο, και στις αναπτυσσόμενες χώρες, κυρίως λόγω του κακού προγραμματισμού και των κτιρίων κακής κατασκευής. Τα δυσάρεστα αποτελέσματα του θορύβου είναι πολλά και οι μακροχρόνιες επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία πολύ σημαντικές για να τις αγνοήσουμε. Καθίσταται, έτσι,

προφανές ότι ο σχεδιασμός των κατάλληλων κινήσεων για τον έλεγχο και τον περιορισμό της έκθεσης στον περιβαλλοντικό θόρυβο είναι απαραίτητος. Η οποιαδήποτε κίνηση πρέπει να βασιστεί στην κατάλληλη επιστημονική αξιολόγηση των διαθέσιμων στοιχείων όσον αφορά τα αποτελέσματα, και ιδιαίτερα τις σχέσεις δόσης - αντίδρασης.

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΑΙΑ

2. Δυσμενείς επιπτώσεις στην υγεία από το θόρυβο

2.1 Εισαγωγή

Ο τρόπος αντίληψης του ήχου στην καθημερινή ζωή είναι πολύ σημαντικός για την ανθρώπινη ευημερία. Η επικοινωνία μέσω της ομιλίας, οι ήχοι των παιδιών που παίζουν, η μουσική, οι φυσικοί ήχοι στα πάρκα και στους κήπους αποτελούν όλα παραδείγματα ήχων της καθημερινής ζωής. Στο κεφάλαιο αυτό, θα επικεντρωθούμε στα δυσμενή αποτελέσματα του θορύβου. Ως δυσμενής συνέπεια του θορύβου ορίζεται η αλλαγή στη μορφολογία και τη φυσιολογία ενός οργανισμού, η οποία οδηγεί στην εξασθένηση της λειτουργικής του ικανότητας ή αυξάνει την ευαισθησία του στα επιβλαβή αποτελέσματα άλλων περιβαλλοντικών επιρροών (WHO 1994). Η επίδραση της ηχορρύπανσης στην υγεία των ανθρώπων παρουσιάζεται σε αυτό το κεφάλαιο με χωριστούς υπότιτλους, σύμφωνα με τα συγκεκριμένα αποτελέσματά της:

- Προκαλούμενη από θόρυβο εξασθένηση της ακοής, παρέμβαση στη λεκτική επικοινωνία.
- Διατάραξη της ξεκούρασης και του ύπνου.
- Επιπτώσεις στην ψυχική, σωματική υγεία και την απόδοση.
- Επιδράσεις στην συμπεριφορά και ενόχληση.
- Παρέμβαση στις προγραμματισμένες δραστηριότητες.

Αυτό το κεφάλαιο εξετάζει, επίσης, τις ευάλωτες ομάδες και τα συνδυασμένα αποτελέσματα των ήχων από διάφορες πηγές.

2.2 Εξασθένηση ακοής προκαλούμενη από θόρυβο

Η εξασθένηση της ακοής ορίζεται χαρακτηριστικά ως μια αύξηση στο κατώτατο όριο των αντιλαμβανόμενων θορύβων. Εκφράζεται συνήθως από την δυνατότητα κατανόησης της ομιλίας σε κοινά επίπεδα θορύβου υποβάθρου (ISO 1990). Η εξασθένηση της ακρόασης συναντάται ως η κυριότερη επίπτωση στην υγεία του ανθρώπου που προκαλεί

ο θόρυβος του χώρου εργασίας του (επαγγελματικός θόρυβος). Στις αναπτυσσόμενες χώρες, όχι μόνο ο επαγγελματικός θόρυβος, αλλά και ο περιβαλλοντικός θόρυβος είναι ένας παράγοντας αυξανόμενου κινδύνου για την εξασθένηση της ακρόασης. Στην συνέλευση του 1995 για την παγκόσμια υγεία, υπολογίστηκε ότι 120 εκατομμύρια άτομα παγκοσμίως αντιμετωπίζουν δυσκολίες ακρόασης (Smith 1998). Έχει αποδειχθεί ότι οι άνδρες και οι γυναίκες διατρέχουν εξίσου τον ίδιο κίνδυνο, προκαλούμενης, από θόρυβο, εξασθένησης ακρόασης (ISO 1990, Berglund & Lindvall 1995).

Εκτός της προκαλούμενης από θόρυβο εξασθένησης της ακρόασης, αρνητική επίδραση στην ακοή έχουν επίσης ορισμένες ασθένειες, μερικές βιομηχανικές χημικές ουσίες, μια κατηγορία φαρμάκων (ototoxic), χτυπήματα στο κεφάλι, ατυχήματα και κληρονομικότητα. Η επιδείνωση της ικανότητας ακρόασης συνδέεται επίσης και με τη διαδικασία γήρανσης. Η γνώση των φυσιολογικών αποτελεσμάτων του θορύβου στο ακουστικό σύστημα είναι βασισμένη πρώτιστα στις εργαστηριακές μελέτες ζώων. Μετά από την έκθεση σε θόρυβο, οι πρώτες μορφολογικές αλλαγές εμφανίζονται συνήθως στις εσωτερικές και εξωτερικές τρίχες του αυτιού. Μετά από παρατεταμένη έκθεση, οι εξωτερικές και εσωτερικές τρίχες που σχετίζονται με τη μετάδοση των ήχων υψηλής συχνότητας εξαφανίζονται.

Το πρότυπο ISO του 1999 (ISO 1990) παρουσιάζει μια μέθοδο για την προκαλούμενη από θόρυβο εξασθένηση ακρόασης, αφορώντας πληθυσμούς που εκτίθενται σε όλους τους τύπους θορύβου κατά τη διάρκεια του εργασιακού τους χρόνου. Η έκθεση θορύβου χαρακτηρίζεται από το LAeq υπολογισμένο ανά 8 ώρες (LAeq, 8h). Στα πρότυπα, οι σχέσεις μεταξύ LAeq, 8h και της προκαλούμενης από θόρυβο εξασθένησης ακρόασης δίνονται για τις συχνότητες 500-6000 Hz, και για χρόνους έκθεσης μέχρι 40 ετών. Αυτές οι σχέσεις δείχνουν ότι η προκαλούμενη από θόρυβο εξασθένηση ακρόασης εμφανίζεται κυρίως στις υψηλές συχνότητες (3 000-6 000 Hz), και η επίδραση είναι η μεγαλύτερη στα 4.000 Hz. Με την αύξηση του LAeq, 8h και αυξανόμενο χρόνο έκθεσης, η προκαλούμενη από θόρυβο εξασθένηση ακρόασης εμφανίζεται επίσης στα 2000 Hz. Σε επίπεδα LAeq,8h 75 dBA ή χαμηλότερα, ακόμα και η παρατεταμένη έκθεση σε θόρυβο

δε μπορεί να προκαλέσει εξασθένηση της ακοής (ISO 1990). Αυτή η τιμή είναι ίση με αυτήν που υπολογίστηκε το 1980 από την Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας.

Δεδομένου ότι η μέθοδος υπολογισμού που διευκρινίζεται στο πρότυπο ISO του 1999 (ISO 1990) είναι η μόνη παγκοσμίως αποδεκτή μέθοδος για την προκαλούμενη από θόρυβο στον χώρο εργασίας εξασθένηση ακρόασης, έχουν γίνει προσπάθειες να ερευνηθεί εάν η μέθοδος ισχύει και ως προς την εξασθένηση ακρόασης λόγω περιβαλλοντικού θορύβου. Μελέτες εξασθένησης ακρόασης προκαλούμενη από θόρυβο μοτοσικλετών συμφωνούν με τα αποτελέσματα με βάση το ISO 1990. Η εξασθένηση ακρόασης σε νέους και παιδιά 12 ετών και άνω έχει υπολογισθεί βάσει του LAeq σε μια χρονική βάση 24h, για ποικίλες μορφές έκθεσης σε περιβαλλοντικούς θορύβους αλλά και θορύβους προκαλούμενους από διάφορες, άλλες δραστηριότητες (π.χ. μουσική στις ντισκοτέκ και συναυλίες, μουσική μέσω ακουστικών). Τα αποτελέσματα αυτά συμφωνούν με τις τιμές που προκύπτουν από τη τυποποιημένη μέθοδο του ISO 1990.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η εξασθένηση της ακοής προέρχεται από έκθεση σε θόρυβο με γνωστά χαρακτηριστικά, όπως διάρκεια και ένταση. Εκτός από αυτές τις περιπτώσεις, ωστόσο, υπάρχουν και αυτές που αφορούν σε θόρυβο άγνωστων χαρακτηριστικών όπως οι πυροβολισμοί, οι μοτοσυκλέτες, τα ηλεκτρονικά παιχνίδια, οι συναυλίες κ.ά. Αν και τα χαρακτηριστικά αυτών των εκθέσεων είναι μέχρι ένα σημείο άγνωστα, οι μελέτες συμφωνούν πως οι τιμές του LAeq,24h αυτών των θορύβων υπερβαίνουν τα 70 dB.

Οι επιδημιολογικές μελέτες απέτυχαν να παρουσιάσουν τις αρνητικές επιπτώσεις στην ακρόαση πληθυσμών, που εκτέθηκαν σε LAeq,24h μικρότερο από 70 dB (Lazarus 1998). Τα στοιχεία υπονοούν ότι ακόμα και η παρατεταμένη για πολλά χρόνια έκθεση με LAeq, 24h < 70 dBA δεν θα προκαλούσε την εξασθένηση ακρόασης στην πλειοψηφία των ανθρώπων (πάνω από 95%). Συνολικά, τα αποτελέσματα των περισσότερων μελετών προτείνουν τη χρήση της μεθόδου του προτύπου ISO 1990 για τον υπολογισμό της εξασθένησης ακρόασης λόγω θορύβων περιβαλλοντικών και διαφόρων δραστηριοτήτων (π.χ. μουσική στις ντισκοτέκ και συναυλίες, μουσική μέσω

ακουστικών), εκτός του υπολογισμού των αποτελεσμάτων της έκθεσης σε θόρυβο τον προκαλούμενο από τις επαγγελματικές δραστηριότητες.

Αν και τα στοιχεία προτείνουν ότι η μέθοδος υπολογισμού από το πρότυπο του ISO του 1999 (ISO 1990) πρέπει επίσης να γίνει αποδεκτή για τις εκθέσεις περιβαλλοντικού θορύβου, δεν υπάρχουν επιδημιολογικές μελέτες μεγάλης κλίμακας για να υποστηρίξουν αυτήν την πρόταση. Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία που οριοθετούν το αντικείμενο των μελετών, προσοχή πρέπει να ληφθεί όσον αφορά τις ακόλουθες πτυχές:

1. Στοιχεία από πειράματα σε ζώα δείχνουν ότι τα παιδιά μπορεί να είναι πιο ευαίσθητα στην εξασθένηση της ακοής απ' ό,τι οι μεγάλοι.
2. Θόρυβος πολύ μεγάλης έντασης και μικρής διάρκειας μπορεί να προκαλέσει μηχανική βλάβη στα αυτιά. Η μέγιστη ένταση έχει υπολογιστεί για τους ενήλικες στα 140 dB ενώ για τα παιδιά το αντίστοιχο όριο είναι τα 120 dB.
3. Οι έρευνες δείχνουν αυξημένες πιθανότητες εμφάνισης προβλημάτων στην ακοή για άτομα που εκτίθενται σε απότομους θορύβους με LAeq,24h άνω των 80 dB.
4. Η πιθανότητα εξασθένησης της ακοής αυξάνει, όταν ο θόρυβος συνδυάζεται με δονήσεις και χρήση συγκεκριμένων φαρμάκων ή χημικών. Στις περιπτώσεις αυτές μπορεί να εμφανιστεί πρόβλημα και για θορύβους με LAeq,24h κάτω από 70 dBA.

Συνήθως η εξασθένηση της ακοής συνοδεύεται από μια λανθασμένη αντίληψη της έντασης των ήχων γνωστή και ως στρατευμένη ένταση. Σε περιπτώσεις μεγάλου βαθμού απώλειας ακοής μερικοί ήχοι γίνονται αντιληπτοί διαστρεβλωμένοι. Μια άλλη αισθητήρια επίδραση από την έκθεση σε θόρυβο είναι η εμβοή ή tinnitus (χτύπος στα αυτιά). Συνήθως, η εμβοή αναφέρεται ως ήχοι που εκπέμπονται από το ίδιο το εσωτερικό του αυτιού (φυσιολογική εμβοή). Η εμβοή είναι ένα κοινό και συχνά ενοχλητικό χαρακτηριστικό της εξασθένησης της ακοής και έχει γίνει ένας κίνδυνος για τους εφήβους που παρευρίσκονται σε συναυλίες και ντισκοτέκ. Η προκαλούμενη από θόρυβο εμβοή μπορεί να είναι προσωρινή, με διάρκεια μέχρι και 24 ώρες μετά από την έκθεση, ή μπορεί να έχει μονιμότερο χαρακτήρα, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την εμβοή μετά από παρατεταμένη έκθεση σε θόρυβο στο εργασιακό περιβάλλον.

Η κύρια κοινωνική συνέπεια της εξασθένησης ακρόασης είναι η ανικανότητα να γίνει αντιληπτή η ανθρώπινη ομιλία σε καθημερινές συνθήκες διαβίωσης, πράγμα το οποίο θεωρείται ως κοινωνική αναπηρία. Ακόμη και η μικρή απώλεια στην ακοή (10 dB σε φάσμα συχνοτήτων από 2000 έως 4000 Hz και στα δύο αυτιά) μπορεί να έχει επίδραση στην κατανόηση της ομιλίας, ενώ, όταν η εξασθένηση της ακοής υπερβαίνει τα 30 dB (πάλι σε φάσμα συχνοτήτων από 2000 έως 4000 Hz και στα δύο αυτιά) η απώλεια στην ακοή είναι σημαντική και θεωρείται σοβαρή αναπηρία.

Στο παρελθόν, τα μέσα προστασίας ακοής χρησιμοποιούντουσαν κυρίως για τις εκθέσεις σε θορύβους με υψηλές τιμές $L_{Aeq, 8h}$, ή σε καταστάσεις με έντονους ωστικούς ήχους. Η σχεδόν παγκόσμια υιοθέτηση μιας τιμής του $L_{Aeq, 8h}$ της τάξης των 85 dB (ή χαμηλότερη) ως όριο για τη μη προστατευμένη έκθεση σε θορύβους, μαζί με τις απαιτήσεις για προσωπικά μέσα προστασίας ακοής, έχει καταστήσει τις περιπτώσεις των μη προστατευμένων εκθέσεων σπανιότερες. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα για τις αναπτυγμένες χώρες. Δυστυχώς, ο έλεγχος της τήρησης και η επιβολή κυρώσεων για τα επίπεδα έντασης θορύβου πάνω από τα όρια είναι σχεδόν αδύνατος, ειδικά στο μη βιομηχανικό περιβάλλον των ανεπτυγμένων χωρών, καθώς επίσης και στο βιομηχανικό και αστικό περιβάλλον των αναπτυσσόμενων χωρών. Εντούτοις, υπάρχει παγκοσμίως πληθώρα κανονισμών που αφορούν την έκθεση σε βιομηχανικούς θορύβους, ρυθμίζοντας έτσι και θέτοντας υπό έλεγχο το μεγαλύτερο μέρος των επιπτώσεων αυτής.

Σε αντίθεση με την έκθεση σε εργασιακούς θορύβους, η έκθεση σε θόρυβο από διάφορες δραστηριότητες, ειδικά τις πιο θορυβώδεις δραστηριότητες των παιδιών και εφήβων (πάρτι, ντισκοτέκ, διαλείμματα σχολείου κ.ά.), δεν έχει ρυθμιστεί παντελώς. Λαμβάνοντας υπόψη τον αυξανόμενο αριθμό θορυβωδών δραστηριοτήτων και της αυξανόμενης διάρκειας έκθεσης, όπως η δυνατή μουσική στα αυτοκίνητα και η χρήση του γουόκμαν, ρυθμιστικά μέτρα σε αυτόν τον τομέα ενδέχεται να ληφθούν. Τα στοιχεία δόσης-αντίδρασης δεν είναι αρκετά για να εξαγάγουμε συμπεράσματα για τον γενικό πληθυσμό, εντούτοις, κρίνοντας από τα περιορισμένα στοιχεία για τις ομάδες μελέτης (έφηβοι, ενήλικοι, άνδρες και γυναίκες), και την υπόθεση ότι ο χρόνος της έκθεσης μπορεί να εξισωθεί με την ηχητική ενέργεια, ο κίνδυνος για την εξασθένηση της ακοής

θα ήταν αμελητέος για τιμές LAeq, 24h της τάξης των 70 dBA ακόμα και για πολυετή έκθεση. Για να αποφευχθεί η εξασθένηση της ακοής, οι εκθέσεις σε θόρυβο ώθησης δεν πρέπει ποτέ να υπερβούν τη μέγιστη ένταση των 40 dB σε ενήλικες, και τη μέγιστη τιμή των 120 dB στα παιδιά.

2.3 Παρεμβάσεις στη λεκτική επικοινωνία.

Η παρέμβαση του θορύβου στη λεκτική επικοινωνία συνεπάγεται έναν μεγάλο αριθμό προσωπικών ανικανοτήτων, αναπηριών και αλλαγών στη συμπεριφορά. Προβλήματα συγκέντρωσης, κόπωσης, αβεβαιότητας και έλλειψης αυτοπεποίθησης, ενόχληση, παρανοήσεις, μειωμένη ικανότητα εργασίας, προβλήματα στις ανθρώπινες σχέσεις, και διάφορες αρνητικές αντιδράσεις λόγω στρες έχουν ήδη παρατηρηθεί (Lazarus 1998). Ιδιαίτερα ευαίσθητοι στην παρέμβαση αυτή του θορύβου είναι κυρίως ηλικιωμένοι, παιδιά όταν μαθαίνουν να μιλάνε και να διαβάζουν και άτομα μη εξοικειωμένα με την προφορική γλώσσα, ήτοι μεγάλο ποσοστό του πληθυσμού μιας χώρας.

Το μεγαλύτερο μέρος της ηχητικής ενέργειας της ομιλίας είναι στο φάσμα συχνοτήτων από 100 έως 6.000 Hz, με σημαντικότερο τμήμα αυτό που κυμαίνεται μεταξύ 300-3.000 Hz. Η λεκτική παρέμβαση είναι βασικά μια διαδικασία κάλυψης, στην οποία ο θόρυβος, παρεμβαίνοντας, καθιστά την ομιλία ακατανόητη. Όσο ψηλότερο το επίπεδο του θορύβου και το ποσοστό της ενέργειας που αυτό περιέχει στις σημαντικότερες λεκτικές συχνότητες, τόσο μεγαλύτερο θα είναι το ποσοστό των λεκτικών ήχων που γίνονται ακατανόητοι στον ακροατή. Ο περιβαλλοντικός θόρυβος μπορεί επίσης να καλύψει πολλά άλλα ακουστικά σήματα σημαντικά για την καθημερινή ζωή, όπως τα κουδούνια θυρών, τα τηλεφωνικά σήματα, τα ρολόγια, τους συναγερμούς πυρκαγιάς, αυτοκινήτων και άλλα σήματα προειδοποίησης (Adams 1996). Η επίδραση του παρεμβαίνοντος θορύβου στη λεκτική διάκριση είναι εντονότερη στα άτομα με προβλήματα ακοής παρά στα άτομα με κανονική ακοή, ειδικότερα εάν ο παρεμβαίνων θόρυβος είναι άλλη ομιλία. Δεδομένου ότι το επίπεδο της έντασης ενός παρεμβαίνοντος θορύβου αυξάνεται, οι άνθρωποι αυξάνουν αυτόματα και την ένταση της φωνή τους, προκειμένου να υπερνικήσουν την επίδραση που έχει ο θόρυβος στην ομιλία τους (αύξηση της

φωνητικής προσπάθειας), πράγμα το οποίο συνεπάγεται πρόσθετη πίεση στον ομιλητή. Παραδείγματος χάριν, σε ήσυχο, φυσικό περιβάλλον το λεκτικό επίπεδο σε μια απόσταση 1m είναι περίπου 45-50 dBA, αλλά φωνάζοντας κανείς η τιμή αυτή αυξάνεται σε 30 dBA. Εντούτοις, η προσπάθεια που απαιτείται για την αντιστάθμιση της επίδρασης των ήχων, για την κατανόηση των λεγομένων, επιβάλλει μια πρόσθετη πίεση στον ακροατή. Ένας σημαντικός παράγοντας είναι ότι η δυνατή σε ένταση ομιλία είναι πιο δύσκολα κατανοητή από την ηπιότερη και σε μικρότερη ένταση ομιλία.

Τα λεκτικά επίπεδα ποικίλλουν μεταξύ των ατόμων λόγω παραγόντων, όπως το γένος και η φωνητική προσπάθεια. Επιπλέον, τα υπαίθρια λεκτικά επίπεδα μειώνονται κατά περίπου 6 dB για κάθε διπλασιασμό της απόστασης μεταξύ του ομιλητή και του ακροατή. Η λεκτική σαφήνεια στις καθημερινές συνθήκες επηρεάζεται από το επίπεδο έντασης της φωνής, την προφορά, την απόσταση ομιλητή - ακροατή, επίπεδα έντασης θορύβου, και ως ένα ορισμένο βαθμό άλλα χαρακτηριστικά του παρεμβαίνοντος θορύβου, καθώς επίσης και τα χαρακτηριστικά του χώρου (π.χ. αντήχηση). Οι μεμονωμένες ικανότητες του ακροατή, όπως η οξύτητα ακρόασης και το επίπεδο προσοχής που επιδεικνύει, είναι επίσης σημαντικές για το βαθμό σαφήνειας της ομιλίας. Η λεκτική επικοινωνία επηρεάζεται επίσης από τα χαρακτηριστικά αντήχησης του χώρου. Για παράδειγμα, χρόνοι αντήχησης μεγαλύτεροι από 1 s δημιουργούν απώλειες στην κατανόηση των λεγομένων (λεκτική αντίληψη). Μεγαλύτεροι χρόνοι αντήχησης, ειδικά όταν συνδυάζονται με υψηλές εντάσεις παρεμβαίνοντος θορύβου, καθιστούν τη λεκτική αντίληψη δυσκολότερη. Ακόμη και σε ένα ήσυχο περιβάλλον, ένας χρόνος αντήχησης κάτω από 0,6 s αρκεί για την λεκτική αντίληψη των ευαίσθητων ομάδων. Παραδείγματος χάριν, για τα ηλικιωμένα άτομα, ο βέλτιστος χρόνος αντήχησης για λεκτική αντίληψη είναι 0.3-0.5 s.

Για πλήρη λεκτική σαφήνεια σε ακροατές με φυσιολογική ακοή, η αναλογία σήματος - θορύβου (δηλ. η διαφορά μεταξύ του λεκτικού επιπέδου και του επιπέδου του παρεμβαίνοντος θορύβου) πρέπει να είναι 15-18 dBA (Lazarus 1990). Αυτό υπονοεί ότι στα μικρότερα δωμάτια, επίπεδα θορύβου πάνω από 35 dBA παρεμποδίζουν την ομιλία. Με αυξημένη ένταση φωνής (αυξανόμενη φωνητική προσπάθεια) οι λεκτικές προτάσεις

μπορούν να είναι 100% αντιληπτές και για θόρυβο επιπέδου μέχρι 55 dBA ,ενώ προτάσεις με έντονη φωνητική προσπάθεια μπορούν να είναι αντιληπτές 100% για επίπεδα θορύβου περίπου 65 dBA. Για να είναι κατανοητά περίπλοκα μηνύματα (στο σχολείο, στις ξένες γλώσσες, σε τηλεφωνική συνομιλία), συνιστάται η αναλογία σήματος προς θόρυβο να είναι τουλάχιστον 15 dBA. Κατά συνέπεια, με ένα λεκτικό επίπεδο 50 dBA, (σε 1 m απόσταση αυτό το επίπεδο αντιστοιχεί στη μέση ένταση ομιλίας ανδρών και γυναικών), το επίπεδο έντασης του παρεμβαίνοντος θορύβου δεν πρέπει να υπερβεί τα 35 dBA. Για τις ευάλωτες ομάδες απαιτούνται ακόμα και χαμηλότερα επίπεδα υποβάθρου. Εάν δεν είναι δυνατό να ικανοποιηθούν τα αυστηρότερα κριτήρια για τα πιο ευαίσθητα άτομα σε ιδιαίτερες καταστάσεις (π.χ. τάξεις σχολείου), πρέπει να γίνει προσπάθεια για όσο το δυνατόν χαμηλότερα επίπεδα θορύβου υποβάθρου.

2.4 Διαταραχές ύπνου

Ο συνεχής ύπνος είναι γνωστό ότι είναι μια προϋπόθεση για την καλή σωματική και πνευματική λειτουργία ενός υγιούς ατόμου, ενώ οι διαταραχές ύπνου θεωρούνται σημαντική επίδραση του περιβαλλοντικού θορύβου. Υπολογίζεται ότι το 80-90% των αναφερθεισών περιπτώσεων διατάραξης του ύπνου σε θορυβώδες περιβάλλον, οφείλεται είναι σε αιτίες διάφορες του θορύβου που δημιουργείται εκτός των κατοικιών τους(π.χ. εσωτερικοί θόρυβοι από άλλους κατοίκους του κτιρίου, συγκεντρώσεις, κλιματιστικά). Η κατανόησή μας για τις επιδράσεις της έκθεσης σε θόρυβο κατά την διάρκεια του ύπνου προέρχεται κυρίως από την πειραματική έρευνα σε ελεγχόμενο περιβάλλον, ενώ οι μελέτες που πραγματοποιούνται με ανθρώπους στις φυσιολογικές συνθήκες διαβίωσής τους είναι λιγοστές.

Οι σημαντικότερες συνέπειες των διαταραχών στον ύπνο είναι: διάφοροι τύποι αϋπνίας (αύξηση χρόνου λανθάνουσας κατάστασης ύπνου), ξυπνήματα και αλλαγές των σταδίων ή του βάθους ύπνου, ειδικά μια μείωση του ποσοστού του REM-ύπνου (REM: γρήγορη κίνηση ματιών). Άλλα αποτελέσματα που μπορούν επίσης να προκληθούν από το θόρυβο κατά τη διάρκεια του ύπνου περιλαμβάνουν την αύξηση της καρδιακής πίεσης, αύξηση των χτύπων της καρδιάς, αύξηση του εύρους σφυγμού δάχτυλων, αγγειοσυστολές, αλλαγές στην αναπνοή, καρδιακή αρρυθμία καθώς και αύξηση στις αλλαγές θέσης ύπνου (Berglund & Lindvall 1995). Για κάθε ένα από αυτά τα αρνητικά αποτελέσματα στη φυσιολογία του ανθρώπου, το κατώτατο όριο έντασης θορύβου και οι σχέσεις θόρυβος-ανταπόκριση ενδέχεται να ποικίλουν. Διάφοροι θόρυβοι μπορεί να περιέχουν διαφορετικές πληροφορίες και αυτό μπορεί να έχει επιπτώσεις στις σχέσεις κατώτερου ορίου έντασης και θορύβου - ανταπόκρισης.

Η έκθεση σε νυχτερινό θόρυβο προκαλεί επίσης δευτεροβάθμιας σημασίας αποτελέσματα ή, όπως συνήθως αποκαλούνται after-effects. Αυτά είναι αποτελέσματα που μπορεί να εμφανιστούν την επομένη ημέρα της νυχτερινής έκθεσης, ενώ το άτομο είναι άπνο. Τα δευτεροβάθμια αποτελέσματα περιλαμβάνουν την αυξημένη κόπωση, καταθλιπτική διάθεση και μειωμένη απόδοση.

Τα μακροπρόθεσμα αποτελέσματα στην ψυχοκοινωνική συμπεριφορά συνδέονται άμεσα με την έκθεση σε θόρυβο κατά τη διάρκεια της νύχτας. Η ενόχληση λόγω θορύβου κατά τη διάρκεια της νύχτας συνεπάγεται την αύξηση της συνολικής ενόχλησης τις επόμενες 24 h. Διάφορες μελέτες έχουν επίσης δείξει ότι οι άνθρωποι που ζουν σε περιοχές που εκτίθενται σε νυχτερινό θόρυβο παρουσιάζουν αυξημένη χρήση ηρεμιστικών ή υπνωτικών. Άλλα συχνά αναφερόμενα αποτελέσματα του νυχτερινού θορύβου αποτελούν το κλείσιμο των παραθύρων των κρεβατοκάμαρων ακόμα και τις πιο ζεστές νύχτες και τη χρήση προσωπικών μέσων προστασίας.

Στοιχεία ερωτηματολογίων αναδεικνύουν τη σημασία του νυχτερινού θορύβου στην ποιότητα του ύπνου. Μια πρόσφατη έρευνα που διεξήχθη σε 3.600 γυναίκες (20-80 ετών) που ζουν σε οκτώ διαφορετικές περιοχές πλάι σε δρόμους διαφορετικού ηχητικού περιεχομένου έδειξε ότι τα τέσσερα ακόλουθα μέτρα της αντιληπτής ποιότητας ύπνου, δηλαδή δυσκολία στον ύπνο, νυχτερινά ξυπνήματα, ξύπνημα πολύ νωρίς το πρωί και αίσθηση αϋπνίας μια ή περισσότερες ημέρες εβδομαδιαίως, είχαν άμεση συσχέτιση με τους μέσους όγκους κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Αναλύσεις των μελετών πεδίου και εργαστηρίου έχουν δείξει ότι υπάρχει σχέση μεταξύ του SEL για ένα μεμονωμένο γεγονός νυχτερινού θορύβου και του ποσοστού των ανθρώπων που ξυπνούν, ή παρουσιάζουν αλλαγή στο στάδιο του ύπνου. Στις μελέτες αυτές υπετέθει ότι ο αριθμός ξυπνημάτων ανά νύχτα για κάθε αξία SEL είναι ανάλογη του αριθμού ηχητικών γεγονότων, ωστόσο τα αποτελέσματα αυτά έχουν επικριθεί για διάφορους μεθοδολογικούς λόγους, όπως ότι υπήρχε μικρός αριθμός κοιμωμένων ή ελάχιστες αρχικές μελέτες ή ότι η εσωτερική ένταση θορύβου υπολογίστηκε με βάση τα εξωτερικά επίπεδα έντασης. Το σημαντικότερο αποτέλεσμα των αναλύσεων αυτών είναι ότι υπάρχει μια σαφής διαφορά μεταξύ των καμπυλών δόσης-αντίδρασης στις μελέτες εργαστηρίου και πεδίου, καθώς και αυτών που έχουν καταγραφεί σε πραγματικές συνθήκες.

Σχολιασμοί των αναλύσεων υποστηρίζουν ότι κατά τα εργασιακά πειράματα ορισμένοι άνθρωποι εμφανίζουν εξοικείωση στα γεγονότα νυχτερινού θορύβου και ότι ο αριθμός διακοπών του ύπνου μειώνεται καθώς αυξάνεται ο αριθμός θορυβωδών συμβάντων κατά τη διάρκεια της νύχτας, πράγμα το οποίο έρχεται σε αντίθεση με την υπόθεση που χρησιμοποιείται στις αναλύσεις, ότι, δηλαδή, το ποσοστό των ξυπνημάτων είναι γραμμικά ανάλογο προς τον αριθμό νυχτερινών ηχητικών γεγονότων. Οι περισσότερες μελέτες μάλιστα συμφωνούν πως η συχνότητα των προκαλούμενων από θόρυβο ξυπνημάτων μειώνεται μετά τις πρώτες οκτώ διαδοχικές με συμβάντα νύχτες. Μέχρι τώρα έχει παρουσιαστεί εξοικείωση στα ξυπνήματα, αλλά όχι στους χτύπους της καρδιάς και στα after effects, όπως η αντιληπτή ποιότητα του ύπνου, η διάθεση και η απόδοση την επόμενη ημέρα .

Άλλες μελέτες δείχνουν ότι αυτό που καθορίζει την πιθανή αντίδραση ενός ατόμου είναι η διαφορά στην ένταση μεταξύ ενός γεγονότος θορύβου και του θορύβου υποβάθρου, και όχι η απόλυτη ένταση του θορύβου. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο γεγονότων θορύβου έχει επίσης σημαντική επιρροή στην πιθανότητα εμφάνισης μιας συγκεκριμένης αντίδρασης, ενώ παράλληλα παράγοντας είναι η ηλικία του ατόμου, με τα ηλικιωμένα άτομα να παρουσιάζουν αυξημένη πιθανότητα ξυπνήματος. Εντούτοις, μελέτες πεδίου δείχνουν ότι τα προκαλούμενα από θόρυβο ξυπνήματα είναι ανεξάρτητα από την ηλικία.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί ο ήρεμος ύπνος ενός ατόμου, θεωρείται ότι τα επίπεδα έντασης στο εσωτερικό του σπιτιού δεν πρέπει να υπερβούν τα 45 dB LAmax περισσότερες από 10-15 φορές ανά νύχτα ,ενώ μελέτες παρουσιάζουν αύξηση στο ποσοστό των ξυπνημάτων για τιμές του SEL 55-60 dBA. Για διαλείποντα γεγονότα (π.χ. θόρυβος αεροσκαφών), με διάρκεια 10-30 s, οι τιμές SEL 55-60 dBA αντιστοιχούν σε μια αξία LAmax 45 dB. Δέκα έως 15 τέτοια γεγονότα κατά τη διάρκεια ενός οκταώρου νύχτας υπονοούν ένα LAeq,8h της τάξης των 20-25 dB. Η τιμή αυτή είναι κατά 5-10 dB μικρότερη από το LAeq,8h 30 dB για τη συνεχή έκθεση νυχτερινού θορύβου, και δείχνει ότι ο διαλείπων χαρακτήρας του θορύβου πρέπει να ληφθεί υπόψη κατά τον υπολογισμό των νυχτερινών ορίων για την έκθεση θορύβου, πράγμα το οποίο μπορεί να επιτευχθεί π.χ. με την εξέταση του αριθμού γεγονότων θορύβου και της

διαφοράς μεταξύ του μέγιστου επιπέδου έντασης των γεγονότων αυτών και του υποβάθρου.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει επίσης να δοθεί στις ακόλουθες εκτιμήσεις:

1. Πηγές θορύβου σε ένα περιβάλλον με χαμηλό επίπεδο θορύβου υποβάθρου. Παραδείγματος χάριν, κυκλοφοριακός θόρυβος στις προαστιακές κατοικημένες περιοχές κατά τη διάρκεια της νύχτας.
2. Περιοχές όπου παράγεται ένας συνδυασμός θορύβου και δονήσεων, όπως θόρυβος σιδηροδρόμων, οχήματα μεγάλης απόδοσης
3. Πηγές με τμήματα χαμηλής συχνότητας. Οι διαταραχές μπορούν να εμφανιστούν ακόμα κι αν το επίπεδο έντασης κατά τη διάρκεια της έκθεσης είναι κάτω από τα 30 dBA.

Εάν επιθυμία μας είναι να αποφευχθούν τα αρνητικά αποτελέσματα στον ύπνο πρέπει η ισοδύναμη ένταση στο εσωτερικό του κτιρίου να μην υπερβεί τα 30 dBA συνεχούς θορύβου. Εάν ο θόρυβος δεν είναι συνεχής, οι διαταραχές ύπνου συσχετίζονται καλύτερα με το L_{Amax} και οι δυσάρεστες συνέπειες εμφανίζονται σε επίπεδα 45 dB, πράγμα το οποίο ισχύει ιδιαίτερα εάν το επίπεδο υποβάθρου είναι χαμηλό. Τα γεγονότα θορύβου που υπερβαίνουν 45 dBA πρέπει επομένως να περιοριστούν ει δυνατόν περισσότερο και ιδιαίτερα για τους ευαίσθητους ανθρώπους.

2.5 Καρδιαγγειακά και φυσιολογικά αποτελέσματα

Οι επιδημιολογικές και εργαστηριακές μελέτες με αντικείμενο εργαζομένους που εκτίθενται σε επαγγελματικό θόρυβο και πληθυσμούς (συμπεριλαμβανομένων των παιδιών) που ζουν σε θορυβώδεις περιοχές γύρω από τους αερολιμένες, βιομηχανίες και μεγάλες οδούς, δείχνουν ότι ο θόρυβος μπορεί να ασκήσει τόσο προσωρινές όσο και μόνιμες επιδράσεις στις φυσιολογικές λειτουργίες των ανθρώπων. Είναι πλέον γνωστό ότι ο θόρυβος ενεργεί ως παράγοντας άγχους, ενώ οι εκθέσεις σε οξύ θόρυβο είναι ικανές να ενεργοποιήσουν αυτόνομα και ορμονικά συστήματα, διαταράσσοντάς τα προσωρινά και δημιουργώντας έτσι προβλήματα, όπως αύξηση της πίεσης του αίματος, αύξηση ταχυκαρδιών και εμφάνιση αγγειοσυστολών. Μετά από την παρατεταμένη έκθεση σε υψηλά επίπεδα έντασης, τα ευαίσθητα άτομα στο γενικό πληθυσμό μπορούν να αναπτύξουν και μόνιμα προβλήματα, όπως υπέρταση και ισχαιμικές καρδιακές παθήσεις (Berglund & Lindvall 1995). Ωστόσο η σοβαρότητα και η διάρκεια των επιπτώσεων αυτών εξαρτάται τόσο από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ατόμου, όπως τον τρόπο ζωής, όσο και από τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Παράλληλα, χρήζει αναφοράς το γεγονός ότι οι ήχοι προκαλούν ανακλαστικές αντιδράσεις, ιδιαίτερα όταν δεν είναι γνώριμοι και είναι ξαφνικοί και έντονοι.

Εργαστηριακά πειράματα δείχνουν ότι, εάν η έκθεση θορύβου είναι προσωρινή, το φυσιολογικό σύστημα του ατόμου επανέρχεται, αφότου ολοκληρωθεί η έκθεση, στα φυσιολογικά του επίπεδα μέσα σε ένα ανάλογο με το χρόνο έκθεσης χρονικό διάστημα. Εάν η έκθεση είναι μεγάλης έντασης και μη προβλέψιμη μπορεί να προκαλέσει καρδιαγγειακές και ορμονικές αντιδράσεις, συμπεριλαμβανομένων των αυξήσεων των καρδιακών παλμών, αγγειακή αντίσταση και αλλαγές στην πίεση και τα λιπίδια του αίματος, διαταραχές της ηλεκτρολυτικής ισορροπίας (Mg/Ca) και των ορμονικών επιπέδων (επινεφρίνη, νορεπινεφρίνη, κορτιζόνη).

Ο μεγαλύτερος αριθμός μελετών θορύβου σε επαγγελματικούς και ανοιχτούς χώρους έχει εστιάσει το ενδιαφέρον του στην πιθανότητα εμφάνισης καρδιαγγειακών παθήσεων λόγω της έκθεσης αυτής σε θόρυβο. Πολλές μελέτες έχουν δείξει ότι οι εργαζόμενοι που

εκτίθενται σε υψηλά επίπεδα βιομηχανικού θορύβου για 5 έως 30 έτη παρουσιάζουν αυξημένη πίεση αίματος και σημαντική αύξηση του κινδύνου εμφάνισης υπέρτασης, σε αντίθεση με εκείνους που εργάζονται σε ελεγχόμενες περιοχές. Αντίθετα, μερικές μόνο μελέτες για τον περιβαλλοντικό θόρυβο έχουν συνδέσει την αυξημένη πιθανότητα υπέρτασης με την κατοίκηση σε θορυβώδεις περιοχές, γύρω από αερολιμένες ή θορυβώδεις οδούς. Γενικά, θα μπορούσαμε να πούμε, ότι τα στοιχεία αναδεικνύουν την ύπαρξη σχέσης μεταξύ της μακροχρόνιας έκθεσης σε περιβαλλοντικούς θορύβους και της υπέρτασης (Berglund & Lindvall 1995), καθώς και ότι δε μπορεί να καθιερωθεί σχέση δόσης - αντίδρασης.

Μελέτες που ήλεγξαν τους παράγοντες που μπορούν να προκαλέσουν ισχαιμικές καρδιακές παθήσεις παρουσιάζουν αύξηση της πιθανότητας εμφάνισης ασθένειας, όταν ο θόρυβος υπερβαίνει τα επίπεδα των 65-70 dB για LAeq (6-22). (Για το θόρυβο οδικής κυκλοφορίας, η διαφορά μεταξύ LAeq (6- 22h) και LAeq, 24h συνήθως είναι της τάξης των 1,5 dB). Στις επιδημιολογικές μελέτες το χαμηλότερο επίπεδο στο οποίο ο θόρυβος κυκλοφορίας είχε επίδραση στις ισχαιμικές καρδιακές παθήσεις ήταν τα 70 dB για LAeq, 24h. Ωστόσο, η διάθεση, οι συμπεριφοριστικοί και περιβαλλοντικοί παράγοντες δεν υπολογίστηκαν αρκετά στις αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν μέχρι σήμερα.

Το γενικό συμπέρασμα είναι ότι οι καρδιαγγειακές, λόγω έκθεσης σε θόρυβο, παθήσεις συνδέονται με τη μακροπρόθεσμη έκθεση σε τιμές LAeq, 24h της τάξης των 65-70 dB ή περισσότερο. Εντούτοις, η σχέση μεταξύ καρδιαγγειακών παθήσεων και έκθεσης σε θόρυβο δεν είναι ασφαλώς αποδεδειγμένη, αν και τα στοιχεία καταδεικνύουν μια εντονότερη σύνδεση του θορύβου με τις ισχαιμικές καρδιακές παθήσεις παρά με την υπέρταση. Ωστόσο ο κίνδυνος τέτοιων παθήσεων είναι υπαρκτός, δεδομένου ότι σήμερα ένας μεγάλος αριθμός ατόμων εκτίθεται σε θόρυβο αναλόγων εντάσεων, αν και εξετάζεται μόνο ο κίνδυνος που διατρέχει ο γενικότερος αυτός πληθυσμός, παρά οι ευαίσθητες υποομάδες που δεν έχουν οριστεί ικανοποιητικά. Άλλα παρατηρηθέντα ψυχο -φυσιολογικά αποτελέσματα, όπως οι αλλαγές στα ορμονικά επίπεδα, στην πίεση, στα επίπεδα μαγνήσιου, στους ανοσολογικούς δείκτες, και στις γαστροεντερικές διαταραχές είναι πολύ ασυνεχή, ώστε να μπορούν να εξαχθούν σαφή συμπεράσματα επιρροή της ηχορρύπανσης.

2.6 Επιπτώσεις στην ψυχική υγεία

Η ψυχική υγεία ορίζεται ως η απουσία ευπροσδιόριστων ψυχιατρικών διαταραχών σύμφωνα με τους τρέχοντες κανόνες (Freeman 1984). Ο περιβαλλοντικός θόρυβος δεν θεωρείται άμεση αιτία διανοητικών ασθενειών, αλλά υποτίθεται ότι επιταχύνει και εντείνει την ανάπτυξη διανοητικών διαταραχών. Οι μελέτες για τα δυσμενή αποτελέσματα του περιβαλλοντικού θορύβου στη διανοητική υγεία εξετάζουν ποικίλα συμπτώματα, συμπεριλαμβανομένων της ανησυχίας, της συναισθηματικής πίεσης, των νευρικών καταγγελιών, της ναυτίας, των πονοκεφάλων, της επιθετικότητας, της σεξουαλικής ανικανότητας, των αλλαγών στη διάθεση, της αύξησης στις κοινωνικές συγκρούσεις, καθώς επίσης και γενικών ψυχιατρικών διαταραχών, όπως η νευρώση, η ψύχωση και η υστερία, ενώ οι μεγάλης κλίμακας μελέτες πληθυσμών έχουν προτείνει σχέσεις μεταξύ της έκθεσης σε θόρυβο και ποικίλων δεικτών διανοητικής υγείας, όπως η ενιαία εκτίμηση της ευημερίας, κάποια τυποποιημένα ψυχολογικά προφίλ, η χρήση ψυχοτροπικών φαρμάκων και η κατανάλωση ηρεμιστικών και υπνωτικών χαπιών. Οι πρώτες μελέτες παρουσίασαν μια πολύ αδύναμη σχέση μεταξύ της έκθεσης στο θόρυβο αεροσκαφών και την εισαγωγή σε ψυχιατρικές κλινικές ατόμων που κατοικούν γύρω από αερολιμένας (Berglund & Lindvall 1995), ωστόσο οι μελέτες αυτές έχουν επικριθεί λόγω των προβλημάτων στην επιλογή των μεταβλητών που χρησιμοποίησαν και στην προκατάληψη των συμμετεχόντων (Halpern 1995).

Η έκθεση σε υψηλά επίπεδα επαγγελματικού θορύβου έχει συνδεθεί με την ανάπτυξη νευρώσεων ενώ η έκθεση σε υψηλά επίπεδα περιβαλλοντικού θορύβου με την επιδείνωση της διανοητικής υγείας. Εντούτοις, τα συμπεράσματα που συνδέουν τον περιβαλλοντικό θόρυβο και τις επιπτώσεις στην ψυχική υγεία είναι αμφισβητήσιμα. Ανεξαρτήτως αποτελέσματος, όλες οι μελέτες παρουσιάζουν τις αδυναμίες των ευάλωτων ομάδων, ήτοι τα παιδιά, τους ηλικιωμένους και τους ανθρώπους με προϋπάρχουσες, πριν την έκθεση, ασθένειες, καθότι τα άτομα των ομάδων αυτών δεν είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν τον ανεπιθύμητο περιβαλλοντικό θόρυβο. Η πιθανότητα ο κοινοτικός θόρυβος να έχει δυσμενή αποτελέσματα στη διανοητική υγεία, παρουσιάζεται από μελέτες για τη χρήση φαρμάκων, όπως τα ηρεμιστικά και τα υπνωτικά χάπια, τα ψυχιατρικά συμπτώματα και για την αύξηση στο ποσοστό ατόμων που εισάγονται σε ψυχιατρικά νοσοκομεία.

2.7 Αποτελέσματα του θορύβου στην απόδοση

Έχει τεκμηριωθεί από εργαστηριακές μελέτες και από αναφορές εργαζομένων που εκτίθενται σε επαγγελματικό θόρυβο, ότι ο θόρυβος έχει επιπτώσεις στην αποδοτικότητα. Στα παιδιά, ο περιβαλλοντικός θόρυβος εξασθενεί συνήθως τις λεγόμενες γνωστικές ικανότητες, δηλαδή την ικανότητά τους να μάθουν να ομιλούν, να διαβάζουν κ.ά. Αντίθετα, δεν υπάρχει καμία δημοσιευμένη μελέτη για το εάν ο περιβαλλοντικός θόρυβος στο σπίτι εξασθενίζει τη γνωστική απόδοση των ενηλίκων. Επιπλέον, ο αριθμός ατυχημάτων και λαθών μπορεί επίσης να είναι δείκτης της έλλειψης απόδοσης, καθώς οι λίγες μελέτες πεδίου που έχουν γίνει σχετικά, απέδειξαν ότι ο θόρυβος μπορεί να προκαλέσει μείωση της αποδοτικότητας και αύξηση του αριθμού λαθών στην εργασία, αν και τα αποτελέσματα εξαρτώνται από τον τύπο του θορύβου και την εργασία που εκτελείται.

Οι μελέτες εργαστηρίων και πεδίου κατέδειξαν ότι ο θόρυβος μπορεί να ενεργήσει ως ενοχλητικό ερέθισμα. Επίσης, τα ωστικά γεγονότα θορύβου (π.χ. Sonic booms) μπορούν να έχουν αποδιοργανωτικό αποτέλεσμα καθώς προκαλούν άγχος και οδηγούν σε βεβιασμένες αντιδράσεις. Βραχυπρόθεσμα, η διέγερση που προκαλείται από το θόρυβο μπορεί να επιφέρει γενικά καλύτερη απόδοση στις απλές και συνήθεις εργασίες, αλλά η απόδοση μειώνεται ουσιαστικά ως προς τους πιο σύνθετους στόχους (δηλ. στόχους που απαιτούν τη συνεχή προσοχή σε λεπτομέρειες ή σε πολλαπλά διαφορετικά αντικείμενα ή στόχους που απαιτούν μεγάλη χρήση μνήμης, όπως οι σύνθετες αναλυτικές διαδικασίες). Μεταξύ των ευκόλως αντιληπτών αποτελεσμάτων, η ανάγνωση, η προσοχή, η επίλυση προβλημάτων και η χρήση της μνήμης επηρεάζονται εντονότερα από το θόρυβο.

Δύο διαφορετικού τύπου προβλήματα στην μνήμη έχουν προσδιοριστεί από την πειραματική έκθεση σε θόρυβο: στην τυχαία μνήμη, και στη μνήμη για τα στοιχεία τα οποία ο παρατηρητής δεν είχε ρητές οδηγίες να εστιάσει πάνω τους. Για παράδειγμα, κατά τη παρουσίαση σημαντικών πληροφοριών παρουσία θορύβου, η ανάκληση του περιεχομένου των πληροφοριών ήταν μεν εύκολη, αλλά παράλληλα ήταν σχεδόν

αδύνατο για τους εξεταζόμενους να θυμηθούν, σε ποια π.χ. γωνία μιας διαφάνειας παρουσιαζόταν μια λέξη. Οι εξεταζόμενοι εμφανίζονται να επεξεργάζονται τις πληροφορίες γρηγορότερα στη λειτουργική τους μνήμη κατά τη διάρκεια των θορυβωδών ωρών, αλλά με κόστος την ποσότητα πληροφοριών που μπορούν να αποθηκεύσουν. Για παράδειγμα, σε ένα τεστ τρέχουσας μνήμης, στον οποίο απαιτήθηκε από τους εξεταζόμενους να θυμούνται τη σειρά με την οποία ακούγαν κάποια γράμματα, αν και θυμόντουσαν αρκετά καλά τα τελευταία γράμματα, παρά το θόρυβο, ωστόσο έκαναν περισσότερα λάθη στα παρελθόντα πρώτα στη σειρά γράμματα.

Όσον αφορά τον θόρυβο αεροσκαφών, έχει αποδειχθεί ότι η χρόνια έκθεση κατά τη διάρκεια της πρόωρης παιδικής ηλικίας εμποδίζει την ικανότητα ανάγνωσης και μειώνει την αποδοτικότητα. Πρόσφατα έχει προστεθεί και ανησυχία για τις συνακόλουθες ψυχο-φυσιολογικές αλλαγές (επίπεδα ορμονών πίεσης αίματος και πίεσης) καθότι τα στοιχεία δείχνουν ότι όσο περισσότερη είναι η έκθεση, τόσο μεγαλύτερες είναι οι επιπτώσεις. Φαίνεται σαφές ότι τα εκπαιδευτικά κέντρα και τα σχολεία δεν πρέπει να λειτουργούν κοντά σε σημαντικές πηγές θορύβου, όπως οι εθνικές οδοί, οι αερολιμένες και οι βιομηχανικές περιοχές.

2.8 Αποτελέσματα του θορύβου στην καθημερινή συμπεριφορά

Η ενόχληση από το θόρυβο είναι ένα παγκόσμιο φαινόμενο και ορίζεται ως "ένα συναίσθημα δυσαρέσκειας που συνδέεται με οποιαδήποτε κατάσταση, πραγματική ή φανταστική που έχει επιπτώσεις σε ένα άτομο ή μια ομάδα". Εντούτοις, εκτός από "την ενόχληση", οι άνθρωποι μπορούν να αισθανθούν ποικίλες αρνητικές αντιδράσεις, όταν εκτίθενται στον κοινοτικό θόρυβο, όπως θυμό, απογοήτευση, δυσαρέσκεια, απελπισία, κατάθλιψη, ανησυχία, απόσπαση της προσοχής, αναταραχή, ή εξάντληση. Κατά συνέπεια, παρόλο που ο όρος "ενόχληση" δεν καλύπτει όλες τις αρνητικές αντιδράσεις, χρησιμοποιείται για λόγους ευκολίας.

Ο θόρυβος μπορεί να έχει διάφορα άλλα κοινωνικά και συμπεριφοριστικά αποτελέσματα στους κατοίκους, εκτός από την ενόχληση. Τα κοινωνικά και συμπεριφοριστικά αυτά αποτελέσματα είναι συχνά σύνθετα, λεπτά και έμμεσα, ενώ πολλά από αυτά αποδεικνύεται ότι είναι το αποτέλεσμα αλληλεπιδράσεων της ενόχλησης από το θόρυβο με διάφορες μη-ακουστικές μεταβλητές. Τα κοινωνικά και συμπεριφοριστικά αποτελέσματα περιλαμβάνουν αλλαγές στις καθημερινές συνήθειες (π.χ. κλείσιμο ή μη παραθύρων, χρήση μπαλκονιών, μεγαλύτερη ένταση στην TV και το ραδιόφωνο, έγγραφες καταγγελίες αρχές), δυσμενείς αλλαγές στην κοινωνική συμπεριφορά (π.χ. επιθετικότητα, αποξένωση, αποδέσμευση, μη-συμμετοχή), δυσμενείς αλλαγές στους κοινωνικούς δείκτες (π.χ. κίνηση κατοίκων, εισαγωγές σε νοσοκομεία, κατανάλωση φαρμάκων, ποσοστά ατυχημάτων) και αλλαγές στη διάθεση (π.χ. λιγότερο ευτυχής, καταθλιπτική).

Παρόλο που οι αλλαγές στην κοινωνική συμπεριφορά, όπως μείωση της χρησιμότητας και αύξηση της επιθετικότητας, συνδέονται με την έκθεση σε θόρυβο, μόνη η έκθεση δεν θεωρείται αρκετή να προκαλέσει επιθετικότητα, ωστόσο, σε συνδυασμό με προϋπάρχον θυμό ή εχθρότητα, μπορεί εύκολα να την προκαλέσει. Αρκετά στοιχεία δείχνουν ότι ο θόρυβος πάνω από τα 80 dBA συνδέεται με τη μείωση διάθεσης για προσφορά και αλληλοβοήθεια και ιδιαίτερα, υπάρχει ανησυχία ότι οι υψηλού επιπέδου συνεχείς εκθέσεις σε θόρυβο συμβάλουν στο να αποκτήσουν οι μαθητές και γενικά οι

νέοι αίσθηση αδυναμίας και ανικανότητας.

Η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του κοινοτικού θορύβου επιτυγχάνεται με την αξιολόγηση της έκτασης της ενόχλησης (χαμηλή, μέτρια, υψηλή), μεταξύ των εκτεθειμένων ατόμων ή με την αξιολόγηση της διαταραχής των συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, όπως η ανάγνωση, η προσοχή στην τηλεόραση και η επικοινωνία. Η σχέση μεταξύ των διαταραχών και της ενόχλησης της δραστηριότητας δεν είναι απαραίτητως άμεση και υπάρχουν παραδείγματα καταστάσεων, όπου η έκταση της ενόχλησης είναι χαμηλή, παρά το υψηλό επίπεδο διαταραχής της δραστηριότητας. Ως προς το θόρυβο αεροσκαφών, τα σημαντικότερα αποτελέσματα είναι η παρέμβαση με την ξεκούραση, την αναψυχή και την τηλεθέαση, σε αντίθεση με το θόρυβο οδικής κυκλοφορίας, όπου οι διαταραχές του ύπνου είναι η κυρίαρχη επίδραση.

Ένας σημαντικός αριθμός μελετών έχει δείξει ότι ίσα επίπεδα κυκλοφορίας και βιομηχανικών θορύβων έχουν ως αποτέλεσμα διαφορετικά μεγέθη ενόχλησης. Αυτό έχει οδηγήσει στην κριτική των υπολογισμένων κατά μέσο όρο καμπυλών δόσης-αντίδρασης οι οποίες καθορίζονται από την μετανάλυση που υπέθετε ότι όλοι οι θόρυβοι κυκλοφορίας είναι οι ίδιοι. Με αυτό ως βάση δημιουργήθηκαν καμπύλες ενόχλησης που συνδέονται με τους τρεις τύπους θορύβου κυκλοφορίας (δρόμο, αέρα, σιδηρόδρομο). Στις καμπύλες αυτές συνδεόταν το ποσοστό των ανθρώπων που ενοχλήθηκαν ιδιαίτερα ή συγκρατημένα με τη συνεχή ισοδύναμη ένταση ημέρας - νύχτας, L_{dn} . Για κάθε έναν από τους τρεις τύπους θορύβου κυκλοφορίας, το ποσοστό των ιδιαίτερα ενοχλημένων προσώπων σε έναν πληθυσμό άρχισε να αυξάνεται για τιμές του L_{dn} περίπου 42 dBA, ενώ το ποσοστό των συγκρατημένα ενοχλημένων προσώπων σε τιμές L_{dn} της τάξης των 37 dBA. Ο θόρυβος αεροσκαφών παράγγαγε ισχυρότερη ενόχληση από την οδική κυκλοφορία για την ίδια έκθεση L_{dn} , σύμφωνα με τις προηγούμενες αναλύσεις. Εντούτοις, για να ισχύσουν τα αποτελέσματα μιας ανάλυσης πρέπει να δοθεί βαρύτητα σε πέντε σημαντικές παραμέτρους: προσωπικοί, δημογραφικοί, παράγοντες τρόπου ζωής, διάρκεια της έκθεσης στο θόρυβο και εμπειρία του πληθυσμού στο θόρυβο.

Η ενόχληση στους πληθυσμούς που εκτίθενται στον περιβαλλοντικό θόρυβο ποικίλλει όχι μόνο λόγω των ακουστικών χαρακτηριστικών του θορύβου (πηγή, έκθεση), αλλά και λόγω μη-ακουστικών παραγόντων κοινωνικής, ψυχολογικής, ή οικονομικής φύσης. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνουν το φόβο που συνδέεται με την πηγή του θορύβου, την πεποίθηση ότι ο θόρυβος θα μπορούσε να μειωθεί από τρίτους, την ευαισθησία σε συγκεκριμένους θορύβους, το βαθμός στον οποίο ένα άτομο αισθάνεται ικανό να ελέγξει το θόρυβο (στρατηγικές αντιμετώπισης), και το εάν ο θόρυβος προέρχεται από μια σημαντική οικονομική δραστηριότητα. Οι δημογραφικές μεταβλητές όπως η ηλικία, το φύλο και η κοινωνικοοικονομική θέση, συνδέονται λιγότερο έντονα με την ενόχληση. Λόγω των παραπάνω παραγόντων, η συσχέτιση μεταξύ της έκθεσης θορύβου και της ενόχλησης είναι πολύ μεγαλύτερη σε ομάδες παρά σε μεμονωμένα άτομα. Τα στοιχεία από 42 έρευνες έδειξαν ότι σε ομαδικό επίπεδο, το 70% της ενόχλησης εξηγείται από τα χαρακτηριστικά του θορύβου, ενώ σε ατομικό επίπεδο μόλις για το 20%.

Όταν ο τύπος και το ποσό έκθεσης θορύβου παραμένουν σταθερά, υπάρχουν διαφορές μεταξύ κοινοτήτων, περιοχών και χωρών, πράγμα το οποίο έγινε ιδιαίτερα εμφανές από τη σύγκριση της καμπύλης δόσης-αντίδρασης που δημιουργήθηκε για το θόρυβο κυκλοφορίας σε μια διαδρομή μέσα από τις Αυστριακών Άλπεων μέσω του κεντρικού άξονα Βορά - Νότου. Οι διαφορές μπορούν να εξηγηθούν από την επιρροή της τοπογραφίας και των μετεωρολογικών παραγόντων στα ακουστικά μέτρα, καθώς επίσης και του χαμηλού επιπέδου του παρασιτικού θορύβου στις βουνοπλαγιές.

Έχουν παρατηρηθεί εντονότερες αντιδράσεις σε άτομα, όταν ο θόρυβος συνοδεύεται από δονήσεις και περιέχει τμήματα χαμηλών συχνοτήτων ή ωθήσεις, όπως ο θόρυβος πυροβολισμού. Ισχυρότερες, αλλά προσωρινές, αντιδράσεις εμφανίζονται επίσης, όταν αυξάνεται η έκθεση θορύβου κατά τη διάρκεια του χρόνου, σε σύγκριση με καταστάσεις με σταθερή έκθεση θορύβου. Αντιθέτως, για το θόρυβο οδικής κυκλοφορίας, η εισαγωγή προστατευτικών εμποδίων στις κατοικημένες περιοχές είχε ως αποτέλεσμα μικρότερες μειώσεις της ενόχλησης από το αναμενόμενο.

Τελευταία δοκιμάζονται και άλλες μέθοδοι, ώστε να υπολογιστεί ένα μέτρο της ενόχλησης, εκτός από τις μετρικές όπως το $L_{Aeq,24h}$ και το L_{dn} , και έχουν δοκιμαστεί εκτενώς. Όταν χρησιμοποιούνται για το σύνολο των κοινοτικών θορύβων, αυτοί οι δείκτες συσχετίζονται καλώς τόσο μεταξύ τους όσο και με τις τιμές του $L_{Aeq,24h}$ και του L_{dn} . Αν και το $L_{Aeq,24h}$ και το L_{dn} είναι στις περισσότερες περιπτώσεις αποδεκτές προσεγγίσεις, υπάρχει μια αυξανόμενη ανησυχία ότι όλες οι επιμέρους παράμετροι του θορύβου πρέπει να αξιολογηθούν χωριστά στις έρευνες έκθεσης θορύβου, τουλάχιστον στις σύνθετες περιπτώσεις.

2.9 Τα αποτελέσματα των συνδυασμένων πηγών θορύβου

Τα περισσότερα ακουστικά περιβάλλοντα αποτελούνται από ήχους περισσότερων από μιας πηγής. Για αυτά τα περιβάλλοντα, τα αποτελέσματα συνδέονται με τη συνολική έκθεση, παρά με το θόρυβο από μια ενιαία πηγή. Όταν εξετάζουμε τις επιπτώσεις στην ακοή, η συνολική έκθεση θορύβου μπορεί να εκφραστεί με το $L_{Aeq,24h}$ για τις συνδυασμένες πηγές. Για άλλα δυσμενή αποτελέσματα του θορύβου, εντούτοις, ένας τέτοιος τρόπος πιθανότατα δεν θα ισχύει, ενώ είναι δυνατό μερικές διαταραχές (π.χ. λεκτική παρέμβαση, διαταραχές ύπνου) να μπορούν να αποδοθούν ευκολότερα σε συγκεκριμένους τύπου θορύβους. Σε περιπτώσεις όπου μια πηγή θορύβου ξεχωρίζει σαφώς, το μέγεθος της επίδρασης μπορεί να αξιολογηθεί λαμβάνοντας υπόψη μόνο την κυρίαρχη αυτή πηγή. Επιπλέον, όσον αφορά τη στρατηγική σχεδίαση για την αντιμετώπιση της ηχορρύπανσης, υπάρχει ανάγκη να αναγνωριστεί η δυσμενής συνέπεια κάθε συγκεκριμένου θορύβου, αν η ευθύνη για αυτά τα αποτελέσματα πρόκειται να καταμεριστεί μεταξύ των διάφορων μολυντών.

Δεν υπάρχει συμφωνία για ένα πρότυπο αξιολόγησης της ενόχλησης που οφείλεται σε έναν συνδυασμό περιβαλλοντικών πηγών θορύβου. Αυτό οφείλεται εν μέρη στην έλλειψη ερευνών σχετικά με τη χρονική εξέλιξη συνδυασμένων θορύβων. Η τρέχουσα προσέγγιση για την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των "μικτών πηγών θορύβου" περιορίζεται σε στοιχεία που αφορούν τη συνολική ενόχληση η οποία μετασχηματίζεται σε μαθηματικές αρχές ή σε εμπειροτεχνικές μεθόδους. Τα πρότυπα για την αξιολόγηση της συνολικής ενόχλησης του συνδυασμού περιβαλλοντικών θορύβων μπορεί να μην είναι εφαρμόσιμα σε εκείνες τις επιπτώσεις στην υγεία για τις οποίες οι μηχανισμοί της αλληλεπίδρασης θορύβου είναι άγνωστοι και τα συσσωρευτικά ή συνεργιστικά αποτελέσματα δεν μπορούν να αγνοηθούν. Υπάρχει ανεπαρκής γνώση στην ακριβή μεθοδολογία αξιολόγησης των συνδυασμένων αποτελεσμάτων στην υγεία καθώς ο θόρυβος συνδυάζεται με διάφορους άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες, όπως οι δονήσεις, οι ototoxic χημικές ουσίες, ή οι χημικές μυρωδιές. Επομένως, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να ασκηθεί κατά την προσπάθεια πρόβλεψης των δυσμενών επιπτώσεων στην υγεία συνδυασμένων παραγόντων.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στο θόρυβο χαμηλής συχνότητας, καθώς υπάρχουν αρκετά στοιχεία που να καταδεικνύουν άμεση ανησυχία για τις συνέπειες του. Οι διάφορες βιομηχανικές πηγές εκπέμπουν συνεχή χαμηλής συχνότητας θόρυβο (συμπιεστές, αντλίες, μηχανές diesel, ανεμιστήρες, δημόσια έργα) και τα μεγάλα αεροσκάφη, τα βαρέων καθηκόντων οχήματα και η κυκλοφορία σιδηροδρόμων παράγουν χαμηλής συχνότητας διακοπτόμενο θόρυβο. Χαμηλής συχνότητας θόρυβος μπορεί επίσης να παραγάγει δονήσεις ως δευτεροβάθμιο αποτέλεσμα. Οι επιπτώσεις του θορύβου χαμηλών συχνοτήτων θεωρούνται πολύ πιο σοβαρές από αυτές του κοινού θορύβου. Γενικά η α-στάθμιση υποτιμά την ένταση του θορύβου με τμήματα χαμηλής συχνότητας, συνεπώς σε περιπτώσεις που έχουμε τέτοιο θόρυβο, μια καλύτερη αξιολόγηση του γίνεται χρησιμοποιώντας την γ-στάθμιση.

Στις βαριά κατοικημένες περιοχές η ηχορρύπανση συνδέεται με έναν μεγάλο αριθμό επιπτώσεων στην υγεία, όπως καρδιαγγειακές παθήσεις, ενόχληση, λεκτική παρέμβαση στην εργασία και στο σπίτι, και διαταραχές ύπνου. Είναι σημαντικό επομένως να προσέχουμε τη συνολική επιβάρυνση της υγείας όλο το 24ώρο και να εφαρμόζεται προληπτικός σχεδιασμός για τη βιώσιμη ανάπτυξη στη διαχείριση των επιπτώσεων στην υγεία.

2.10 Ευάλωτες ομάδες

Οι προστατευτικές οδηγίες προέρχονται ουσιαστικά από τις παρατηρήσεις των επιπτώσεων του θορύβου στην υγεία των "κανονικών" ή "μέσων" πληθυσμών και οι συμμετέχοντες αυτών των ερευνών επιλέγονται από το γενικό αυτό πληθυσμό, όντες συνήθως ενήλικοι, με αποτέλεσμα οι ευάλωτες ομάδες ανθρώπων να μην εκπροσωπούνται ικανοποιητικά. Αυτές οι ομάδες περιλαμβάνουν ανθρώπους με μειωμένες δυνατότητες (ηλικιωμένοι ή άρρωστοι άνθρωποι), ανθρώπους με ασθένειες ή ιατρικά προβλήματα, ανθρώπους τυφλούς ή με εξασθενημένη ακοή, μωρά και μικρά παιδιά. Αυτοί οι άνθρωποι είναι λιγότερο ικανοί να αντιμετωπίσουν τις επιδράσεις της έκθεσης θορύβου και διατρέχουν έτσι μεγαλύτερο κίνδυνο των επιβλαβών αποτελεσμάτων.

Τα άτομα με εξασθενημένη ακοή επηρεάζονται πιο έντονα όσον αφορά τη λεκτική αντίληψη. Ακόμη και μια εξασθένηση της ακοής στις υψηλές συχνότητες μπορεί να προκαλέσει προβλήματα στη λεκτική αντίληψη σε ένα θορυβώδες περιβάλλον. Από την ηλικία περίπου των 40 ετών, οι άνθρωποι καταδεικνύουν μια εξασθενημένη δυνατότητα να καταλάβουν εύκολα, δύσκολα προφορικά μηνύματα. Επομένως, λόγω της παρέμβασης στη λεκτική αντίληψη, μπορούμε να υποστηρίξουμε ότι η πλειοψηφία του πληθυσμού ανήκει σε μια ευάλωτη ομάδα.

Τα παιδιά έχουν προσδιοριστεί επίσης ως τρωτή ομάδα στην έκθεση θορύβου. Τα στοιχεία για την ηχορρύπανση και την υγεία των παιδιών είναι αρκετά ισχυρά ώστε να είναι απαραίτητα προγράμματα ελέγχου στα σχολεία και τους παιδικούς σταθμούς για να προστατεύσουν τα παιδιά από τα αποτελέσματα του θορύβου. Ένα σημαντικό σημείο που συζητείται τα τελευταία χρόνια είναι η χρηματοδότηση εκ νέου προγραμμάτων προκειμένου να μελετηθούν τα κύρια αποτελέσματα του θορύβου στα παιδιά, συμπεριλαμβανομένων των αποτελεσμάτων στη λεκτική αντίληψη και την απόκτηση της ικανότητας ανάγνωσης, ιδιαίτερα στις βαριά μολυσμένες από θόρυβο περιοχές.

Είναι προφανές ότι το ζήτημα των τρωτών υποομάδων μέσα στο γενικό πληθυσμό πρέπει να εξεταστεί κατά την ανάπτυξη των κανονισμών ή των συστάσεων για τη διαχείριση του κοινοτικού θορύβου. Πρέπει κατά το σχεδιασμό να ληφθούν υπόψη οι τύποι αποτελεσμάτων του θορύβου(επικοινωνία, αναψυχή, ενόχληση, κ.λπ.), τα συγκεκριμένα περιβάλλοντα που μπορεί να επιδράσει(το σπίτι, το σχολείο, τον εργασιακό χώρο, τα δημόσια ιδρύματα, κ.λπ.) και τον τρόπο ζωής των κατοίκων (μουσική μέσω ακουστικών, ή στις ντισκοτέκ και τα φεστιβάλ, χρήση μοτοσυκλετών, κ.λπ.).

3. Νομικό Πλαίσιο

Το περιβάλλον και η προστασία του από τις καταστροφικές επιδράσεις της ανθρώπινης δραστηριότητας αποτελεί αντικείμενο επιστημονικής επεξεργασίας όχι μόνο των θετικών και κοινωνικών επιστημών, αλλά και νομικής ρύθμισης μέσω κανόνων δημοσίου και ιδιωτικού δικαίου τόσο σε εθνικό όσο και διακρατικό επίπεδο.

Η αξιοποίηση του δικαίου, ως ένα από τα σημαντικότερα όπλα στον αγώνα για τη πρόληψη και αποκατάσταση των προσβολών του περιβάλλοντος και την διαφύλαξη της οικολογικής ισορροπίας, αποτελεί επιλογή που διαμορφώθηκε κάτω από την πίεση της όξυνσης των περιβαλλοντολογικών προβλημάτων ιδίως την τελευταία τριακόνταετία. Υπό την πίεση αυτή της υποβάθμισης του περιβάλλοντος, οι συνέπειες της οποίας άρχισαν να γίνονται αισθητές από τον άνθρωπο, έχει διαμορφωθεί σε εθνικό, κοινοτικό και διεθνές επίπεδο ένα πλούσιο κανονιστικό πλαίσιο, το οποίο πραγματώνει την αρχή της προστασίας του περιβάλλοντος.

Οι διατάξεις αυτές εντάσσονται κυρίως στο δημόσιο δίκαιο και έχουν έρεισμα, στο μεν ελληνικό δίκαιο στο Σύνταγμα και σε εναρμονισμένους με την διεθνή και ευρωπαϊκή πρακτική νόμους, στο δε κοινοτικό σε σχετικές νομοθετημένες Οδηγίες και Συνθήκες.

3.1 Ευρωπαϊκή Ένωση

3.1.1 Εισαγωγή

Οι περιβαλλοντικοί θόρυβοι στην Ευρώπη εξαιτίας διαφόρων δραστηριοτήτων (μεταφορές, βιομηχανία, αναψυχή) αποτελούν ένα μεγάλο περιβαλλοντικό πρόβλημα σε τοπική κλίμακα, για το οποίο οι πολίτες δυσανασχετούν ολοένα και περισσότερο.

Στο έκτο κοινοτικό πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον προβλέπεται στόχος για «ουσιαστική μείωση του αριθμού των ατόμων που επηρεάζονται συστηματικώς από μακροπρόθεσμα μέσα επίπεδα θορύβου, ιδίως θορύβου κυκλοφορίας, τα οποία σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες έχουν βλαβερές επιπτώσεις στην υγεία των ανθρώπων, και προπαρασκευή του επόμενου βήματος των εργασιών για την οδηγία περί θορύβου». Προς αυτή την κατεύθυνση σχεδιάστηκαν δύο τύποι δράσεων:

- (1) «συμπλήρωση και περαιτέρω βελτίωση μέτρων, συμπεριλαμβανομένων διαδικασιών έγκρισης τύπου για τις εκπομπές θορύβου από υπηρεσίες και προϊόντα: σιδηροδρομικά οχήματα, αεροσκάφη για ακίνητα μηχανήματα, και ιδίως από οχήματα με κινητήρα, συμπεριλαμβανομένων μέτρων μείωσης του θορύβου τριβής ελαστικού και οδοστρώματος που να μην θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια της οδικής κυκλοφορίας»
- (2) «ανάπτυξη και εφαρμογή μέσων για τον μετριασμό του θορύβου κυκλοφορίας, όπου ενδείκνυται, μέσω μείωσης π.χ. της ζήτησης στον τομέα των μεταφορών, μετάβασης σε λιγότερα θορυβώδη μέσα μεταφορών, της προαγωγής τεχνικών μέτρων και βιώσιμου προγραμματισμού στον τομέα των μεταφορών».

Η οδηγία 2002/49/ΕΚ αποβλέπει στον καθορισμό «μιας κοινής προσέγγισης για την αποφυγή, πρόληψη ή περιορισμό, βάσει ιεράρχησης στον καθορισμό μιας κοινής προσέγγισης για την αποφυγή, πρόληψη ή περιορισμό, βάσει ιεράρχησης προτεραιοτήτων, των δυσμενών επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης, από έκθεση στους θορύβους του περιβάλλοντος». Η οδηγία φιλοδοξεί επίσης να αποτελέσει

βάση εκπόνησης κοινοτικών μέτρων για τη μείωση των θορύβων που εκπέμπουν οι μείζονες πηγές, και ιδίως τα τροχοφόρα οχήματα, οι σιδηρόδρομοι και οι σχετικές υποδομές, τα αεροσκάφη, μηχανήματα ανοιχτών χώρων, βιομηχανικός εξοπλισμός και κινητά μηχανήματα

Στην παρούσα ενότητα, επιχειρείται μια ανασκόπηση της ισχύουσας κοινοτικής νομοθεσίας σχετικά με τις πηγές περιβαλλοντικών θορύβων, με μια ιδιαίτερη ματιά στην οδηγία 2002/30/EK «περί της καθιέρωσης των κανόνων και διαδικασιών για τη θέσπιση περιορισμών λειτουργίας σε συνάρτηση με τον προκαλούμενο θόρυβο στους κοινοτικούς αερολιμένες».

3.1.2 Πλαίσιο Κοινοτικών Μέτρων για το Θόρυβο.

Η πολιτική αντιμετώπισης των θορύβων αποτελεί κοινή ευθύνη των κρατών μελών της Κοινότητας. Ο τοπικός χαρακτήρας των θορύβων δεν συνεπάγεται ότι η ορθότερη αντιμετώπιση γίνεται σε τοπικό επίπεδο, αφού η πηγή θορύβου δεν είναι πάντοτε τοπικής προέλευσης. Εντούτοις, η αποτελεσματική δράση εξαρτάται σε πολύ μεγάλο βαθμό από αποφασιστικές πολιτικές σε τοπικό και εθνικό επίπεδο, στενά συνδεόμενες με μέτρα που λαμβάνονται σε κοινοτικό επίπεδο. Υπάρχει συνεπώς έδαφος για πληρέστερη συνεργασία σε έκθεση σε περιβαλλοντικούς θορύβους αλλά και πιο συγκρίσιμες να είναι μεταξύ τους οι πληροφορίες αυτές. Η Κοινότητα πρέπει επίσης να βοηθήσει τα κράτη μέλη ώστε να μοιράζονται μεταξύ τους εμπειρίες σχετικές με τους περιορισμούς των θορύβων.

Η ολοκληρωμένη προσέγγιση διαχείρισης των θορύβων, η οποία εναρμονίζεται με τους στόχους της οδηγίας 2002/49/EK, θα είναι καθοριστική για την περαιτέρω ανάπτυξη των ισχυόντων κοινοτικών μέτρων σχετικά με τις πηγές περιβαλλοντικών θορύβων. Τα μέτρα αυτά απαριθμούνται στον πίνακα που ακολουθεί μαζί με τις συναφείς διατάξεις της συνθήκης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας:

Σχετική διάταξη της συνθήκης για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Πεδίο εφαρμογής
Άρθρο 80	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Θόρυβοι αεροσκαφών
Άρθρο 95 (Εσωτερική αγορά - Προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Τροχοφόρα οχήματα ▪ Ελαστικά ▪ Μηχανήματα ανοιχτών χώρων και ανελκυστήρες ▪ Σκάφη αναψυχής
Άρθρο 156 (Διευρωπαϊκά δίκτυα)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Διαλειτουργικότητα των σιδηροδρόμων
Άρθρο 175 (Περιβάλλον)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων ▪ Αξιολόγηση και διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου ▪ Ολοκληρωμένη πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης

Περαιτέρω, η έρευνα και ανάπτυξη αποτελούν θεμελιώδη δομικό λίθο για την ανάπτυξη των κοινοτικών μέτρων καταπολέμησης των θορύβων τα οποία περιγράφονται στην παρούσα παράγραφο. Προς υποστήριξη της περαιτέρω ανάπτυξης μιας ευρωπαϊκής πολιτικής κατά των θορύβων, η Επιτροπή δρομολόγησε το θεματικό δίκτυο “CALM” δυνάμει του πέμπτου προγράμματος πλαισίου για την έρευνα. Σκοπός του δικτύου είναι να εντοπιστούν κοινά σημεία και διαφορές ανάμεσα στις σημερινές τεχνολογίες περιορισμού των θορύβων, να θεσπιστεί μελλοντική ευρωπαϊκή νομοθεσία και να τεθούν στόχοι μείωσης των θορύβων για τις αεροπορικές, οδικές και σιδηροδρομικές μεταφορές, της τεχνολογίας της θάλασσας και τα μηχανήματα ανοιχτών χώρων. Η βάση δεδομένων του δικτύου CALM παρέχει επίσης αναλυτικές πληροφορίες για τα ερευνητικά έργα που βρίσκονται σε εξέλιξη ή που πρόσφατα ολοκληρώθηκαν στην Ευρώπη και που αφορούν

τους θορύβους. Έργα που υποστηρίχθηκαν δυνάμει του πέμπτου και του έκτου προγράμματος πλαισίου για την έρευνα αναπτύσσουν μεθόδους και εργαλεία που αφορούν τη μείωση των θορύβων στην πηγή, την εκτίμηση των επιπτώσεων εξαιτίας της έκθεσης των πληθυσμών σε θορύβους, την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών θορύβων και τον υπολογισμό του αντίστοιχου εξωτερικού κόστους των μεταφορών.

3.1.3 Περιβαλλοντική αξιολόγηση

Πρόκειται για μια διαδικασία που φιλοδοξεί να εξασφαλίσει ότι οι περιβαλλοντικές προεκτάσεις των αποφάσεων, συμπεριλαμβανομένης της ηχορρύπανσης κατά περίπτωση, λαμβάνονται υπόψη πριν ληφθούν οι αποφάσεις. Η κοινοτική νομοθεσία προβλέπει δύο τύπους διαδικασίας:

- Στρατηγική περιβαλλοντική αξιολόγηση (SEA): σκοπός της σχετικής οδηγίας 2001/42/EK είναι ο προσδιορισμός και η εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορισμένων σχεδίων και προγραμμάτων στο στάδιο της εκπόνησής τους και πριν από την έγκρισή τους. Απαιτούνται προς τούτο περιβαλλοντικές αξιολογήσεις έτσι ώστε να εντοπίζονται, να περιγράφονται και να εκτιμώνται οι πιθανές και σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις των υπό εξέταση σχεδίων ή προγραμμάτων, καθώς και εναλλακτικές λύσεις οι οποίες να συνεκτιμούν τους στόχους και τη γεωγραφική εμβέλεια των σχεδίων και προγραμμάτων. Ενώ στην οδηγία SEA δεν υπάρχει ρητή αναφορά στην ηχορρύπανση, οι επιπτώσεις πάνω στην υγεία του ανθρώπου εντάσσονται στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Υποχρεωτικές είναι οι διαβουλεύσεις με τις αρμόδιες για το περιβάλλον δημόσιες αρχές, ενώ τα αποτελέσματα των διαβουλεύσεων αυτών πρέπει να εντάσσονται στη διαδικασία του σχεδιασμού. Μετά την έγκριση του σχεδίου ή προγράμματος, ο πληθυσμός πρέπει να ενημερώνεται σχετικά με την απόφαση και με τους περιβαλλοντικούς και άλλους παράγοντες που συνεκτιμήθηκαν. Η εφαρμογή της οδηγίας SEA, η οποία θα πρέπει να έχει ενσωματωθεί στις νομοθεσίες των κρατών μελών το αργότερο μέχρι 21 Ιουλίου 2004, θα οδηγήσει σε διαφανέστερο σχεδιασμό μέσω της συμμετοχής του κοινού και της ενσωμάτωσης περιβαλλοντικών κριτηρίων.

• Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων (ΕΙΑ): η οδηγία 85/337/ΕΟΚ σχετικά με την εκτίμηση των επιπτώσεων ορισμένων δημόσιων και ιδιωτικών έργων στο περιβάλλον (οδηγία ΕΙΑ) εισήχθη το 1985 και τροποποιήθηκε το 1997. Η διαδικασία ΕΙΑ εξασφαλίζει ότι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις (συμπεριλαμβάνεται ο θόρυβος) ορισμένων έργων εντοπίζονται και αξιολογούνται πριν από την έγκριση. Η διαδικασία προβλέπει επίσης αποτελεσματική διαβούλευση με το κοινό, της οποίας τα αποτελέσματα πρέπει να συνεκτιμώνται κατά τη διαδικασία έγκρισης του έργου. Η οδηγία ΕΙΑ προσδιορίζει για ποιες κατηγορίες έργων είναι υποχρεωτική η εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων (συμπεριλαμβάνονται οι υποδομές οδικών, σιδηροδρομικών και αεροπορικών μεταφορών και ορισμένες βιομηχανικές εγκαταστάσεις), την ακολουθητέα διαδικασία και το περιεχόμενο της εκτίμησης. Πέντε χρόνια μετά την υπογραφή της Σύμβασης Aarhus στις 25 Ιουνίου του 1998, η Κοινότητα εξέδωσε τον Μάιο του 2003 την οδηγία 2003/35/ΕΚ, στην οποία συμπεριλαμβανόταν και μια τροπολογία της οδηγίας ΕΙΑ. Η εν λόγω οδηγία του 2003 σκοπό είχε να ευθυγραμμίσει τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις περί συμμετοχής του κοινού με αντίστοιχες διατάξεις της Σύμβασης Aarhus σχετικά με τη συμμετοχή του κοινού στη λήψη των αποφάσεων και την πρόσβαση στη δικαιοσύνη με αντικείμενο περιβαλλοντικά θέματα.

3.1.4 Αξιολόγηση και διαχείριση των περιβαλλοντικών θορύβων

Στις 25 Ιουνίου 2002, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο εξέδωσαν την οδηγία 2002/49/ΕΚ «σχετικά με την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου», η οποία αποβλέπει στον καθορισμό μιας κοινής προσέγγισης για την αποφυγή, πρόληψη ή περιορισμό, βάσει ιεράρχησης προτεραιοτήτων, των δυσμενών επιπτώσεων, συμπεριλαμβανομένης της ενόχλησης, από έκθεση στους θορύβους του περιβάλλοντος. Σύμφωνα με την οδηγία, απαιτείται προς τούτο η σταδιακή εφαρμογή των κάτωθι δράσεων:

• Παρακολούθηση του περιβαλλοντικού προβλήματος: οι αρμόδιες αρχές των κρατών μελών οφείλουν να καταρτίζουν στρατηγικούς χάρτες θορύβου για τους μεγάλους οδικούς και σιδηροδρομικούς άξονες, τα αεροδρόμια και τα πολεοδομικά συγκροτήματα,

χρησιμοποιώντας εναρμονισμένους δείκτες θορύβου, και συγκεκριμένα τον δείκτη L_{den} (στάθμη θορύβου το πρωί, το απόγευμα, τη νύχτα) και τον δείκτη L_{night} (στάθμη θορύβου τη νύχτα). Η χρησιμοποίηση των σχέσεων δόσης-επίπτωσης θα καταστήσει δυνατή την αξιολόγηση των επιπτώσεων του θορύβου στον πληθυσμό, αφού οι στρατηγικοί χάρτες θορύβου θα δείξουν πόσος πληθυσμός εκτίθεται σε θορύβους.

- Ενημέρωση και διαβούλευση με το κοινό: οι αρμόδιες αρχές έχουν την υποχρέωση να μεριμνούν ώστε το κοινό να τηρείται ενήμερο και να μπορεί να συμμετέχει στην αξιολόγηση και διαχείριση των θορύβων, με βάση τις αρχές της Σύμβασης Aarhus σχετικά με την πρόσβαση στις πληροφορίες και τη συμμετοχή του κοινού στη λήψη των αποφάσεων.

- Εκπόνηση τοπικών σχεδίων δράσης: οι αρμόδιες αρχές οφείλουν να εκπονούν και να δημοσιεύουν τοπικά σχέδια δράσης για τη μείωση των θορύβων όπου χρειάζεται, και για τη διαφύλαξη του ηχητικού περιβάλλοντος όταν η ποιότητά του είναι ικανοποιητική. Απαιτείται στενή συνεργασία με τον πληθυσμό και συμμετοχή αυτού κατά την εκπόνηση των σχεδίων δράσης για την καταπολέμηση των θορύβων. Το πραγματικό περιεχόμενο επαφίεται στις αρμόδιες αρχές, αφού η οδηγία προβλέπει ελάχιστες μόνο απαιτήσεις για τα σχέδια.

Η οδηγία τέθηκε σε ισχύ στις 18 Ιουλίου 2002 και θα πρέπει να έχει ενσωματωθεί στις εθνικές νομοθεσίες των κρατών μελών το αργότερο μέχρι 18 Ιουλίου 2004. Οι πρώτοι χάρτες θορύβου θα πρέπει να έχουν εκπονηθεί μέχρι το 2007, ενώ τα πρώτα σχέδια δράσης μέχρι το 2008.

Μέσα στο 2009, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή οφείλει να υποβάλει στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 2002/49/EK, όπου θα αποτιμάται η ανάγκη για τη λήψη περαιτέρω κοινοτικών μέτρων αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών θορύβων. Με την έννοια αυτή, η οδηγία αποτελεί βάση για την ανάπτυξη κοινοτικών μέτρων μείωσης των θορύβων που εκπέμπονται από τις σημαντικότερες πηγές περιβαλλοντικών θορύβων.

3.1.5 Θόρυβος Αεροσκαφών.

Το 1992, με σκοπό την πτώση της στάθμης όχλησης εξαιτίας της κίνησης των αεροσκαφών, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα εξέδωσε την οδηγία 92/14/ΕΟΚ, με βάση τα πρότυπα της Διεθνούς Οργάνωσης Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO), ώστε να αποκλειστούν τα θορυβωδέστερα αεροσκάφη από τα ευρωπαϊκά αεροδρόμια. Τα αεροσκάφη αυτά, έτσι όπως ορίζονται στη σύμβαση για τη Διεθνή Πολιτική Αεροπορία (Σύμβαση του Σικάγο), απαγορεύτηκε πλέον να ταξιδεύουν στην Ευρωπαϊκή Ένωση μετά τον Απρίλιο του 2002.

Τον Μάρτιο του 1998, η Επιτροπή πρότεινε μια νέα οδηγία που απέβλεπε σε περιορισμό της κυκλοφορίας αεροσκαφών μη εφοδιασμένων με εξοπλισμό μείωσης θορύβου. Ο κανονισμός που ακολούθησε καταργήθηκε στις 28 Μαρτίου 2002 μετά την έκδοση νέας οδηγίας (2002/30/ΕΚ, βλ. παρακάτω), στο πνεύμα του ψηφίσματος ICAO A33-7 σχετικά με την εφαρμογή μιας ισόρροπης προσέγγισης στο ζήτημα της διαχείρισης των θορύβων περίξ των αεροδρομίων. Η προσέγγιση αυτή περιλαμβάνει τέσσερις κύριες συνιστώσες: μείωση του θορύβου των αεροσκαφών στην πηγή, χωροταξικά και διαχειριστικά μέτρα, υπηρεσιακές διαδικασίες καταπολέμησης των θορύβων και λειτουργικούς περιορισμούς.

Επιπλέον, τον Σεπτέμβριο του 2001, το συμβούλιο της ICAO ενέκρινε ένα νέο πρότυπο πιστοποίησης θορύβου, συγκεκριμένα το κεφάλαιο 4 στο παράρτημα 16, τόμος 1 της σύμβασης του Σικάγο, το οποίο θα αρχίσει να ισχύει το 2006 για αεροσκάφη νέας σχεδίασης.

Από τη στιγμή που τα περισσότερα από τα αεροσκάφη που παράγονται σήμερα συμμορφώνονται ήδη με το παραπάνω πρότυπο, αυτό δεν είναι αρκετό για να βελτιωθεί η κατάσταση από πλευράς θορύβων περίξ των αεροδρομίων επειδή η σταδιακή απόσυρση των παλαιότερων αεροσκαφών έχει ολοκληρωθεί. Για να διαφυλαχθεί η περιβαλλοντική προστασία μετά το 2002 κατά τρόπο που να είναι συμβατός με τις απαιτήσεις της εσωτερικής αγοράς, το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο εξέδωσαν την οδηγία 2002/30/ΕΚ για τη θέσπιση κανόνων και διαδικασιών σχετικά με

την εισαγωγή λειτουργικών περιορισμών αναφορικά με τους θορύβους στα κοινοτικά αεροδρόμια. Με την οδηγία αυτή εφαρμόζεται η ισόρροπη προσέγγιση της διαχείρισης των θορύβων στην κοινοτική νομοθεσία.

Η οδηγία αποβλέπει σε διαφύλαξη της περιβαλλοντικής προστασίας γύρω από τα αεροδρόμια κατά τρόπο συμβατό με τις απαιτήσεις της εσωτερικής αγοράς. Με τη νέα οδηγία έχει εισαχθεί ένας εναρμονισμένος ορισμός των αεροσκαφών οριακής συμμόρφωσης (αεροσκάφη που εμφανίζουν σωρευτικό περιθώριο το οποίο δεν υπερβαίνει τα 5 ντεσιμπέλ σε συσχέτιση με τις οριακές τιμές τυποποίησης του κεφαλαίου 3).

Η οδηγία περιέχει επίσης αρχές και κανόνες σχετικά με τον τρόπο διεκπεραίωσης της διαδικασίας αξιολόγησης των θορύβων, η οποία είναι υποχρεωτική προτού εισαχθούν λειτουργικοί περιορισμοί σχετικοί με τους θορύβους. Λειτουργικοί περιορισμοί σημαίνει δράσεις που περιορίζουν ή μειώνουν την πρόσβαση υποηχητικών αεριωθούμενων πολιτικών αεροσκαφών σε ένα αεροδρόμιο. Μεταξύ αυτών περιλαμβάνονται λειτουργικοί περιορισμοί που αποβλέπουν σε απόσυρση αεροσκαφών οριακής συμμόρφωσης από συγκεκριμένα αεροδρόμια, καθώς και λειτουργικοί περιορισμοί μερικού χαρακτήρα που θίγουν την επιχειρησιακή λειτουργία πολιτικών υποηχητικών αεροπλάνων ανάλογα με την ώρα της ημέρας (π.χ. νυκτερινή απαγόρευση).

Με σκοπό να εξασφαλιστεί ουσιαστική βελτίωση της κατάστασης από πλευράς θορύβων των αεροσκαφών στα κοινοτικά αεροδρόμια, η Επιτροπή έχει την υποχρέωση να υποβάλει το αργότερο μέχρι 28 Μαρτίου 2007 στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο έκθεση σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας. Η έκθεση αυτή, συνοδευόμενη κατά περίπτωση με ενδεδειγμένες νομοθετικές προτάσεις για τις ανάγκες της αναθεώρησης, θα περιέχει εκτίμηση της αποτελεσματικότητας της οδηγίας, και πιο συγκεκριμένα της ανάγκης για επανεξέταση του ορισμού των αεροσκαφών οριακής συμμόρφωσης στην κατεύθυνση μιας αυστηρότερης απαίτησης.

Στο πλαίσιο αυτό, η Επιτροπή έχει δρομολογήσει μια σειρά μελετών με σκοπό να εκτιμηθεί η σημερινή κατάσταση από πλευράς έκθεσης στους θορύβους στα κοινοτικά αεροδρόμια και οι δυνατότητες μιας εναρμονισμένης προσέγγισης σε ό,τι αφορά την καθιέρωση οριακών τιμών θορύβου στα κοινοτικά αεροδρόμια, συμπεριλαμβανομένης μιας ανάλυσης των περιβαλλοντικών και κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων. Σε άλλη μελέτη εξετάζεται η ιδιαίτερη πτυχή του οικονομικού οφέλους των νυκτερινών πτήσεων με σκοπό να δοθούν οδηγίες στα κράτη μέλη και τα αεροδρόμια που αντιμετωπίζουν το ενδεχόμενο εισαγωγής περιορισμών στις νυκτερινές πτήσεις. Για τις ανάγκες της διαφάνειας και της εμπειριστατωμένης συζήτησης των εν λόγω ζητημάτων, αποφασίστηκε επίσης η συγκρότηση ομάδας εργασίας αρμόδιας για τους θορύβους στα αεροδρόμια.

Για να αποφευχθεί ο πολλαπλασιασμός ασύνδετων μεταξύ τους συστημάτων χρέωσης τελών θορύβου και για να ενισχυθεί η διαφάνεια, η δίκαιη μεταχείριση και η δυνατότητα πρόβλεψης της συνιστώσας θορύβου στα αερολιμενικά τέλη, η Επιτροπή υπέβαλε πρόταση οδηγίας «που αφορά τη θέσπιση κοινοτικού πλαισίου σχετικά με την ηχητική ταξινόμηση των πολιτικών υποηχητικών αεροσκαφών με σκοπό τον υπολογισμό των τελών θορύβου». Η προτεινόμενη οδηγία φιλοδοξεί να δώσει κίνητρα για τη χρήση λιγότερο θορυβωδών αεροπλάνων, με διαμόρφωση των τελών θορύβου βάσει των πιστοποιημένων χαρακτηριστικών θορύβου των αεροπλάνων.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί το γεγονός ότι το 1999 ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος ανάθεσε στους Ian H. Flindell και Andrew R. McKenzie να δημιουργήσουν "έναν κατάλογο σύγχρονων ευρωπαϊκών μεθοδολογιών και διαδικασιών για τον περιβαλλοντικό θόρυβο" ώστε τα κράτη μέλη να προετοιμαστούν για την εφαρμογή της οδηγίας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που αφορά την αξιολόγηση και τη διαχείριση του περιβαλλοντικού θορύβου, και ειδικότερα την απαίτηση για χαρτογράφηση του θορύβου. Τα συμπεράσματά τους δημοσιεύθηκαν τον Ιούνιο του 2000 και περιέλαβαν τις μεθόδους αξιολόγησης του θορύβου αεροσκαφών και τις πρακτικές σε θέματα νέων οικισμών 12 κρατών.

Αποδείχθηκε ότι στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης χρησιμοποιούνται διάφοροι δείκτες για το θόρυβο αεροσκαφών.

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά οι μέθοδοι που υιοθετούνται αυτήν την περίοδο σε διάφορες χώρες.

Ελλάδα

Μέχρι σήμερα δεν έχει πραγματοποιηθεί η χαρτογράφηση του θορύβου, όπως προβλέπει η οδηγία 2002/30/ΕΚ, ενώ η μόνη κοινοτική νομοθεσία η οποία έχει εναρμονισθεί στην Εθνική αφορά στον θόρυβο βιομηχανικών μονάδων. Όσον αφορά των θόρυβο αεροσκαφών, η αξιολόγηση γίνεται χρησιμοποιώντας την Πρόβλεψη Έκθεσης Θορύβου (Noise Exposure Forecast, NEF) βασισμένη σε EPN (dB) όπου, για μια ιδιαίτερη κατηγορία αεροσκαφών i , σε πορεία πτήσης j , που παράγονται EPN_{Lij}. Η συμβολή στο NEF υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την εξίσωση 3:

$$NEF_{ij} = L_{EPNi} + 10 \log_{10} [n_{Di_j} + 16.7n_{Nij}] - 88$$

Εξίσωση 3

όπου:

n_{Di_j} = ο αριθμός πτήσεων την ημέρα (07:00-22:00)

n_{Nij} = ο αριθμός πτήσεων τη νύχτα (22:00-07:00).

Το συνολικό NEF υπολογίζεται έπειτα χρησιμοποιώντας την εξίσωση 4:

$$NEF = 10 \log_{10} \left[\sum_i \sum_j 10^{NEF_{ij}/10} \right]$$

Εξίσωση 4

Αναφέρεται ότι ορίζονται τρεις ζώνες που εξετάζονται (NEF > 40, NEF 30-40 και NEF < 30), αλλά δεν εφαρμόζονται περιορισμοί σε αυτές τις ζώνες.

Αυστρία

Τις πρωινές ώρες (06:00 - 22:00) χρησιμοποιούνται σαν επίπεδα αναφοράς τα επίπεδα LAeq, 16hr των 60, 65 και 70 dB.

Τη νύχτα (22:00 - 06:00) αντίστοιχα τα επίπεδα LAeq, 8hr των 50, 55 και 60 dB.

Τα όρια του θορύβου βασίζονται στο LDN (μέγιστο των τιμών της ημέρας και νύχτας, με μια πρόσθεση 10 dB στις νυχτερινές τιμές).

Ο προγραμματισμός για τις κατασκευές γίνεται με βάση τον πίνακα 1

LDN/LAmax	Νέα κτίρια	Υπάρχοντα κτίρια
>75/105	Γεωργικά, στρατιωτικά και κτίρια αερολιμένων μόνο. Όχι νέες κατοικίες.	Κατοικημένα και ευαίσθητα στο θόρυβο κτίρια (σχολεία, νοσοκομεία, οίκοι ευγηρίας) απαιτείται να έχουν ηχομόνωση.
>65/-	Κατοικημένα κτίρια στην υπάρχουσα ζώνη και εμπορικά κτίρια πρέπει να έχουν ηχομόνωση. Όχι νέες κατοικίες.	
>60/-	Κατοικημένα κτίρια στην υπάρχουσα ζώνη. Όχι νέες κατοικίες.	Ευαίσθητα στο θόρυβο κτίρια (σχολεία, νοσοκομεία, οίκοι ευγηρίας) απαιτείται να έχουν ηχομόνωση.
>55/-	Ευαίσθητα στο θόρυβο κτίρια μόνο σε περίπτωση ανάγκης απαραίτητα με ηχομόνωση	

Πίνακας 1 Επίπεδα θορύβου και κατασκευές στην Αυστρία

Μια αναθεωρημένη έκδοση του πίνακα, σύμφωνα με ανακοίνωση του αρμόδιου φορέα, ήταν να εκδοθεί το 2000 και θα περιελάμβανε το LDEN ως "εγκεκριμένο δείκτη".

Δανία

Το όριο για το L_{DEN} είναι η μεγαλύτερη τιμή των προηγούμενων τριών μηνών, με αύξηση κατά 5 dB για το απόγευμα και 10 dB για τη νύχτα. Ο προγραμματισμός για τις κατασκευές γίνεται με βάση τον πίνακα 2

Τύπος περιοχής	Μικρός αερολιμένας	Αεροδρόμιο ή στρατιωτικό αεροδρόμιο
Εξοχικές κατοικίες, χώρος κάμπινγκ	45	50
Νοσοκομείο, σχολείο	45-50	55
Κατοικίες	45-50	55
Ξενοδοχεία, γραφεία	60	60
Αγροτική περιοχή	50	60

Πίνακας 2: Επίπεδα θορύβου και κατασκευές στη Δανία

L_{Amax} νυχτερινό όριο: 70 dB(A) για μικρά αεροδρόμια και 80 dB(A) για τους αερολιμένες και τα στρατιωτικά αεροδρόμια. Παράλληλα παρέχεται επιδότηση από το κράτος για ηχομόνωση σε κατοικίες που εκτίθενται σε επίπεδα πάνω από 65 dB L_{Aeq} .

Φινλανδία

Όλες οι πηγές θορύβου αντιμετωπίζονται ομοίως. Οι κατευθυντήριες για τις κατασκευές και τα κτίρια παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα 3 όπου $L_{Aeq,d}$ είναι ο δείκτης για τις πρωινές (07:00 - 22:00) και $L_{Aeq,n}$ ο δείκτης για τις βραδινές (22:00 - 07:00) ώρες αντίστοιχα.

Περιγραφή	L _{Aeq,d}	L _{Aeq,n}
Κατοικημένες περιοχές	55	50
Περιοχές αναψυχής και εγγύς περιοχές	55	50
Περιοχές νοσοκομείων και εκπαιδευτικών ιδρυμάτων	55	50
Νέες κατοικίες, νοσοκομεία και εκπαιδευτικά ιδρύματα	55	45
Εξοχικές κατοικίες και κάμπινγκ	45	40

Πίνακας 3 Κατευθυντήριες για κτίρια και κατασκευές στη Φιλανδία

Γαλλία

Η αξιολόγηση του θορύβου γίνεται βάση της εξίσωσης 1

$$I_p = 10 \log (\sum g_i 10^{0.1L_i}) - 32$$

Εξίσωση 1

Όπου:

L_i = Θόρυβος από κάθε διεργασία μετρημένος σε PNdBmax

g_i = 1 για τις διαδικασίες από 06:00 έως 22:00 και 10 για τις διαδικασίες από 22:00 έως 06:00

Οι ζώνες, και τα αντίστοιχα μέγιστα επιτρεπόμενα επίπεδά τους παρουσιάζονται στον πίνακα 4 :

Ζώνη	I _p	Επιτρεπόμενη ανάπτυξη
A	>=96	Μόνο κτίρια και κατοικίες απαραίτητα για τις δραστηριότητες του αεροδρομίου και για τις ανάγκες κατοίκων της περιοχής
B	89-96	Κατοικίες που απαιτούνται για μεμονωμένες, εμπορικές και γεωργικές δραστηριότητες
C	84-89	Υπάρχοντα κτίρια στην περιοχή και μέτρα για βελτίωση συνθηκών σε περίπτωση αύξησης καταγγελιών
D	<84	Χωρίς περιορισμούς

Πίνακας 4: Επίπεδα θορύβου και κατασκευές στη Γαλλία

Γερμανία

Η αξιολόγηση γίνεται χρησιμοποιώντας μια τροποποιημένη έκδοση του LAeq με ονομασία LAeq(4) όποιος υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την εξίσωση 2 :

$$L_{Aeq(4)} = 13,3 \log \left(\frac{1}{T} \sum g_i t_i 10^{\frac{L_i}{13,3}} \right)$$

Εξίσωση 2

όπου:

L_i = επίπεδο θορύβου σε dB(A)S_{max}

T = 180*86400 seconds

t_i = 10 dB down time

g_i = 1 (για τις ώρες 06:00-22:00) ή 5 (για τις ώρες 22:00-06:00)

Οι ζώνες, και τα μέγιστα επιτρεπόμενα επίπεδά τους φαίνονται στον πίνακα 5

Zone	L _{Aeq(4)}	Επιτρεπόμενη ανάπτυξη
1	>75	Καμία νέα κατοικία, υποστήριξη της μόνωσης στις υπάρχουσες κατοικίες. Όχι νοσοκομεία ή σπίτια ή σχολεία
2	67-75	Νέες κατοικίες μόνο με βελτιωμένη μόνωση Όχι νοσοκομεία ή σπίτια ή σχολεία
3	<62	Κανένας περιορισμός (εξέταση ανά περίπτωση)

Πίνακας 5: Επίπεδα θορύβου και κατασκευές στη Γερμανία

Ιρλανδία

Αναφέρεται ότι ο θόρυβος αεροσκαφών αξιολογείται σε αυτό το κράτος χρησιμοποιώντας το Δείκτη Θορύβου και Αριθμού (Noise and Number Index, NNI) αλλά δεν διευκρινίζεται κανένα όριο. Το NNI υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την εξίσωση 5:

$$NNI = L_{PN(av)} + 15 \log N - 80$$

Equation 5

Όπου:

$L_{pn(av)}$ = μέσο επίπεδο θορύβου σε PndBmax όλων των διαδικασιών που ξεπερνάνε τα 80 PndBmax

N = αριθμός διαδικασιών κατά τη διάρκεια της περιόδου 06:00-22:00

Ιταλία

Χρησιμοποιείται το L_{va} το οποίο είναι ένα L_{Aeq} υπολογισμένο 24 ώρες την ημέρα για μια περίοδο 21 ημερών, με αύξηση της τιμής κατά 10 dB το βράδυ (23:00 - 06:00). Από τις τρεις περιόδους (1 Οκτωβρίου - 31 Ιανουαρίου, 1 Φεβρουαρίου - 31 Μαΐου και 1 Ιουνίου - 30 Σεπτεμβρίου) επιλέγεται η πιο “έντονη” εβδομάδα και κατά μέσο όρο από τις 21 αυτές μέρες υπολογίζεται το L_{va}.

Ο προγραμματισμός για τις κατασκευές γίνεται με βάση τον πίνακα 6

Ζώνη	L _{va}	Επιτρεπόμενη ανάπτυξη
A	<= 65	κανένας περιορισμός
B	65-75	Όχι νέες κατοικίες
C	>= 75	Μόνο αερολιμένες

Πίνακας 6: Επίπεδα θορύβου και κατασκευές στη Ιταλία

Λουξεμβούργο

Η μέθοδος αξιολόγησης θεωρείται παρόμοια με αυτή στη Γερμανία (L_{Aeq(4)}).

Ολλανδία

Ο θόρυβος αεροσκαφών αξιολογείται σε μονάδες Kosten που υπολογίζονται χρησιμοποιώντας την εξίσωση 6 :

$$Ke = 20 \log \left(\sum g_i 10^{L_i/15} \right) - 157$$

Εξίσωση 6

όπου:

L_i = Ανώτατο A-weighted ηχητικό επίπεδο για κάθε λειτουργία

g_i = 1 (08:00-18:00), 2 (18:00-19:00), 3 (19:00-20:00), 4 (20:00-21:00), 6 (21:00-22:00), 8 (22:00-23:00), 10 (23:00-06:00), 8 (06:00-07:00) or 4 (07:00-08:00)

Τα όρια θορύβου που δεν πρέπει να ξεπεραστούν από τους υπάρχοντες αερολιμένες παρουσιάζονται στον πίνακα 7:

Επίπεδο θορύβου	Περιορισμοί
<= 35	Κανένας περιορισμός
> 35	Όχι νέοι οικισμοί
> 40	Όχι νέες κατοικίες
40-50	Μόνωση των υπαρχουσών κατοικιών σε NLR 30-35
50-55	Μόνωση των υπαρχουσών κατοικιών σε NLR 35-40

Πίνακας 7: Επίπεδα θορύβου και κατασκευές στη Ολλανδία

Επιπλέον, για τους μικρότερους αερολιμένες, με εναέρια κυκλοφορία που αποτελείται από αεροσκάφη με MTOW < 6.000Kg ,χρησιμοποιείται ένας δείκτης αποκαλούμενος BKL με ισχύοντες περιορισμούς για τιμές του BKL πάνω από το 50.

Ισπανία

Υπάρχουν πολλές παραλλαγές στην προσέγγιση του θορύβου από αεροσκάφη, αλλά γενικά δίνονται επιχορηγήσεις για βελτιώσεις στην ηχομόνωση κατοικιών που κατασκευάστηκαν πριν από το 1996 σε περιοχές με επίπεδα θορύβου πάνω από 65 dB LAeq,(07:00-23:00) ή/και 55 dB LAeq,(23:00-07:00).

Σουηδία

Ο θόρυβος αεροσκαφών αξιολογείται με το δείκτη Lden ο οποίος είναι βασισμένος στον LAeq με τροποποιήσεις στις τιμές για το απόγευμα (19:00-22:00) κατά περίπου 5dB και το βράδυ (22:00-07:00) κατά 10dB. Δεν υπάρχει κανένας περιορισμός σε περιοχές με επίπεδα θορύβου κάτω από τα 55 DB Lden.

3.1.6 Συμπεράσματα.

Όπως σκιαγραφείται στην παρούσα παράγραφο, το πρόβλημα των περιβαλλοντικών θορύβων αντιμετωπίζεται σε κοινοτικό επίπεδο με ευρέως φάσματος μέσα, συμπεριλαμβανομένων διατάξεων εναρμόνισης για την αξιολόγηση και διαχείριση των θορύβων, εκτιμήσεις περιβαλλοντικών επιπτώσεων, απαιτήσεις για πρόσβαση ορισμένων οχημάτων και μηχανών στην αγορά, προδιαγραφές διαλειτουργικότητας των

σιδηροδρόμων και κανόνες για λειτουργικούς περιορισμούς στα αεροδρόμια. Επιπλέον, η έρευνα και ανάπτυξη αποτελούν ουσιαστικής σημασίας δομικούς λίθους για την εκπόνηση κοινοτικών μέτρων σχετικά με τους θορύβους. Για το σκοπό αυτό έχει συσταθεί ειδική Επιτροπή Ελέγχου.

Η Επιτροπή καταβάλλει προσπάθειες για την εκπόνηση αυτών των μέτρων με σκοπό την περαιτέρω βελτίωση της κατάστασης από πλευράς έκθεσης σε θορύβους στην Ευρώπη, υπό τον όρο ότι οι νομοθετικές προτάσεις που διέπουν τις πηγές θορύβων θα πρέπει να εκπονούνται με αδιάσειστα αποδεικτικά στοιχεία που θα τις υποστηρίζουν. Κάτι τέτοιο ευθυγραμμίζεται με τη δημοσιονομική προσέγγιση για χάραξη πολιτικής σύμφωνα με το έκτο πρόγραμμα δράσης για το περιβάλλον.

Συνεπώς, στόχος της Επιτροπής, και σύμφωνα με τη συνθήκη για την ίδρυση της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, θα είναι η αξιολόγηση σε τακτική βάση της αναγκαιότητας εκπόνησης νέων νομοθετικών προτάσεων για τις πηγές θορύβου και κατά περίπτωση η εκπόνηση τέτοιων προτάσεων.

3.2 Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής

Λόγω του συστήματος κρατικής κυβέρνησης που χρησιμοποιείται στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής υπάρχουν διάφορα συστήματα και κριτήρια αξιολόγησης του θορύβου που έχουν υιοθετηθεί σε ολόκληρη τη χώρα. Το τελικά αρμόδιο όργανο για τον έλεγχο και τη διαχείριση των αεροσκαφών και τους αερολιμένες στις ΗΠΑ είναι η Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας (Federal Aviation Administration). Το εδάφιο 150 του κανονισμού της ομοσπονδίας της αεροπορίας (Federal Aviation Regulation, FAR), "έλεγχος συμβατότητας θορύβου αερολιμένων", καθορίζει τα πρότυπα υπό τα οποία οι αερολιμένες πρέπει καταθέτουν εκθέσεις θορύβου που παράγεται από τις διεργασίες τους και μεθόδους για να ελαχιστοποιήσουν το θόρυβο από τις διεργασίες στο έδαφος. Υπάρχουν δύο σημαντικές μετρικές κλίμακες θορύβου που γίνονται αποδεκτές στο πλαίσιο των τρεχόντων κανονισμών στις ΗΠΑ : το μέσο ηχητικό επίπεδο ημέρας-νύχτας (Day-Night Average Sound Level) και το κοινοτικό ισοδύναμο επίπεδο θορύβου (Community Noise Equivalent Level).

Το μέσο ηχητικό επίπεδο ημέρας-νύχτας DNL (ή L_{DN}) είναι στην ουσία το μέσο επίπεδο θορύβου για μια περίοδο 24 ωρών, με τα γεγονότα που διαδραματίζονται κατά τη διάρκεια της νυχτερινής περιόδου (22:00 έως 07:00) να έχουν αυξημένη βαρύτητα. Αυτή δικαιολογείται από το γεγονός ότι τα επίπεδα του θορύβου υποβάθρου μειώνονται χαρακτηριστικά το βράδυ με αποτέλεσμα να γίνεται πιο αντιληπτός ο θόρυβος από τις διεργασίες στα αεροδρόμια. Η πλειοψηφία των ομοσπονδιακών αντιπροσωπειών που εξετάζουν το θόρυβο έχουν υιοθετήσει επισήμως το DNL ως μετρικό για την αξιολόγηση της έκθεσης θορύβου. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι η Federal Interagency Committee of Noise (FICON) δήλωσε το 1992 ότι "δεν υπάρχουν νέα μετρικά συστήματα ικανοποιητικού επιστημονικού υποβάθρου ώστε να αντικαταστήσουν το DNL ". Αν και το L_{DN} μπορεί να υπολογιστεί η διαδικασία είναι αρκετά χρονοβόρα. Η πλειοψηφία των μελετών θορύβου των αερολιμένων στηρίζεται σε μεγάλο ποσοστό σε διαμορφωμένα από υπολογιστή επίπεδα L_{DN} . Το εδάφιο 150 του FAR απαιτεί τα επίπεδα 65, 70 και 75dB του L_{DN} να εμφανίζονται σε όλες τις μελέτες.

Το κοινοτικό ισοδύναμο επίπεδο θορύβου (CNEL), γνωστό και ως L_{DEN} , ακολουθεί μια παρόμοια λογική με το L_{DN} αλλά προσθέτει βαρύτητα σε γεγονότα που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της απογευματινής περιόδου (από 19:00 έως 22:00). Το CNEL αναπτύχθηκε στην Καλιφόρνια και έχει υιοθετηθεί, με τη συγκατάθεση του FAA, ως πρότυπο για την αξιολόγηση της συσσωρευτικής έκθεσης θορύβου μέσα σε μια περιοχή. Τα επίπεδα θορύβου που μελετώνται για το CNEL είναι παρόμοια με εκείνα που απαιτούνται από το L_{DN} δεδομένου ότι τα δύο συστήματα έχουν τις ίδιες αρχές.

Τα αποτελέσματα από 18 έρευνες που πραγματοποιήθηκαν παγκοσμίως έδειξαν ότι επίπεδα DNL /CNEL 55dB δημιουργούσαν ενοχλήσεις σε ένα 5 τοις εκατό των ανθρώπων. Διαπιστώθηκε ότι το ποσοστό των ιδιαίτερα ενοχλημένων ανθρώπων αυξανόταν αισθητά σε επίπεδα DNL /CNEL ανώτερα των 65dB.

Land Use - Residential Use	Yearly Day-Night Average Sound Level					
	<65	65-70	70-75	75-80	80-85	>85
Residential other than mobile homes and transient lodgings	Y	N(1)	N(1)	N	N	N
Mobile home park	Y	N	N	N	N	N
Transient lodgings	Y	N(1)	N(1)	N(1)	N	N

Where Y means that "Land use and related structures are compatible without restrictions" and N means that "Land use and related structures are not compatible and should be prohibited". Note (1) states that "Where the community determines that residential or school uses must be allowed, measures to achieve outdoor to indoor Noise Level Reduction (NLR) of at least 25 dB and 30 dB should be incorporated into building codes and be considered in individual approvals. Normal residential construction can be expected to provide a NLR of 20 dB, thus, the

reduction requirements are often stated as 5, 10 or 15 dB over the standard construction and normally assume mechanical ventilation and closed windows year round. However, the use of NLR criteria will not eliminate outdoor noise problems".

ЗАВЕЩАНО ТЕПЛА

3.3 W.H.O.

Απώτερος στόχος της προσπάθειας του WHO για τον κοινοτικό θόρυβο είναι να παγιωθεί η πραγματική επιστημονική γνώση σχετικά με τις επιδράσεις στην υγεία του κοινοτικού θορύβου και να παρασχεθούν οδηγίες στις αρμόδιες για την υγεία αρχές και τον επαγγελματία που προσπαθούν να προστατεύσουν τους ανθρώπους από τα επιβλαβή αποτελέσματα του θορύβου. Από το 1980, η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας (WHO) έχει εξετάσει το πρόβλημα του κοινοτικού θορύβου. Όρια περιβαλλοντικού θορύβου βασισμένα στις επιπτώσεις του στην υγεία, μπορούν να λειτουργήσουν ως βάση για καλύτερο σχεδιασμό στην πρόληψη και τον έλεγχο του θορύβου. Τα βασικά ζητήματα της διαχείρισης θορύβου περιλαμβάνουν: πρότυπα για την πρόβλεψη και για την αξιολόγηση ελέγχου στην πηγή, πρότυπα εκπομπής θορύβου για τις υπάρχουσες και για τις μελλοντικές πηγές, αξιολόγηση της έκθεσης θορύβου και έλεγχος της συμμόρφωσης υπαρχουσών πηγών με τα πρότυπα θορύβου. Το 1992, το περιφερειακό γραφείο του WHO της Ευρώπης συγκάλεσε μια συνεδρίαση ομάδων εργασίας και καθόρισε κάποιες γενικές κατευθύνσεις για τον κοινοτικό θόρυβο. Μια προκαταρκτική δημοσίευση του ιδρύματος Karolinska της Στοκχόλμης, εξ ονόματος του WHO, εκδόθηκε το 1992. Αυτή η δημοσίευση χρησίμευσε ως η βάση για τις μελλοντικά εφαρμόσιμες οδηγίες για τον κοινοτικό θόρυβο που εκδόθηκαν τον Μάρτιο του 1995 μετά από μια ειδική συνεδρίαση ομάδων εργασίας στο Λονδίνο. Τέλος, το 1999 οι οδηγίες για τον κοινοτικό θόρυβο αναθεωρήθηκαν και επεκτάθηκαν ώστε να παρέχουν παγκόσμια κάλυψη και αναλύθηκαν περισσότερο τα θέματα της αξιολόγησης και του ελέγχου του κοινοτικού θορύβου. Οι οδηγίες αυτές προετοιμάστηκαν ως απάντηση στην ανάγκη για δράση εναντίον του κοινοτικού θορύβου σε τοπικό επίπεδο, καθώς επίσης και για την ανάγκη βελτίωσης της νομοθεσίας, τη διαχείριση και τον σχεδιασμό σε εθνικό και περιφερειακό επίπεδο.

Στον πίνακα 8 παρουσιάζονται οι οριακές τιμές που προτείνονται από τον WHO σύμφωνα με το συγκεκριμένο περιβάλλον και τις κρίσιμες επιπτώσεις στην υγεία. Οι τιμές έχουν προσδιοριστεί ώστε να συνυπολογίζουν όλες τις δυσμενείς επιπτώσεις στην

υγεία για το συγκεκριμένο περιβάλλον. Μια δυσμενής συνέπεια του θορύβου αναφέρεται σε οποιαδήποτε προσωρινή ή μακροπρόθεσμη εξασθένιση της φυσικής, ψυχολογικής ή κοινωνικής λειτουργίας που συνδέεται με την έκθεση θορύβου. Τα συγκεκριμένα όρια θορύβου έχουν τεθεί για κάθε επίπτωση, χρησιμοποιώντας το χαμηλότερο επίπεδο θορύβου που παράγει τη συγκεκριμένη δυσμενή επίπτωση στην υγεία (δηλ. η κρίσιμη επίπτωση στην υγεία).. Η χρονική διάρκεια για το LAeq για "την ημέρα" και "τη νύχτα" είναι 12-16 ώρες και 8 ώρες, αντίστοιχα. Δεν δίνεται χρονική διάρκεια για τα απογεύματα, αλλά χαρακτηριστικά η τιμή της έντασης πρέπει να είναι 5-10 dB χαμηλότερη απ'ό,τι αυτή της ημέρας. Άλλα χρονικά διαστήματα προτείνονται για τα σχολεία, τους παιδικούς σταθμούς και τις παιδικές χαρές, ανάλογα με τη δραστηριότητα.

Πίνακας 8: Προτεινόμενες οριακές τιμές για τον κοινοτικό θόρυβο σε συγκεκριμένα περιβάλλοντα.

Specific environment	Critical health effect	LAeq [dB]	Μονάδα χρόνου	LAm _{ax} fast
Outdoor living area	Serious annoyance, daytime and evening Moderate annoyance, daytime and evening	55 50	16 16	- -
Dwelling, indoors	Speech intelligibility and moderate annoyance, daytime and evening	35	16	
Inside bedrooms	Sleep disturbance, night-time	30	8	45
Outside bedrooms	Sleep disturbance, window open (outdoor values)	45	8	60
School class rooms & pre-schools, indoors	Speech intelligibility, disturbance of information extraction, message communication	35	during class	-
Pre-school bedrooms, indoors	Sleep disturbance	30	sleeping -time	45
School, playground outdoor	Annoyance (external source)	55	during play	-
Hospital, ward rooms, indoors	Sleep disturbance, night-time Sleep disturbance, daytime and evenings	30 30	8 16	40 -
Hospitals, treatment rooms, indoors	Interference with rest and recovery	#1		
Industrial, commercial shopping and traffic areas, indoors and outdoors	Hearing impairment	70	24	110
Ceremonies, festivals and entertainment events	Hearing impairment (patrons:<5 times/year)	100	4	110
Public addresses, indoors and outdoors	Hearing impairment	85	1	110
Music through headphones/ earphones	Hearing impairment (free-field value)	85	1	110
Impulse sounds from toys, fireworks and	Hearing impairment (adults)	-	-	140 (#2)

	Hearing impairment (children)	-	-	120 (#2)
Outdoors in parkland and conservation areas	Disruption of tranquillity	#3		

#1: Όσο το δυνατόν χαμηλότερη..

#2: Η μέγιστη ένταση μετριέται 100mm από το αυτί.

#3: Οι υπάρχουσες ήσυχες περιοχές πρέπει να διατηρηθούν και ο λόγος της έντασης θορύβου με τον θόρυβο υποβάθρου να παραμένει μικρός.

4 Μέτρηση

4.1 Ιδιότητες θορύβου.

Οι περισσότεροι περιβαλλοντικοί θόρυβοι μπορούν να περιγραφούν με κάποια απλά μέτρα όπως η περίοδος τους, η ένταση τους και η διακύμανση της καθώς και η διάρκειά τους

4.1.1 Ένταση θορύβου (Sound Pressure Level)

Η ένταση του θορύβου είναι ένα μέτρο των δονήσεων του αέρα που δημιουργούν τον ήχο. Η ένταση μετριέται σε σχέση με ένα κατώτερο όριο 1000Hz που θεωρείται η πιο μικρή ένταση που μπορούμε να αντιληφθούμε. Έτσι η ένταση του θορύβου ουσιαστικά αντιστοιχεί στο πόσο πιο έντονος είναι ένας ήχος σε σχέση με αυτό το όριο. Επειδή το ανθρώπινο αυτί μπορεί να ανιχνεύσει ένα πολύ μεγάλο εύρος εντάσεων (περίπου από 10 - 102 Pascal), για την μέτρηση της έντασης χρησιμοποιούμε μια λογαριθμική κλίμακα με μονάδα μέτρησης τα decibels (dB).

Η ένταση των περισσότερων ήχων δεν παραμένει σταθερή με το χρόνο. Έτσι για να υπολογίσουμε την ένταση του θορύβου ολοκληρώνουμε την στιγμιαία ένταση του θορύβου στη διάρκεια του χρόνου. Συνήθως όταν υπολογίζουμε τον θόρυβο σε ένα χρονικό διάστημα προσθέτουμε και ένα χρονικό διάστημα 0.125 s. για να προσομοιώσουμε και το χρόνο απόκρισης του ακουστικού μας συστήματος στο ακουστικό ερέθισμα, το χρονικό διάστημα αυτό ονομάζεται *γρήγορος χρόνος απόκρισης*. Σε ορισμένες περιπτώσεις χρήσιμη είναι και η χρήση του λεγόμενου *χρόνου αργής απόκρισης* που είναι 1 sec. Πρέπει να σημειωθεί ότι επειδή ακριβώς η κλίμακα μέτρησης του θορύβου είναι λογαριθμική δεν μπορούμε να προσθέτουμε και να υπολογίζουμε μέσους όρους αριθμητικά, χαρακτηριστικά δε αξίζει να πούμε ότι 2 πηγές ίδιας έντασης παράγουν συνολικό θόρυβο έντασης μόνο κατά 3dB μεγαλύτερο από αυτό των πηγών.

4.1.2 Συχνότητα και προσαρμοσμένη συχνότητα

Η συχνότητα αναφέρεται στον αριθμό δονήσεων ανά δευτερόλεπτο στο αέρα που ο ήχος μεταφέρεται και μετριέται σε Hertz (Hz). Για τους πιο απλούς ήχους η συχνότητα μπορεί να συνδεθεί και με την αίσθηση της “οξύτητας” του ήχου. Χαρακτηριστικά να πούμε ότι οι ορχήστρες συνήθως κουρδίζουν τα όργανα σε συχνότητα 440 Hz. Οι περισσότεροι ήχοι αποτελούνται από ένα σύνολο βασικότερων ήχων με διαφορετικές συχνότητες. Το εύρος συχνοτήτων που αντιλαμβάνεται ένας φυσιολογικός υγιής άνθρωπος είναι από 20 - 20.000 Hz., κάτω από τα 20 Hz αντιλαμβανόμαστε απλώς έναν παλμό και όχι αναγνωρίσιμο ήχο, ενώ η ευαισθησία σε ήχους μεγαλύτερων συχνοτήτων αλλάζει με την ηλικία και τις ακουστικές συνήθειες.

Το ακουστικό μας σύστημα δεν επιδεικνύει την ίδια ευαισθησία σε όλες τις συχνότητες με αποτέλεσμα να μη θεωρούμε το ίδιο “δυνατούς” ήχους διαφορετικής συχνότητας αλλά ίδιας έντασης. Όταν υπολογίζουμε τη συνολική ένταση ενός ήχου είναι απαραίτητο να λάβουμε ορισμένες συχνότητες ως πιο σημαντικές από άλλες. Για τις συχνότητες αυτές πρέπει να κάνουμε αναγωγή ώστε να τονίσουμε τη σημασία τους. Η αναγωγή αυτή μπορεί να γίνει είτε με ανάλυση των συχνοτήτων ενός ήχου και εφαρμογή διάφορων φίλτρων για την απομόνωση συγκεκριμένων συχνοτήτων ή με τεχνικές ανάλυσης Fourier ή παρόμοιων τεχνικών.

Σήμερα χρησιμοποιείται μια πιο γρήγορη και απλή τεχνική με την οποία προστίθεται ιδιαίτερη βαρύτητα στις συχνότητες στις οποίες απαιτείται. Η πιο συνήθης μέθοδος ονομάζεται A-weighting, η οποία προσομοιώνει την ακουστική ικανότητα του ανθρώπου καθώς παρουσιάζει τις χαμηλές συχνότητες ως λιγότερο σημαντικές από τις μέσες και υψηλές.

4.1.3 Ισοδύναμη συνεχής ένταση ($L_{eq,T}$)

Με βάση την αρχή της διατήρησης της ενέργειας το αποτέλεσμα του συνδυασμού δύο γεγονότων θορύβου συσχετίζεται με τη συνδυασμένη ηχητική ενέργεια των γεγονότων. Κατά συνέπεια, μεγέθη όπως η ισοδύναμη συνεχής ηχητική ένταση ($L_{eq, T}$) συνοψίζουν

τη συνολική ενέργεια κατά τη διάρκεια κάποιου χρονικού διαστήματος (T) και υπολογίζουν τη μέση ηχητική ενέργεια κατά τη διάρκεια εκείνης της περιόδου. Τέτοια μέσα επίπεδα συνήθως βασίζονται στην ολοκλήρωση προσαρμοσμένης έντασης, κυρίως A-weighted σε κάποιο χρονικό διάστημα. Κατά συνέπεια η $L_{Aeq,T}$ είναι η ισοδύναμη μέση ενέργεια του A-weighted ήχου κατά τη διάρκεια μιας περιόδου T .

4.1.4 Μεμονωμένα γεγονότα θορύβου

Σε αρκετές περιπτώσεις είναι χρήσιμο να γνωρίζουμε το ανώτατο όριο (L_{Amax}) μεμονωμένων γεγονότων θορύβου. Για αυτές τις περιπτώσεις, όπως π.χ. ο θόρυβος από ένα όχημα που διασχίζει το δρόμο, οι τιμές της L_{Amax} πρέπει να μετρηθούν χρησιμοποιώντας το γρήγορο χρόνο απόκρισης επειδή με αυτό το χρόνο δίνεται και συσχετισμός με την αίσθηση που αφήνει ο ήχος στο σύστημα ακρόασης μας. Εντούτοις, για ήχους εξαιρετικά μικρής διάρκειας η μέτρηση της στιγμιαίας έντασης υπολογίζεται έτσι ώστε να μπορεί να αξιολογηθεί ο πιθανός κίνδυνος στην ακοή.

Κάποια ιδιαίτερα ηχητικά γεγονότα μπορούν να αξιολογηθούν με χρήση της A-weighted ηχητικής έντασης τους (Sound Exposure Level). Το συνολικό ποσό ηχητικής ενέργειας σε ένα ιδιαίτερο ηχητικό γεγονός αξιολογείται από τη SEL. Κάποιος μπορεί να προσθέσει τις τιμές της SEL των μεμονωμένων γεγονότων για να υπολογίσει ένα $L_{Aeq,T}$ κατά τη διάρκεια κάποιου χρονικού διαστήματος, T . Σε ορισμένες περιπτώσεις η SEL μπορεί να παρέχει την πιο ολοκληρωμένη αξιολόγηση μεμονωμένων γεγονότων θορύβου, επειδή προέρχονται από την πλήρη ιστορία του γεγονότος και όχι μόνο τη μέγιστη τιμή της έντασης. Εντούτοις, οι A-weighted μετρήσεις SEL έχουν αποδειχθεί ανεπαρκείς για την αξιολόγηση του αντιληπτού θορύβου σύνθετων ήχων, όπως εκείνοι από μεγάλα και μικρά όπλα. Αντίθετα, η C-weighted SEL έχει βρεθεί χρήσιμη για τους ήχους όπως οι πυροβολισμοί πυροβόλων όπλων.

4.1.5 Επιλογή τρόπου μέτρησης

Η $L_{Aeq,T}$ χρησιμοποιείται για τη μέτρηση συνεχόμενων ήχων, όπως ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία, ο θόρυβος από βιομηχανίες και ο θόρυβος από συστήματα εξαερισμού σε κτίρια. Όταν σε ένα συνεχόμενο ήχο εμφανίζονται ευδιάκριτα ηχητικά

γεγονότα, όπως ο θόρυβος από ένα τρένο ή ένα αεροσκάφος πρέπει εκτός από την $LA_{eq,T}$ να υπολογίζεται και η έντασή τους χρησιμοποιώντας, παραδείγματος χάριν, την LA_{max} ή τη SEL.

4.1.5 Ήχος και θόρυβος.

Δεν υπάρχει καμία διαφορά ανάμεσα στον ήχο και το θόρυβο. Ο ήχος είναι η αισθητήρια αντίληψη που προέρχεται από φυσικές διεργασίες στο ακουστικό μας κέντρο. Τα περίπλοκα ηχητικά κύματα ονομάζονται και «Gestalts» και τα ονομάζουμε θόρυβο, μουσική, ομιλία κ.α. Ο θόρυβος λοιπόν δεν μπορεί να οριστεί με βάση τις φυσικές παραμέτρους των ήχων που τον αποτελούν. Αντίθετα, συνήθως ορίζουμε τον θόρυβο σαν ανεπιθύμητο ήχο. Εντούτοις, σε ορισμένες καταστάσεις ο θόρυβος μπορεί να έχει επιπτώσεις στην υγεία υπό μορφή ακουστικής ενέργειας.

4.2 Πηγές θορύβου

Σε αυτό το τμήμα περιγράφουμε τις διάφορες πιο διαδεδομένες πηγές θορύβου που επηρεάζουν μια κοινότητα. Κυρίως πρόκειται για το θόρυβο από τις βιομηχανίες, τα μέσα μεταφοράς, από τις κατοικίες και τους χώρους αναψυχής. Πρέπει να σημειωθεί ότι ίδιες τιμές $LA_{eq, T}$ από διαφορετικές πηγές δεν έχουν πάντα τα ίδια αποτελέσματα και δεν προκαλούν την ίδια ενόχληση.

4.2.1 Βιομηχανικός θόρυβος

Η μηχανοποιημένη βιομηχανία δημιουργεί σοβαρά προβλήματα θορύβου. Ο θόρυβος είναι έντονος στο εσωτερικό καθώς και στο εξωτερικό των εγκαταστάσεων. Αυτός ο θόρυβος οφείλεται στα μηχανήματα όλων των ειδών και αυξάνεται συχνά με τη δύναμη των μηχανών. Ο τρόπος που παράγεται ο θόρυβος στα μηχανήματα είναι απόλυτα κατανοητός και ο θόρυβος έχει μελετηθεί και αναλυθεί. Μπορεί να περιέχει χαμηλές ή υψηλές συχνότητες, τονικά συστατικά, να είναι άρρυθμος ή να έχει δυσάρεστα και ενοχλητικά στοιχεία. Οι περιστρεφόμενες και παλινδρομικές μηχανές παράγουν ήχο που περιλαμβάνει τονικά συστατικά ενώ μηχανήματα με πιστόνια παράγουν θόρυβο με ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων. Οι υψηλές ηχητικές εντάσεις προκαλούνται από

μηχανικά στοιχεία που κινούνται με μεγάλη ταχύτητα ή την ροή πεπιεσμένων αερίων (π.χ. ανεμιστήρες, βαλβίδες ανακούφισης πίεσης κ.α.), ή από τις διαδικασίες που περιλαμβάνουν κρούσεις (π.χ. κάρφωμα, συμπίεση).

Ο θόρυβος από σταθερές εγκαταστάσεις, όπως εργοστάσια, εργοτάξια, αντλίες θερμότητας και συστήματα εξαερισμού επηρεάζουν τις κοντινές περιοχές. Μείωση του θορύβου μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση μηχανών που κάνουν λιγότερο θόρυβο, με τη ζωνοποίηση των περιοχών σε αστικές και βιομηχανικές καθώς και με παθητικά συστήματα όπως η ηχομόνωση.

4.2.2 Θόρυβος από μεταφορικά μέσα.

Ο θόρυβος που δημιουργούν τα μέσα μεταφοράς είναι η κυριότερη πηγή περιβαλλοντικής ηχορρύπανσης και αποτελείται από το θόρυβο από την κίνηση στους δρόμους, το θόρυβο των τρένων και των αεροπλάνων. Σαν γενικό κανόνα μπορούμε να πούμε ότι τα πιο μικρά οχήματα παράγουν λιγότερο θόρυβο από τα μεγαλύτερα με εξαίρεση τα ελικόπτερα, τα δίκυκλα και τρίκυκλα.

Ο θόρυβος από τα οχήματα επιφανείας προέρχεται κυρίως από τη μηχανή και από την τριβή ανάμεσα στο όχημα, τον δρόμο και τον αέρα. Γενικά ο θόρυβος από την επαφή δρόμου-οχήματος ξεπερνά τον θόρυβο της μηχανής σε ταχύτητες μεγαλύτερες από 60 km/h. Το επίπεδο της έντασης του θορύβου της κίνησης σε ένα δρόμο μπορεί να υπολογιστεί με βάση την ροή αυτοκινήτων στο δρόμο, την ταχύτητά τους, το ποσοστό μεγάλων οχημάτων και την φύση του οδοστρώματος. Προβλήματα μπορούν να εμφανιστούν σε περιπτώσεις που απαιτείται η αλλαγή της ταχύτητας των οχημάτων όπως π.χ. σε φανάρια, διασταυρώσεις και υψώματα, ή σε περιοχές όπου η τοπογραφία, οι μετεωρολογικές συνθήκες και το επίπεδο του θορύβου υποβάθρου εμποδίζουν τις μετρήσεις.

Ο θόρυβος από τα τρένα εξαρτάται από την ταχύτητα τους, το είδος της μηχανής, τον αριθμό των βαγονιών, τις ράγες και τα θεμέλια τους καθώς και την τραχύτητα των

τροχών. Μικρές κυρτώσεις στις ράγες μπορούν να προξενήσουν πολύ έντονο θόρυβο υψηλής συχνότητας, το γνωστό Wheel squeal. Θόρυβος δημιουργείται και στους σταθμούς από τις μηχανές, τις σφυρίχτρες, τα μεγάφωνα και το συνωστισμό. Η εισαγωγή των τρένων μεγάλης ταχύτητας εισήγαγε και ένα νέο ηχητικό πρόβλημα λόγω του απότομου και μη γραμμικού τρόπου αύξησης της έντασης του. Σε ταχύτητες άνω των 250 km/h ο ήχος παρομοιάζεται με τον ήχο αεριωθούμενου αεροπλάνου. Παράλληλα ιδιαίτερα προβλήματα εμφανίζονται και κοντά σε τούνελ ή σε κοιλάδες και γενικότερα σε περιοχές που οι εδαφικές συνθήκες μπορούν να δημιουργηθούν δονήσεις.

Τα αεροπλάνα δημιουργούν έντονο θόρυβο κοντά σε πολιτικά και στρατιωτικά αεροδρόμια. Κατά την απογείωση δημιουργείται δυνατός θόρυβος, δονήσεις και κρότοι. Ο θόρυβος της προσγείωσης είναι ενοχλητικός καθ' όλη τη διάρκεια τις διαδρομής του. Ο θόρυβος παράγεται από το σύστημα προσγείωσης και τους ρυθμιστές δύναμης καθώς και από την αντίστροφη ώθηση. Γενικά τα μεγαλύτερα αεροσκάφη είναι πιο θορυβώδη από τα μικρότερα. Ο κυριότερος μηχανισμός δημιουργίας θορύβου στα turbojet αεροσκάφη ήταν η ανάμιξη του αέρα από την τουρμπίνα με τον εξωτερικό αέρα. Αν και με τη χρήση συγκεκριμένων ανεμιστήρων ο θόρυβος μειώθηκε αρκετά στα σύγχρονα jet, ο ανεμιστήρας παράγει μονοτονικούς ήχους, ιδιαίτερα κατά την απογείωση και την προσγείωση.

Το sonic boom είναι ένα απότομο φωστικό κύμα στον αέρα που προκαλείται από αεροπλάνα που κινούνται με ταχύτητα μεγαλύτερη από την ταχύτητα του ήχου. Το boom ενός αεροπλάνου σε υπερηχητική ταχύτητα μπορεί να γίνει αντιληπτό σε απόσταση 50km από τη διαδρομή του, ανάλογα το ύψος και το μέγεθος του αεροπλάνου. Γενικά περιγράφεται σαν ένα διπλός ήχος σαν έκρηξη μεγάλης έντασης. Σε κοντινές αποστάσεις μπορεί να δημιουργήσει σοβαρές ζημιές.

4.2.3 Θόρυβος από κατασκευές και επισκευές κτιρίων.

Οι οικοδομικές εργασίες μπορούν να προκαλέσουν πολύ θόρυβο. Μια μεγάλη ποικιλία θορύβων, από τους γερανούς και τις μπετονιέρες, μέχρι το κάρφωμα και το σανίδωμα.

Συνήθως ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται δεν είναι αθόρυβος, δεν έχει συντηρηθεί κατάλληλα και, κυρίως, οι περισσότερες οικοδομικές εργασίες εκτελούνται χωρίς να υπάρχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τον περιβαλλοντικό θόρυβο που προκαλούν. Οι εργασίες στους δρόμους, όπως η περισυλλογή απορριμμάτων και ο καθαρισμός των δρόμων, μπορούν να είναι αρκετά ενοχλητικές όταν διεξάγονται ακατάλληλες ώρες.

4.2.4 Θόρυβος από κατοικίες και χώρους αναψυχής.

Σε κατοικημένες περιοχές ο θόρυβος προέρχεται από τις διάφορες μηχανές (π.χ. αντλίες θερμότητας, συστήματα εξαερισμού, κίνηση στους δρόμους), αλλά και από τις φωνές, τη μουσική και από όλες τις δραστηριότητες των κατοίκων (ηλεκτρική σκούπα και άλλες ηλεκτρικές συσκευές, συγκεντρώσεις και πάρτι). Ο θόρυβος από τα συστήματα εξαερισμού, λόγω της χαμηλής συχνότητάς του, ακόμα και σε μικρές εντάσεις είναι αρκετά ενοχλητικός.

Τα τελευταία χρόνια χρησιμοποιούμε όλο και περισσότερα μηχανήματα για την διασκέδασή μας. Από τις απλές οικιακές παιχνιδομηχανές μέχρι τα σκούτερ, τα τζετσκί και τις μηχανές κρος. Όλα αυτά έχουν συμβάλει σημαντικά στην εμφάνιση ηχορρύπανσης σε περιοχές που δεν υπήρχε παλιότερα. Ακόμη και οι πιο απλές δραστηριότητες, ένας αγώνας τένις, μέχρι ο ήχος μιας καμπάνας μπορούν να προκαλέσουν ενόχληση.

Στις περισσότερες συναυλίες και αίθουσες διασκέδασης ο παραγόμενος θόρυβος είναι πολύ μεγάλης έντασης. Αντίστοιχα, στο εξωτερικό των εγκαταστάσεων αυτών έχουμε έντονο θόρυβο από την άφιξη και αναχώρηση κόσμου. Παράλληλα έχουμε αύξηση του θορύβου από την κυκλοφορία στους δρόμους γύρω από τις εγκαταστάσεις αυτές.

4.3 Η πολυπλοκότητα του ήχου και οι δυσκολίες της.

4.3.1 Το πρόβλημα

Για τον πλήρη χαρακτηρισμό ενός περιβαλλοντικού θορύβου απαιτούνται αρκετά χαρακτηριστικά του. Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την ένταση του θορύβου και το πως αυτή μεταβάλλεται σε μια χρονική περίοδο, από μερικά λεπτά ή δευτερόλεπτα έως και την ετήσια ή μηνιαία της μεταβολή. Σε ορισμένες περιπτώσεις η ένταση μεταβάλλεται τόσο γρήγορα που ίσως είναι χρήσιμο να έχουμε και το ρυθμό μεταβολής της έντασης. Κάθε σύνθετος ήχος αποτελείται από ένα “πακέτο” συχνοτήτων και από ένα αριθμό ηχητικών γεγονότων, η επίπτωση δε που θα έχει κάθε ήχος στην υγεία ενός ανθρώπου εξαρτάται από το συνδυασμό αυτών των στοιχείων, με πιο χαρακτηριστικές συνέπειες την ενόχληση, την διακοπή του ύπνου, την παρεμπόδιση της επικοινωνίας και την απώλεια ακοής.

Γενικά, η σχέση μεταξύ των διαφόρων χαρακτηριστικών του ήχου και των επιπτώσεών του δεν είναι απόλυτα ξεκάθαρη. Μέχρι στιγμής λοιπόν χρησιμοποιούμε κάποιες μόνο από τις παραμέτρους για την αξιολόγηση των επιπτώσεων του θορύβου για τις οποίες έχουμε πιο σαφή εικόνα σχετικά με τα αποτελέσματά τους (LA_{eq} , T για συνεχής ήχους και LA_{max} ή SEL όταν έχουμε απομονωμένα ηχητικά γεγονότα). Αυτές οι παράμετροι έχουν το πλεονέκτημα ότι είναι απλές και σχετικά οικονομικές στο να υπολογιστούν, αλλά το μεγάλο τους μειονέκτημα είναι ότι είναι ελλιπείς και σχετικά επιφανειακές.

4.3.2 Χρονική μεταβολή

Υπάρχουν αποδείξεις ότι ο τρόπος που μεταβάλλεται ο ήχος με το χρόνο σχετίζεται με την ενόχληση που προκαλεί. Έχουμε αναφέρει ότι το LA_{eq} , T είναι ένα μέγεθος που μπορεί να εκφράσει το μέγεθος της ενόχλησης που προκαλεί ένα γεγονός, όπως, π.χ. ο θόρυβος από ένα πολυσύχναστο δρόμο. Παρόλα αυτά με αυτό δεν μπορεί να εκφραστεί επιτυχώς η όχληση στον ύπνο που προκαλείται από ένα μικρό αριθμό θορυβωδών αεροσκαφών. Τέτοιες περιπτώσεις συνήθως εκφράζονται με τη μέγιστη ένταση και τον

αριθμό συμβάντων.

Η χρήση του $L_{Aeq,T}$ είναι η γενικά αποδεκτή μέθοδος, αλλά πάντα πρέπει να γνωρίζουμε τους περιορισμούς του και τα λάθη που μπορούν να προκύψουν. Για παράδειγμα, η ενόχληση που προκαλείται από θόρυβο ίδιου $L_{Aeq,T}$ αλλά από διαφορετική πηγή (αεροπλάνα, τρένα, αυτοκίνητα) δεν είναι η ίδια.

Πριν από μερικά χρόνια είχε δοθεί έμφαση σε μελέτες που προσπαθούσαν να συσχετίσουν την ενόχληση με την χρονική μεταβολή της έντασης ενός ήχου. Τα αποτελέσματα των ερευνών απέδειξαν ότι οι χρονική μεταβολή της έντασης ενός θορύβου ενισχύει την ενόχληση που προκαλεί. Παραδείγματος χάριν, οι θόρυβοι που ποικίλουν περιοδικά και δημιουργούν την αίσθηση παλμού μπορούν να είναι πιο ενοχλητικοί από το συνεχή θόρυβο. Η έρευνα προτείνει ότι οι θόρυβοι των οποίων οι αλλαγές της έντασης γίνονται με ρυθμό περίπου 4 ανά δευτερόλεπτο είναι οι πιο ενοχλητικοί. Ένα επιπλέον σημείο των ερευνών απέδειξε ότι ένας θόρυβος με πολύ απότομο ξεκίνημα είναι πιο ενοχλητικός από ότι υποδεικνύεται από το $L_{Aeq, T}$.

Το $L_{Aeq, T}$ μπορεί να υπολογιστεί για διάφορα χρονικά διαστήματα και είναι πολύ σημαντικό να καθοριστεί αυτή η περίοδος. Είναι αρκετά σύνηθες να υπολογίζονται ξεχωριστά οι τιμές του $L_{Aeq,T}$ για την ημέρα και για τη νύχτα. Σε περίπτωση που θέλουμε να υπολογίσουμε το $L_{Aeq,T}$ συνήθως υποθέτουμε ότι οι άνθρωποι είναι πιο ευαίσθητοι στο θόρυβο κατά τη διάρκεια της νυχτερινής περιόδου, έτσι προσθέτουμε στην τιμή του νυχτερινού $L_{Aeq,T}$ μία στάθμιση για να αντιπροσωπεύει την ευαισθησία αυτή. Παραδείγματος χάριν, η 24ωρη ένταση ενός θορύβου περιλαμβάνει συνήθως μια νυχτερινή στάθμιση της τάξεως των 10 dB. Πολλές νυχτερινές σταθμίσεις έχουν προταθεί, αλλά έχει αποφασισθεί ότι δεν είναι δυνατό να καθοριστεί ακριβώς μια βέλτιστη αξία για τις νυχτερινές σταθμίσεις από τις απαντήσεις των ερευνών, λόγω της μεγάλης μεταβλητότητας στις απαντήσεις των εξεταζόμενων ομάδων ανθρώπων. Οι νυχτερινές σταθμίσεις υπάρχουν για να δείξουν την αναμενόμενη αυξανόμενη ευαισθησία στην ενόχληση τη νύχτα.

4.3.3 Πακέτο Συχνοτήτων και Έντασης

Ο θόρυβος μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί από το περιεχόμενο συχνοτήτων του. Αυτό μπορεί να αξιολογηθεί από τους διάφορους τύπους αναλύσεων συχνότητας για να καθοριστεί η συνεισφορά των διαφόρων συχνοτήτων στο συνολικό θόρυβο. Τα συνδυασμένα αποτελέσματα των διαφορετικών συχνοτήτων, που θεωρούνται ως θόρυβος, μπορούν να προσεγγιστούν με απλές σταθμίσεις συχνότητας. Η στάθμιση-A χρησιμοποιείται τώρα ευρέως για να ληφθεί μια εκτίμηση των συνδυασμένων αποτελεσμάτων των διαφόρων συχνοτήτων. Υπάρχει μια ομάδα γραμμών ίσης έντασης που περιγράφουν την απόκριση του συστήματος ακρόασης των ανθρώπων για ένα ευρύ φάσμα συχνοτήτων και επιπέδων έντασης. Αυτές οι γραμμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καθορίσουν την αντιληπτή ένταση ενός ήχου μιας συχνότητας.

4.3.4 Επιρροή του επιπέδου του θορύβου υποβάθρου.

Έχει υποστηριχθεί ότι η ενόχληση ενός ιδιαίτερου θορύβου εξαρτάται από το πόσο εκείνος ο θόρυβος υπερβαίνει το επίπεδο του θορύβου του υπόβαθρου. Έχει αποδειχθεί ότι αυτό ισχύει για θορύβους που είναι σχετικά σταθεροί, αλλά δεν έχει επιβεβαιωθεί για τους χρονικά μεταβαλλόμενους θορύβους, όπως ο θόρυβος αεροσκαφών. Επειδή σε κάποια στιγμή ο θόρυβος ενός αεροσκάφους σχεδόν πάντα υπερβαίνει την ένταση του υπόβαθρου, οι αντιδράσεις σε αυτόν τον τύπο θορύβου είναι μάλλον απίθανο να επηρεαστούν από το επίπεδο του περιβαλλοντικού θορύβου.

4.3.5 Τύποι θορύβων

Αριθμός μελετών έχει καταλήξει στο συμπέρασμα ότι ίδια ένταση διαφορετικών τύπων θορύβου οδηγούν σε διαφορετικά επίπεδα ενόχλησης. Παραδείγματος χάριν, ίσο $LA_{eq,T}$ θορύβου αεροσκαφών και θορύβου οδικής κυκλοφορίας δεν θα οδηγήσει στην ίδια μέση ενόχληση στις ομάδες ανθρώπων που εκτίθενται σε αυτούς τους θορύβους. Αυτό δείχνει ότι το $LA_{eq,T}$ δεν αποτελεί μια απολύτως ικανοποιητική περιγραφή αυτών των θορύβων και ίσως δεν απεικονίζει εντελώς τα χαρακτηριστικά των που οδηγούν στην ενόχληση. Εναλλακτικά, οι διαφορές μπορούν να αποδοθούν σε διάφορους άλλους παράγοντες που

δεν είναι μέρος των χαρακτηριστικών θορύβου. Παραδείγματος χάριν, έχει ειπωθεί ότι ο θόρυβος αεροσκαφών είναι πιο ενοχλητικός, λόγω του σχετικού φόβου που προκαλούν τα αεροσκάφη που πετάνε πάνω από τις οικίες των ανθρώπων.

4.3.6 Μεμονωμένες διαφορές

Τέλος, υπάρχει το πρόβλημα των μεμονωμένων διαφορών στην αντίδραση των ατόμων. Διαφορετικοί άνθρωποι θα αποκριθούν αρκετά διαφορετικά στο ίδιο ηχητικό ερέθισμα. Αυτές οι μεμονωμένες διαφορές μπορούν να είναι αρκετά μεγάλες και είναι συχνά χρήσιμο να εξεταστεί η μέση απάντηση των ομάδων ανθρώπων που εκτίθενται στα ίδια επίπεδα θορύβου. Στις μελέτες ενόχλησης εξετάζεται συνήθως το ποσοστό των ιδιαίτερα ενοχλημένων ατόμων, επειδή συσχετίζεται καλύτερα με τα μετρημένα επίπεδα έντασης.

4.3.7 Συστάσεις

Σε πολλές περιπτώσεις δεν έχουμε συγκεκριμένα, ακριβή μέτρα για το πόσο ενοχλητικός θα είναι ένας ήχος και πρέπει να στηριχθούμε σε απλούστερες ιδιότητες του. Κατά συνέπεια, η τρέχουσα πρακτική είναι να υποτεθεί ότι η αρχή διατήρησης της ενέργειας ισχύει περίπου για τους περισσότερους τύπους θορύβων, και ότι ένα απλό $L_{Aeq,T}$ θα δείξει εύλογα καλά τα αναμενόμενα αποτελέσματα του θορύβου. Όπου ο θόρυβος αποτελείται από έναν μικρό αριθμό ιδιαίτερων γεγονότων, το A-weighted ανώτατο όριο (L_{Amax}) θα είναι καλύτερος δείκτης της διαταραχής στον ύπνο και άλλες δραστηριότητες.

4.4 Μετρήσεις

4.4.1 Σκοπός των μετρήσεων

Οι ρυθμίσεις των εργαλείων για τη μέτρηση του θορύβου γίνονται για ένα στόχο ή για την επιδίωξη ενός συγκεκριμένου σκοπού. Μερικοί χαρακτηριστικοί στόχοι θα περιελάμβαναν:

- Διερεύνηση παραπόνων.
- Υπολογισμός αριθμού εκτιθέμενων ατόμων.
- συμμόρφωση με τους κανονισμούς.
- Σχεδιασμός για τη χρήση της Γης και μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων.
- Εκτίμηση μέτρων προστασίας.
- βαθμολόγηση και επιβεβαίωση προβλέψεων.
- Ερευνητικές μελέτες.
- Καταγραφή τάσεων ανάπτυξης.

Η διαδικασία δειγματοληψίας, η θέση μέτρησης, ο τύπος μέτρησης και η επιλογή του εξοπλισμού πρέπει γίνονται σύμφωνα με το στόχο των μετρήσεων.

Το κρισιμότερο συστατικό ενός οργάνου μέτρησης ηχητικής έντασης είναι το μικρόφωνο, επειδή είναι δύσκολο να παραχθούν μικρόφωνα με την ίδια ακρίβεια με τα άλλα, ηλεκτρονικά συστήματα ενός μετρητή έντασης. Αντίθετα, δεν είναι συνήθως δύσκολο να κατασκευαστούν τα τμήματα ενός μικροφώνου με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά, όσον αφορά την ευαισθησία και συχνότητα. Τα μικρόφωνα κακής ποιότητας δεν μπορούν να μετρήσουν χαμηλές εντάσεις, ενώ σε μεγάλες εντάσεις η ακρίβειά τους μπορεί να μην είναι η επιθυμητή, όταν η μέτρηση γίνεται κοντά στην πηγή του θορύβου. Άλλο ένα πρόβλημα των μικροφώνων κακής ποιότητας είναι η ανικανότητά τους να “βλέπουν” τις διαφορετικές συχνότητες που περιέχει ο κάθε ήχος. Γενικά τέτοια μικρόφωνα χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση συνολικής έντασης με Α-στάθμιση, άλλα γενικά αποφεύγεται η χρήση τους σε συστήματα που είναι απαραίτητη η ακρίβεια και η ποιοτική ανάλυση.

Από τις μετρήσεις υπολογίζουμε την στιγμιαία ένταση και με την ολοκλήρωση αυτής σε ένα χρονικό διάστημα T υπολογίζουμε τα επίπεδα έντασης σε μια περιοχή. Τα περισσότερα μετρικά συστήματα μπορούν να χρησιμοποιήσουν και τον *αργό* και το *γρήγορο χρόνο απόκρισης*. Ο *γρήγορος χρόνος απόκρισης* είναι μια σταθερή τιμή, 0.125 s που αντιστοιχεί στο χρόνο απόκρισης ενός υγιούς ανθρώπινου αυτιού σε ένα ηχητικό ερέθισμα. Ο *αργός χρόνος απόκρισης* ισοδυναμεί με μια σταθερά χρόνου ίση με 1 s και χρησιμοποιείται σαν ένας εύκολος τρόπος να λαμβάνουμε προσεγγιστικές τιμές για τη μέση ένταση από απλά όργανα μέτρησης.

Τα όργανα μέτρησης κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες με βάση τις δυνατότητες τους. Τα όργανα τύπου 2 είναι τα όργανα με μικρή ακρίβεια που χρησιμοποιούνται όταν θέλουμε μια απλή μέτρηση της έντασης ενώ αντίθετα, τα όργανα τύπου 1 είναι αρκετά πιο ακριβή, ακριβιά και τα αποτελέσματά τους πιο έγκυρα.

Πολλά μοντέρνα όργανα μέτρησης μπορούν να υπολογίσουν την ένταση ενός ήχου σε ένα χρονικό διάστημα ή μπορούν να έχουν εγκατεστημένους μικρούς υπολογιστές ή άλλα όργανα. Τα όργανα καθιστούν τον υπολογισμό του $L_{Aeq,T}$ για ένα χρονικό διάστημα T ορισμένο από το χρήστη, πολύ εύκολο και ακριβές. Με τη χρήση υπολογιστών τα δεδομένα μπορούν να επεξεργαστούν on-site, και τα αποτελέσματα να αποστέλλονται στον ερευνητή για την περαιτέρω μελέτη και αξιολόγηση τους. Τέλος, τελευταία χρησιμοποιούνται και όργανα χειρός για τις πιο απλές μετρήσεις, ενώ οι εξελίξεις στον τομέα κατασκευής αξιόπιστων και φθηνών οργάνων αναμένεται ραγδαία ανάπτυξη.

4.4.2 Θέσεις μέτρησης

Όπου οι τοπικοί κανονισμοί δεν διευκρινίζουν ειδικά, οι μετρήσεις του θορύβου συνήθως γίνονται κοντά στο σημείο της υποδοχής του θορύβου. Παραδείγματος χάριν, εάν υπάρχει ανησυχία για τους κατοίκους που εκτίθενται στο θόρυβο οδικής κυκλοφορίας είναι καλύτερο η μέτρηση να γίνει κοντά στο σημείο που βρίσκονται οι κάτοικοι, παρά κοντά στο δρόμο. Εάν η μέτρηση γίνει κοντά στην πηγή πρέπει να

υπολογιστεί πώς έχει γίνει η διάδοση του ήχου στο διάστημα ανάμεσα στην πηγή και το σημείο που μας ενδιαφέρει. Επειδή ο τρόπος με τον οποίο ο ήχος μεταδίδεται είναι αρκετά περίπλοκος και ο υπολογισμός την λαμβανόμενης έντασης σε ένα σημείο αναπόφευκτα θα εισάγει σφάλματα στον υπολογισμό, η μέτρηση της θα πρέπει να γίνεται κοντά στο σημείο υποδοχής του θορύβου.

Η θέση που θα γίνεται μια μέτρηση πρέπει να επιλεγθεί έτσι ώστε η πηγή να είναι όσο το δυνατόν ορατή και η διάδοση του ήχου να μην εμποδίζεται ή μπλοκάρεται από κατασκευές ή κτίρια που θα την επηρεάζουν. Παραδειγματος χάριν, οι μετρήσεις του θορύβου αεροσκαφών πρέπει να γίνονται στην πλευρά του κτιρίου που εκτίθεται άμεσα στο θόρυβο. Η θέση του μικροφώνου σε σχέση με τους τοίχους κτιρίων και άλλων επιφανειών που ανακλούν τον ήχο είναι επίσης σημαντική. Αν το μικρόφωνο βρίσκεται πάνω σε μια ανακλαστική επιφάνεια, η ένταση του ήχου θα φαίνεται αυξημένη κατά περίπου 6 dB λόγω της ανάκλασης. Τα περισσότερα όργανα έχουν κατασκευαστεί με πρότυπη λειτουργία σε απόσταση 2 μέτρων από επιφάνειες και μια διόρθωση περίπου 3 dB στην τιμή των μετρήσεων.

Γενικά για να επιτύχουμε την καλύτερη δυνατή μέτρηση πρέπει αυτή να γίνει στο σημείο που μας ενδιαφέρει υπολογίζοντας όμως και την απόσταση από ανακλαστικές επιφάνειες που θα επηρεάσουν την μέτρηση.

4.4.3 Δειγματοληψία

Οι περισσότεροι περιβαλλοντικοί θόρυβοι ποικίλλουν κατά τη διάρκεια του χρόνου, στις διάφορες ώρες της ημέρας ή από εποχή σε εποχή. Ο θόρυβος από την οδική κυκλοφορία είναι πιο έντονος ορισμένες ώρες της ημέρας ενώ το βράδυ μειώνεται σημαντικά, η κίνηση δε των αεροσκαφών εξαρτάται από την περίοδο του έτους. Παρόλο που τα τελευταία χρόνια στα περισσότερα αεροδρόμια εγκαθίστανται προγράμματα παρακολούθησης του θορύβου, η συνεχής παρακολούθηση του θορύβου δεν είναι παντού εφικτή. Στην πραγματικότητα οι μελέτες γίνονται με βάση δείγματα από τις διάφορες πιο χαρακτηριστικές φάσεις ενός φαινόμενου. Η δειγματοληψία δημιουργεί

ορισμένα κενά στις εκτιμήσεις της έντασης και εισάγει σφάλματα στους υπολογισμούς.

Μελέτες σχετικά με τον κυκλοφοριακό θόρυβο έδειξαν ότι η δειγματοληψία οδηγεί σε λάθη μεγέθους 2-3 dB στον υπολογισμό του $L_{Aeq,T}$ κατά τη διάρκεια της ημέρας και ακόμη μεγαλύτερα σφάλματα για τη νυχτερινή του τιμή. Έχει αποδειχθεί ότι τα σφάλματα αυτά εισάγονται από την κατανομή της έντασης του ήχου στον χρόνο με αποτέλεσμα να είναι διαφορετικά για κάθε εξεταζόμενη περίπτωση. Πρέπει λοιπόν να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη δειγματοληψία να περιλαμβάνονται στα δείγματα όλες οι ενδεικτικές αλλαγές της τιμής της έντασης.

4.4.4 Βαθμολόγηση και διασφάλιση ποιότητας.

Τα όργανα μέτρησης έντασης θορύβου βαθμονομούνται με βάση μια πηγή ήχου που παράγει ήχο γνωστής έντασης με μεγάλη ακρίβεια. Οι βαθμονόμηση πρέπει να γίνεται καθημερινά. Η ποιότητα όλων των οργάνων πρέπει να είναι εξασφαλισμένη και επιτυγχάνεται με τη χρήση κάποιων πρότυπων μηχανών για τον έλεγχο και τη βαθμονόμηση όλων των οργάνων.

4.4.5 Χαρακτηριστικά της πηγής και διάδοση του ήχου

Για την σωστή εκτίμηση ενός θορύβου είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της πηγής του και τον τρόπο που αυτός διαδίδεται από αυτή. Πρέπει να γνωρίζουμε την κατεύθυνσή του, την χρονική του μεταβολή και το περιεχόμενο συχνοτήτων του. Αν τα χαρακτηριστικά αυτά είναι ασυνήθιστα ο θόρυβος μπορεί να είναι πιο ενοχλητικός. Οι πιο κοινές πηγές περιβαλλοντικού θορύβου είναι: κυκλοφοριακός θόρυβος, θόρυβος αεροπλάνων, τρένων, βιομηχανικός και από εγκαταστάσεις αναψυχής. Όλοι οι τύποι θορύβου δημιουργούνται από πολλαπλές πηγές οι οποίες πολλές φορές κινούνται. Πρέπει λοιπόν να λάβουμε υπόψιν τα χαρακτηριστικά κάθε πηγής μεμονωμένα αλλά και τους συνδυασμούς αυτών.

Ο ήχος από μια ιδεατή σημειακή πηγή θα εξαπλωνόταν σφαιρικά και η ένταση του θα μειωνόταν κατά 6 dB με κάθε διπλασιασμό της απόστασης από την πηγή. Αν όμως

μιλούσαμε για ένα κινούμενο αυτοκίνητο ή μια σειρά από αυτοκίνητα ή από ένα τμήμα ενός δρόμου, το συνδυασμένο αποτέλεσμα θα ήταν η κυλινδρική εξάπλωση του θορύβου, και η ένταση του θορύβου θα μειωνόταν κατά 3 dB περίπου με κάθε διπλασιασμό της απόστασης. Οι διαφορές ανάμεσα σε μια σημειακή πηγή και μία γραμμική πηγή είναι προφανείς και αν για τον προσδιορισμό του τρόπου που διαδίδεται ο ήχος από μια σημειακή πηγή απαιτούνται μετρήσεις σε μερικά σημεία, τότε για την γραμμική, απαιτούνται μετρήσεις σχεδόν σε κάθε σημείο για να υπολογιστεί η μεταβολή της έντασης του ήχου με την απόσταση και το χρόνο.

Στις περισσότερες περιπτώσεις η συμπεριφορά των ηχητικών κυμάτων δεν είναι τόσο απλή λόγω των ανακλάσεων σε όλες τις επιφάνειες (έδαφος, κτίρια κ.ά). Γενικά περιμένουμε μια μείωση στην ένταση του ήχου όταν αυτό διαδίδεται πάνω από το έδαφος λόγω της απορρόφησης της ενέργειας του. Αν και αυτό γενικά ισχύει, η πραγματική εικόνα είναι αρκετά πιο σύνθετη. Ο συνδυασμός του άμεσου και του ανακλασμένου κύματος δημιουργεί ένα σύνθετο κύμα με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά. Ακόμα και σε μικρές αποστάσεις τα αποτελέσματα της ανάκλασης είναι εμφανή. Σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 100 m η διάδοση του ήχου επηρεάζεται και από τις καιρικές συνθήκες. Η θερμοκρασία, ο άνεμος και οι κινήσεις αερίων μαζών μπορούν να δημιουργήσουν περιοχές αύξησης ή μείωσης της έντασης. Ο αέρας απορροφάει συχνότητες ανάλογα με την υγρασία και την θερμοκρασία του. Λόγω όλων αυτών των προβλημάτων ο υπολογισμός της έντασης ενός ήχου σε μακρινή από την πηγή απόσταση είναι σχεδόν αδύνατος.

Η χρήση εμποδίων ή παραπετασμάτων για να μην υπάρχει άμεση οδός από την πηγή στον αποδέκτη ενός ήχου μπορεί να εμποδίσει την διάδοσή του. Η αποδοτικότητα τους μειώνεται από τον θόρυβο που περνάει μέσα ή γύρω από αυτά, ενώ είναι πιο αποδοτικά στις υψηλές συχνότητες και όταν τοποθετούνται κοντά στην πηγή ή τον αποδέκτη. Παρόλο που το ύψος ενός εμποδίου είναι αρκετά σημαντικό δεν μπορούμε να πετύχουμε μείωση της έντασης πάνω από 10 dB. Φυσικά τα ηχητικά παραπετάσματα πρέπει να έχουν κατάλληλες διαστάσεις και ικανοποιητική πυκνότητα.

Σε μερικές περιπτώσεις, μπορεί να είναι επιθυμητό να υπολογιστούν τα περιβαλλοντικά επίπεδα έντασης θορύβου χρησιμοποιώντας μαθηματικά πρότυπα που εφαρμόζονται ως προγράμματα υπολογιστών. Στα προγράμματά αυτά πρέπει πρώτα να διαμορφωθούν τα χαρακτηριστικά της πηγής και στη συνέχεια υπολογίζεται ο τρόπος διάδοσης του ήχου από την πηγή σε κάποιο σημείο. Αν και τέτοια σχέδια πρόβλεψης έχουν διάφορα πλεονεκτήματα, υπάρχει κάποια αβεβαιότητα ως προς την ακρίβεια των προβλεφθέντων επιπέδων έντασης. Τέτοια πρότυπα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για το θόρυβο οδικής κυκλοφορίας και το θόρυβο αεροσκαφών, επειδή είναι δυνατό να δημιουργηθούν βάσεις δεδομένων που θα περιγράφουν τις ιδιαίτερες αυτές πηγές. Για πιο ιδιαίτερους τύπους θορύβων, όπως ο βιομηχανικός θόρυβος, θα ήταν απαραίτητο να βρεθούν πρώτα τα χαρακτηριστικά των πηγών τους. Τα πρότυπα συνοψίζουν έπειτα τα αποτελέσματα των πολλαπλών πηγών και υπολογίζουν πώς ο ήχος διαδίδεται στα σημεία που μας ενδιαφέρουν. Οι τεχνικές για τον υπολογισμό του τρόπου διάδοσης βελτιώνονται ενώ και η ακρίβεια αυτών των προτύπων αναμένεται επίσης να βελτιωθεί. Αυτά τα πρότυπα μπορεί να είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για τον υπολογισμό της συνδυασμένη επίδραση ενός μεγάλου αριθμού πηγών κατά τη διάρκεια μιας εκτεταμένης χρονικής περιόδου. Παραδείγματος χάριν, τα πρότυπα πρόβλεψης θορύβου αεροσκαφών χρησιμοποιούνται χαρακτηριστικά για να προβλέψουν τις μέσες ετήσιες εκθέσεις θορύβου, βασισμένες στο συνδυασμό γεγονότων αεροσκαφών κατά τη διάρκεια ενός πλήρους έτους. Τέτοια πρότυπα μπορούν να εφαρμοστούν για να σχεδιαστούν χάρτες με επίπεδα έντασης γύρω από τους αερολιμένες. Φυσικά η ακρίβεια αυτής της μεθόδου είναι πολύ μικρότερη από τις μετρήσεις σε αρκετά σημεία σε όλη τη διάρκεια του έτους. Εντούτοις, τέτοια πρότυπα είναι αρκετά σύνθετα, και απαιτούν εξειδικευμένους χρήστες και τη δημιουργία βάσεων δεδομένων.

4.5 Εξειδικευμένα μέτρα θορύβου

4.5.1 Ηχηρότητα και αντιληπτά επίπεδα θορύβου

Οι τιμές του PNL δεν είναι σταθερές στο χρόνο, παραδείγματος χάριν όταν ένα αεροπλάνο περνάει πάνω από ένα σημείο στο οποίο γίνεται μέτρηση. Γι' αυτό χρησιμοποιούμε το EPNL (effective perceived noise level) το οποίο προκύπτει από το PNL και έχει στόχο να αξιολογήσει τέτοιες περιπτώσεις. Οι τιμές του EPNL εμπεριέχουν διορθώσεις για τη διάρκεια και την τονικότητα ενός θορύβου, σχετικά με τις αντίστοιχες τιμές του PNL. Η χρονική διόρθωση υπάρχει ώστε γεγονότα μεγάλης διάρκειας να εμφανίζονται και ως πιο ενοχλητικά. Αντίστοιχα, κάποιιο ήχοι, λόγω κάποιων ιδιαίτερων τονικών στοιχείων τους θεωρούνται πιο ενοχλητικοί, αν και υπάρχουν ενδείξεις ότι οι τονικές διορθώσεις τελικά δεν είναι τόσο σωστές. Γενικά οι τιμές του EPNL χρησιμοποιούνται για τις δοκιμές νέων αεροσκαφών καθότι είναι αρκετά ακριβείς.

4.5.2 Μέτρα θορύβου αεροπορίας

Υπάρχουν αρκετοί τρόποι να αξιολογηθεί η μέση ένταση του θορύβου από τα αεροπλάνα κοντά σε ένα αεροδρόμιο. Ανάλογα με τη βαρύτητα που δίνεται στις συχνότητες που περιέχει, την κλίμακα και τον αριθμό ιδιαίτερων συμβάντων και τις διάφορες σταθμίσεις που γίνονται για τις νυχτερινές και ημερήσιες τιμές της. Αν και τις περισσότερες φορές χρησιμοποιούμε είτε τις A-σταθμισμένες τιμές είτε τις PNL-σταθμισμένες τιμές, λόγω της πολυπλοκότητας της τελευταίας, συνήθως η ένταση του θορύβου δίνεται με βάση την A-σταθμισμένη της τιμή.

Στις πιο πολλές περιπτώσεις η μέτρηση της έντασης ενός θορύβου αεροπορίας βασίζεται στην αρχή διατήρησης της ενέργειας, δηλαδή στην άθροιση της ενέργειας από κάθε ξεχωριστό αεροπλάνο για να υπολογιστεί η συνολική ενέργεια. Παλιότερα όμως είχαν χρησιμοποιηθεί διάφοροι συνδυασμοί της έντασης κάθε γεγονότος και του αριθμού γεγονότων. Τα τελευταία χρόνια αυτοί αντικαθίστανται από μεγέθη που βασίζονται στην αρχή διατήρησης της ενέργειας όπως το $LA_{eq,T}$. Παράλληλα κάθε αεροπορική αρχή που θέλει να κάνει μετρήσεις μπορεί να χρησιμοποιεί διαφορετικές σταθμίσεις ανάλογα με την περίπτωση και την αυστηρότητα που θέλει να επιδείξει.

4.6 Συμπεράσματα

Όπου δεν υπάρχει κανένας σαφής λόγος για άλλα μέτρα, συνιστάται η χρήση του LAeq, T για την αξιολόγηση συνεχών περιβαλλοντικών θορύβων. Το LAeq, T πρέπει επίσης να χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση θορύβων που αποτελούνται από μεμονωμένα γεγονότα διαφορετικών εντάσεων. Όταν ο θόρυβος προέρχεται από συγκεκριμένα ηχητικά γεγονότα συνιστάται και η πρόσθετη χρήση των LAmax ή SEL. Όπως επισημαίνεται σε αυτό το κεφάλαιο, υπάρχουν καθορισμένοι περιορισμοί σε αυτά τα απλά μέτρα, αλλά υπάρχουν επίσης και αρκετά πρακτικά πλεονεκτήματα όπως η οικονομία τους και η τυποποιημένη προσέγγιση.

Οι μετρήσεις έντασης θορύβου πρέπει να περιλάβουν όλες τις χρονικές μεταβολές ώστε να ληφθούν αποτελέσματα που αντιπροσωπεύουν καλύτερα τον εν λόγω θόρυβο. Οι μετρήσεις πρέπει κανονικά να γίνονται κοντά στα χαρακτηριστικά σημεία της υποδοχής. Η ακρίβεια των μετρήσεων και οι λεπτομέρειες της διαδικασίας μέτρησης πρέπει να προσαρμόζονται στον τύπο θορύβου και σε άλλες λεπτομέρειες της έκθεσης στο θόρυβο. Η αξιολόγηση ιδιαίτερων θορύβων όπως η ομιλία, ο θόρυβος αεροπλάνων ή οι απότομοι θόρυβοι μπορεί να γίνει με τη χρήση πιο εξειδικευμένων μεθόδων. Όπου το σημείο του δέκτη είναι στο εσωτερικό ενός κτιρίου και οι μετρήσεις γίνονται στο εξωτερικό του πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι ιδιότητες ανάκλασης και απορρόφησης των τοίχων και πιθανών άλλων εμποδίων.

5.Θόρυβος Αεροσκαφών και μοντέλα υπολογισμού

Ο σύγχρονος κόσμος έχει μάθει να στηρίζεται κατά μεγάλο ποσοστό στα μηχανοποιημένα οχήματα, αλλά δυστυχώς, πέραν των σαφέστατων πλεονεκτημάτων που αυτά έχουν, κυρίως ως προς τη μεταφορά αγαθών και ατόμων, συνοδεύονται και από πληθώρα μειονεκτημάτων. Περιβαλλοντικά ζητήματα, όπως ο θόρυβος, ήδη έχουν ανακύψει και προβάλλονται όλο και περισσότερο από τα μέσα μαζικής επικοινωνίας, καθώς πολλοί είναι οι άνθρωποι που τα αντιμετωπίζουν καθημερινά, αναζητώντας λύσεις και απαντήσεις για ένα περιβάλλον που μολύνεται και υποβαθμίζεται ασταμάτητα και ανεπανόρθωτα.

Κατά τη δεκαετία του 50, δημιουργήθηκαν και λειτούργησαν τα πρώτα μικρά πολιτικά αεροδρόμια, τα αεροσκάφη των οποίων εξυπηρετούσαν στην κάλυψη μικρών αποστάσεων, κυρίως μέσα στα σύνορα της χώρας. Το νέο αυτό μέσο αναπτύχθηκε ταχύτατα, καθώς σε ελάχιστο χρόνο μπορούσε να μεταφέρει ανθρώπους και αγαθά από τη μια άκρη της χώρας στην άλλη, ενώ παράλληλα δεν άργησε και η κατασκευή μεγαλύτερων αεροσκαφών, με καλύτερες μηχανικές και χωροταξικές προδιαγραφές.

Ωστόσο, όσο αυξανόταν το μέγεθος των αεροσκαφών, τόσο μεγάλωνε και ο αριθμός των παραπόνων σχετικά με το θόρυβο που προκαλούσαν. Αξίζει να αναφερθεί ότι ήδη από το 1960, στην Αγγλία, είχε εκπονηθεί η πρώτη μελέτη από επιτροπή, γνωστή και ως Επιτροπή Wilson, εξ ονόματος του προέδρου της, με αντικείμενο τον θόρυβο των αεροσκαφών. Ακόμη και τότε οι αρνητικές επιπτώσεις του θορύβου ήταν γνωστές και σκοπός της επιτροπής ήταν να ερευνήσει τις σχέσεις δόσης - αντίδρασης και να βοηθήσει ώστε στο μέλλον, με δεδομένη την ταχεία ανάπτυξη του αεροδρομίου του Heathrow, να μην υπάρξουν αντίστοιχα παράπονα. Μέχρι την ολοκλήρωση της μελέτης η επιτροπή είχε δύο τρόπους να προτείνει για την αντιμετώπιση του προβλήματος, ή την μελέτη και εφαρμογή νέων μεθόδων μείωσης του θορύβου αεροσκαφών ή την βελτίωση της ηχομόνωσης των κατοικιών γύρω από το αεροδρόμιο. Εφόσον τελικά επιλέχθηκε ο δεύτερος ως άνω τρόπος, στην τελευταία σύσκεψη της επιτροπής, παρουσία του αρμόδιου Υπουργού, τονίστηκε ότι θα πρέπει τα σφάλματα κατά την κατασκευή και

ανάπτυξη του αεροδρομίου αυτού, να μην επαναληφθούν σε ανάλογες περιπτώσεις.

Τα τελευταία έτη έχει εμφανιστεί η τάση να επιβάλλονται αυστηρές κυρώσεις σε αυτούς που μολύνουν και καταστρέφουν το περιβάλλον, και οργανισμοί όπως η Ευρωπαϊκή Ένωση απαιτούν πλέον από όλες τις χώρες μέλη να αναπτύξουν στις κατοικημένες περιοχές χάρτες περιβαλλοντικού θορύβου, ώστε οι μέθοδοι για τη μέτρηση, την πρόβλεψη και την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του θορύβου να εξετάζονται συνεχώς. Για να γίνει αποδεκτή μια μέθοδος πρέπει η αξιοπιστία, η αποτελεσματικότητα και το επιστημονικό της υπόβαθρο να είναι αποδεδειγμένα και διαπιστευμένα.

Ιστορικά έχουν υιοθετηθεί ποικίλες μέθοδοι για την αξιολόγηση του θορύβου αεροσκαφών. Τα τελευταία χρόνια έχουν εμφανιστεί αρκετά προγράμματα υπολογισμού του θορύβου που προέρχεται από την κίνηση αεροσκαφών σε μια περιοχή, βασισμένα στις απαιτήσεις του χρήστη, τις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε περίπτωσης, των διαθέσιμων δεδομένων κ.ά. Συνήθως, τα προγράμματα αυτά αναπτύσσονται από τις αρμόδιες υπηρεσίες αεροπορίας της κάθε χώρας, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η χαρτογράφηση του θορύβου των αεροδρομίων της.

Τα πιο γνωστά και διαδεδομένα προγράμματα παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

- **USA FAA Integrated Noise Model (INM):** Το μοντέλο πρόβλεψης θορύβου της Αμερικής Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (FAA) ονομάζεται Integrated Noise Model (INM) και χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της έντασης θορύβου κοντά σε αεροδρόμια από την δεκαετία του 70. Το πρόγραμμα διατίθεται προς πώληση από το δικτυακό τόπο της (FAA) , έχει ήδη κυκλοφορήσει η έκτη πλήρης έκδοση (V 6.0.1) και είναι αναμφισβήτητα το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο πρόγραμμα σήμερα.
- **UK CAA ANCON:** Το πρόγραμμα ANCON χρησιμοποιείται αποκλειστικά από την CAA, την υπηρεσία αεροπορίας της Βρετανίας. Δυστυχώς αυτό συνεπάγεται ότι οποιοσδήποτε επιθυμήσει να κάνει υπολογισμούς σχετικά με

τον προκαλούμενο από τα αεροδρόμια θόρυβο, στην Αγγλία πρέπει ή να πληρώσει ένα σημαντικό ποσό στην CAA ή να χρησιμοποιήσει κάποιο άλλο πρόγραμμα. Γενικά, με βάση τη σύγκριση των on-site μετρήσεων και των υπολογισμένων από το πρόγραμμα τιμών της έντασης του θορύβου, το ANCON υπολογίζεται ότι έχει ακρίβεια της τάξης των 0,5dB(A).

- **Australian Transparent Noise Information Package:** Παράλληλα με τη δημοσίευση μιας μελέτης σχετικά με “την περιγραφή και την αξιολόγηση του θορύβου των αεροσκαφών”, η Υ.Π.Α. της Αυστραλίας δημιούργησε και ένα “πακέτο” με εφαρμογές υπολογιστή για μη ειδικευμένους χρήστες, το οποίο μπορούσε να υπολογίσει απλά την ένταση του θορύβου σε μία περιοχή χρησιμοποιώντας ορισμένα απλά δεδομένα.
- **Wasmer Consulting: NoiseMap Suite :** Το πακέτο λογισμικών (BaseOps, NMplot, Nmmap) που κατασκεύασε η συγκεκριμένη εταιρία αποτελεί ένα εύκολο, αλλά αξιόπιστο, τρόπο υπολογισμού του θορύβου. Σε αντίθεση με άλλα προγράμματα παρέχεται δωρεάν και είναι αρκετά εύκολο στη χρήση, ακόμα και από μη ειδικευμένο προσωπικό.

Όλα τα προγράμματα αυτά έχουν κάποια κοινά σημεία καθώς η ένταση του θορύβου σε ένα σημείο υπολογίζεται από την εξίσωση που παρουσιάζεται παρακάτω:

$$L = 10 \log \frac{1}{24} \left(t_{day} \times 10^{\frac{L_{day}}{10}} + t_{evening} \times 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + t_{night} \times 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}} \right)$$

Όπου:

L: Η Α-σταθμισμένη ένταση του θορύβου καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας

t_{day}: Η διάρκεια της ημέρας σε ώρες.

t_{evening}: Η διάρκεια του απογεύματος.

t_{night}: Η διάρκεια της νύχτας.

L_{day}: Η Α-σταθμισμένη ένταση του θορύβου κατά τη διάρκεια της ημέρας

L_{evening}: Η Α-σταθμισμένη ένταση του θορύβου κατά τη διάρκεια του απογεύματος.

L_{night} : Η Α-σταθμισμένη ένταση του θορύβου κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Ανάλογα με την διάρκεια της ημέρας σε κάθε περιοχή προκύπτει και μια διαφορετική μορφή της εξίσωσης, π.χ. αν $t_{\text{day}}=12$, $t_{\text{evening}}=4$, $t_{\text{night}}=8$, τότε στην ουσία ο θόρυβος θα μετρηθεί στην μονάδα L_{den} της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ενώ για $t_{\text{day}}=12$, $t_{\text{evening}}=3$, $t_{\text{night}}=9$, προκύπτει το CNEL που χρησιμοποιείται στην Αμερική, και συγκεκριμένα στην πολιτεία της Καλιφόρνια.

Σε όλα τα προγράμματα μοντελοποίησης θορύβου από αεροδρόμια απαιτείται μια πληθώρα δεδομένων. Ανάλογα με το επίπεδο του προγράμματος και τις απαιτήσεις του χρήστη τα δεδομένα μπορούν να είναι τόσο απλά, όπως το μήκος και ο αριθμός των αεροδιαδρόμων, όσο και σύνθετα, όπως η ακριβής διαδρομή που ακολουθεί κάθε μεμονωμένο αεροσκάφος που κινείται στην περιοχή. Το πρόγραμμα το οποίο επιλέχθηκε για τις ανάγκες της μελέτης αυτής πρόκειται για το BaseOps της εταιρείας Wasmer Consulting, το οποίο απαιτεί ικανό αριθμό στοιχείων προκειμένου τα εξαγόμενα αποτελέσματα να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο ακριβή, αλλά και εύκολα διαθέσιμα. Τα δεδομένα τα οποία τελικά συγκεντρώθηκαν από τις διάφορες υπηρεσίες και διαδικτυακούς τόπους αφορούσαν σε:

- *Aεροδιαδρόμους* - μήκος, πλάτος τοποθεσία, ονομασία
- *Σημεία ενδιαφέροντος* - ονομασία και ακριβής θέση
- *Navigational aids* - ονομασία και ακριβής θέση
- *Flight tracks* - τμήματα διαδρομών πτήσεων
- *Flight profile* - τμήματα πτήσεων, τύπους αεροσκαφών, τεχνικά χαρακτηριστικά αεροσκαφών, κατάσταση λειτουργίας στα εκάστοτε τμήματα
- *Αριθμός πτήσεων* - καθημερινά, με 3 διαστήματα για κάθε ημέρα (πρωί, μεσημέρι, βράδυ).

Η εφαρμογή του προγράμματος BaseOps για το Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών “Ελευθέριος Βενιζέλος” παρουσιάζεται αναλυτικά στο κεφάλαιο που ακολουθεί.

6 Εφαρμογή προγράμματος BaseOps στον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών

6.1 Εισαγωγικά

Ο Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών “Ελευθέριος Βενιζέλος” (Δ.Α.Α.) άνοιξε επισήμως τις πόρτες του στις 28 Μαρτίου του 2001. Μια επένδυση 2,2 δισεκατομμυρίων ευρώ, ο αερολιμένας χτίστηκε σε χρόνο ρεκόρ 51 μηνών και αντικατέστησε τον κορεσμένο προκάτοχό του, προσφέροντας σε όλες τις αερογραμμές και τους επιβάτες ένα σύγχρονο, ευρύχωρο και μοντέρνο περιβάλλον. Με τη δέσμευση της εταιρίας του αεροδρομίου για τελειότητα στις παρεχόμενες υπηρεσίες, τη λειτουργικότητα και την ασφάλεια, ο διεθνής αερολιμένας της Αθήνας έχει κατορθώσει ήδη να κερδίσει τη διεθνή αναγνώριση και να κατακτήσει πολλές διακρίσεις τα τελευταία τέσσερα έτη. Ανάμεσα στα πιο σημαντικά επιτεύγματα, η πρώτη θέση στην Overall Passenger Satisfaction για τις χρονιές 2003 και 2004, το βραβείο “Αεροδρόμιο της χρονιάς” το 2004, τη διάκριση Greenlight το 2004 για το πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας και το βραβείο του European Foundation Quality Management για την “αναγνώριση τελειότητας” το 2003.

Ο Δ.Α.Α. βρίσκεται στην περιοχή των Μεσογείων, 33 χλμ. Βορειο-ανατολικά της πόλης των Αθηνών. Τα αεροδρόμιο έχει έκταση περίπου 17 τετραγωνικών χιλιομέτρων, διαθέτει δύο ανεξάρτητους διαδρόμους προσγείωσης / απογείωσης μήκους περίπου 4.000 μέτρων ο καθένας, ένα κεντρικό αεροσταθμό, ένα δορυφορικό αεροσταθμό και 89 θέσεις στάθμευσης αεροσκαφών.

Σύμφωνα με τα στοιχεία του αεροδρομίου, στη διάρκεια του 2005, 61 αεροπορικές εταιρείες πρόσφεραν στους ταξιδιώτες τη δυνατότητα να ταξιδέψουν σε 71 προορισμούς εξωτερικού και 32 προορισμούς εσωτερικού με τακτικές πτήσεις, ενώ 103 αερομεταφορείς εκτάκτων πτήσεων (charter) συνέδεσαν την Αθήνα με 139 διεθνείς προορισμούς. Το εμπορευματικό δίκτυο του Αεροδρομίου περιλαμβάνει τακτικές διαδρομές συνδέσεις με 8 προορισμούς εσωτερικού και 10 διεθνείς προορισμούς προς τα

κομβικά αεροδρόμια των αεροπορικών εταιρειών cargo, μέσω των οποίων προωθήθηκαν εμπορεύματα σε όλο σχεδόν τον κόσμο. Τέλος, οι έκτακτες εμπορευματικές πτήσεις συνέδεσαν απ' ευθείας την Αθήνα με άλλους 40 προορισμούς.

Ο συνολικός αριθμός επιβατών το 2005 ήταν 14,3 εκατομμύρια - αύξηση 4,5% ως προς το 2004. Ο αριθμός των κινήσεων αεροσκαφών μειώθηκε κατά 5,3% σε 181 χιλιάδες κινήσεις. Κατά τη διάρκεια του 2005 μεταφέρθηκαν συνολικά 116 χιλιάδες τόνοι εμπορευμάτων - μείωση 2,6% σε σχέση με το 2004.

Αν δει κανείς το έργο του αεροδρομίου σε αριθμούς θα καταλάβει αμέσως πως πρόκειται για το μεγαλύτερο έργο που έχει γίνει στην Ελλάδα τα τελευταία χρόνια.

Αριθμός επιβατών:	Έως 16 εκατομμύρια επιβάτες ετησίως κατά την πρώτη φάση
Κίνηση εμπορευμάτων:	Σχεδιασμένο για 220,000 τόνους το χρόνο
Μήκος διαδρόμων:	Περίπου. 4 χλμ. ο καθένας
Κινήσεις αεροσκαφών:	65 προσγειώσεις και απογειώσεις την ώρα
Κτίριο Κεντρικού Αεροσταθμού:	4 επίπεδα, 14 γέφυρες επιβίβασης επιβατών, 150.000 μ ² .
Κτίριο Δορυφόρος:	10 γέφυρες επιβίβασης επιβατών
Πρόσβαση:	Λεωφόρος 6 λωρίδων από το νότο (Αττική Οδός)
Θυρίδες εισιτηρίων:	144
Ιμάντες παραλαβής αποσκευών:	11

Παράλληλα στο χώρο του αεροδρομίου δραστηριοποιούνται πάνω από 300 επιχειρήσεις ενώ δημιουργήθηκαν 3500 νέες θέσεις εργασίας.

Παρά το γεγονός ότι το αεροδρόμιο ελέγχεται κατά 45% από ξένες εταιρίες, δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στο κοινωνικό πρόσωπο της εταιρίας. Σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές έχουν γίνει επισκευές στο τοπικό οδικό δίκτυο, παρεμβάσεις σε κτίρια, ενώ έχουν χρηματοδοτηθεί και αρκετές τοπικές οργανώσεις και σύλλογοι. Παράλληλα είναι ένα από τα λίγα αεροδρόμια του κόσμου στα οποία υπάρχει μουσείο με ευρήματα που ανακαλύφθηκαν στην περιοχή του αεροδρομίου την περίοδο που κατασκευαζόταν.

6.2 Περιβάλλον









6.2.1 Γενικά

Σημαντικές προσπάθειες έχουν γίνει και στον τομέα της προστασίας του περιβάλλοντος. Από την ημέρα που ξεκίνησαν οι εργασίες για την υλοποίηση του Δ.Α.Α., τον Ιούνιο του 1996, συστάθηκε το περιβαλλοντικό τμήμα του αεροδρομίου. Το τμήμα αυτό ήταν ιδιαίτερα δραστήριο από την πρώτη στιγμή, και είναι χαρακτηριστικό να αναφερθεί ότι το αεροδρόμιο “Ελευθέριος Βενιζέλος” είναι το πρώτο αεροδρόμιο που έχει καταφέρει να διαπιστευθεί με το διεθνώς αναγνωρισμένο πρότυπο EN ISO 14000 προτού ανοίξει για το κοινό, τον Δεκέμβριο του 2000, διαπίστευση την οποία έχει ανανεώσει πρόσφατα με το νέο πρότυπο EN ISO 14001. Τα προγράμματα τα οποία έχει επιμεληθεί το τμήμα περιβάλλοντος είναι πολλά και ένα από αυτά επέφερε και μια πρώτη διάκριση το 2004 με το βραβείο Greenlight. Οι δράσεις του τμήματος δεν περιορίζονται μόνο στην εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και σε πολλούς άλλους τομείς, όπως η ποιότητα του αέρα, η ποιότητα του νερού, τη διαχείριση απορριμμάτων κ.ά. και στο τέλος κάθε χρονιάς κυκλοφορεί ένα φυλλάδιο στο οποίο καταγράφονται οι στόχοι και το ποσοστό ολοκλήρωσής τους.










ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Περιβαλλοντικό Σχέδιο του 2003

Απολογισμός Επιτευγμάτων

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ	ΣΤΟΧΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
 Επίπεδα θορύβου αεροσκαφών για τους σταθμούς του συστήματος παρακολούθησης θορύβου (ΝΟΜΟΣ)	Προσέγγιση ορίων θορύβου αεροσκαφών	Ανάλυση καταγεγραμμένων γεγονότων θορύβου σε 9 σταθμούς του ΝΟΜΟΣ με σκοπό να βρεθούν τα όρια θορύβου των αεροσκαφών	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
 Λειτουργία κινητού σταθμού μέτρησης θορύβου	Μέτρηση θορύβου σε περιοχές όπου δεν είναι εγκατεστημένος μόνιμος σταθμός παρακολούθησης θορύβου	Διεξαγωγή μετρήσεων σε 5 κατάλληλα επιλεγμένες θέσεις	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
 Συμβουλευτικές συναντήσεις με την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ) για θέματα θορύβου	Προώθηση συνεργασίας με την ΥΠΑ για θέματα θορύβου	Διεξαγωγή 8 συναντήσεων με την ΥΠΑ προκειμένου να συζητηθούν θέματα θορύβου στην περιοχή του Αεροδρομίου	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
 Δίκτυο Παρακολούθησης Ποιότητας Αέρα (ΔΠΠΑ) - Ανάλυση Πολυκυκλικών Αρωματικών Υδρογονανθράκων	Διερεύνηση συγκεντρώσεων των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (ΡΑΗ) στην περιοχή των Μεσογείων	Ο καθορισμός της σύνθεσης των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (ΡΑΗ) στα δείγματα που έχουν συλλεχθεί στους επιλεγμένους σταθμούς του ΔΠΠΑ σε δυο φάσεις	ΝΕΑ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ (28/02/2004)
 Πληροφόρηση για την ποιότητα του αέρα προς τους Δήμους των Μεσογείων	Πληροφόρηση των Δήμων Μεσογείων σε θέματα ποιότητας αέρα	Έκδοση και διανομή φυλλαδίου σχετικού με την ποιότητα του αέρα	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
 Ανακύκλωση χαρτί στο χώρο του Αεροδρομίου	Αύξηση του ανακύκλωσιμου χαρτί στους εμπορευματικούς σταθμούς του Αεροδρομίου	4% ποσοστό ανακύκλωσης χαρτί στους εμπορευματικούς σταθμούς	ΔΕΝ ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ (επίτευξη ποσοστού 3%)
 Ανακύκλωση μπαταριών μικροσυσκευών	Προώθηση της ανακύκλωσης μπαταριών μικροσυσκευών στα γραφεία του ΔΑΑ	Υλοποίηση της ιδέας ανακύκλωσης μπαταριών μικροσυσκευών στα γραφεία του ΔΑΑ	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
 Παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου νερού	Παρακολούθηση της ποιότητας στο σύστημα πόσιμου νερού του Αεροδρομίου	Πραγματοποίηση 52 μετρήσεων υπολειμματικού χλωρίου σε 4 σημεία στο Αεροδρόμιο και χημική ανάλυση πόσιμου νερού σε μηνιαία βάση	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
Έργα στην ευρύτερη περιοχή- Εκπαιδευτικά προγράμματα	Ενδυνάμωση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης στην ευρύτερη περιοχή των Μεσογείων	Πραγματοποίηση σεμιναρίου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης στους μαθητές οκτώ (8) Λυκείων των Μεσογείων	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ	ΣΤΟΧΟΣ	ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
 Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση	Ενδυνάμωση της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης του προσωπικού του ΔΑΑ	55% του προσωπικού του ΔΑΑ να παρακολουθήσει σεμινάριο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ (58,2%)
 Προώθηση περιβαλλοντικής πληροφόρησης	Βελτίωση περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης & πληροφόρησης στο προσωπικό της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος	8 παρουσιάσεις στο προσωπικό της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος από ειδικούς σε συγκεκριμένα περιβαλλοντικά θέματα	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
 Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση & εκπαίδευση διοικήσεων απορριμμάτων	Εκπαίδευση εταιρειών Αεροδρομίου σε περιβαλλοντικά θέματα, συμπεριλαμβανομένης της διαχείρισης απορριμμάτων	Διεξαγωγή τουλάχιστον ενός σεμιναρίου σε οκτώ (8) επιλεγμένες εταιρείες	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ (σε 11 εταιρείες)
 Έλεγχος και μείωση κινδύνων από πρόσκρουση πτηνών	Επιθεώρηση από εξωτερικό φορέα του προγράμματος ελέγχου και μείωσης κινδύνων από πρόσκρουση πτηνών του Αεροδρομίου	Πιστοποίηση του προγράμματος ελέγχου και μείωσης κινδύνων από πρόσκρουση πτηνών του Αεροδρομίου	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
 Παρακολούθηση της απόδοσης της συντήρησης του πλαισίου του Αεροδρομίου	Εκτίμηση της απόδοσης της συντήρησης του πλαισίου του Αεροδρομίου	Σύγκριση της προόδου της συντήρησης με τις απαιτήσεις των αρχικών σχεδίων HTL/07 DD και τις μετέπειτα τροποποιήσεις και πράσινα μέτρα για την βελτίωση της απόδοσης κατά των λειτουργιών	ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ
 Αρχαιολογικό Μουσείο	Προστασία της πολιτιστικής κληρονομιάς της περιοχής	Δημιουργία Μουσείου (Αρχαιολογική Έκθεση) στον Κεντρικό Ειρηνικό Σταθμό	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ μετά την Διορία
 Κατανομή εκπαιδύμενο στο χώρο του Αεροδρομίου- Σταθμός πτήσης εκπομπών (κτίρια ΔΑΑ και Τρίτων Μέσων)	Συνεχής παρακολούθηση κατανάλωσης πόρων και της σχετικής συναρπασίας στο φαινόμενο θερμοκηπίου	Αναγνώριση και καταγραφή των σταθερών πτηνών εκπομπών από καύση στο χώρο του Αεροδρομίου, στα κτίρια που λειτουργούν με ενέργεια του ΔΑΑ και των Τρίτων Μέσων	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
 Eco-mapping στο χώρο του Αεροδρομίου – Κατανάλωση νερού	Συνεχής παρακολούθηση της κατανάλωσης πόρων (νερού)	Απόκτηση δεδομένων κατανάλωσης νερού στο χώρο του Αεροδρομίου	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ
 Eco-mapping στο χώρο του Αεροδρομίου- Εμπόριο εκπομπών	Συνεχής παρακολούθηση πόρων (ενέργεια /καύσιμα) και της σχετικής συμβολής στο φαινόμενο θερμοκηπίου	Απόκτηση δεδομένων κατανάλωσης ενέργειας /καυσίμων στο χώρο του Αεροδρομίου	ΕΠΕΤΕΥΧΘΗ



2

Ένα από τα περιβαλλοντικά προβλήματα που έχει ένα αεροδρόμιο είναι το πρόβλημα της ηχορρύπανσης. Για τον Δ.Α.Α., η ανάληψη πολλών δραστηριοτήτων για την ελαχιστοποίηση της όχλησης από το θόρυβο, αποτελεί μέρος της περιβαλλοντικής πολιτικής. Αυτές περιλαμβάνουν:

- Παρακολούθηση του θορύβου σε κατοικημένες περιοχές που επηρεάζονται από τον αεροπορικό θόρυβο. Η Υπηρεσία Περιβάλλοντος έχει εγκαταστήσει ένα Σύστημα Παρακολούθησης Θορύβου ([ΣΠΘ](#)), με 10 σταθερούς σταθμούς και ένα κινητό, το οποίο προμήθευσε η εταιρεία Lochard PTY Ltd. Το σύστημα πραγματοποιεί αυτομάτως συσχετισμούς περιστατικών θορύβου με συγκεκριμένες κινήσεις αεροπλάνων, βασισμένους σε δεδομένα σχεδίου πτήσης που παρέχει το Παγκόσμιο Σύστημα Πληροφοριών Πτήσεων (Universal Flight Information System).
- Διαδικασίες Μείωσης Θορύβου (ΔΜΘ). Ο ΔΑΑ σε συνεργασία με την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ) έχει δημιουργήσει Διαδικασίες Μείωσης Θορύβου για το αεροδρόμιο «Ελευθέριος Βενιζέλος». Οι ΔΜΘ έχουν εκδοθεί στο πρώτο τεύχος του AIP Greece και περιλαμβάνουν μέτρα για τη χρήση των διαδρόμων και περιορισμούς κατά τις νυχτερινές ώρες, τις δοκιμές αεροσκαφών και τις διαδικασίες προσγείωσης και απογείωσης.

- Επικοινωνία με τις αρμόδιες αρχές και την τοπική κοινωνία σε θέματα αεροπορικού θορύβου. Πραγματοποιούνται συναντήσεις με εκπροσώπους της ΥΠΑ και του ΥΠΕΧΩΔΕ προκειμένου να συζητηθούν θέματα θορύβου και λειτουργίας του αεροδρομίου. Επιπροσθέτως, η Υπηρεσία Περιβάλλοντος σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Ανθρώπινων Πόρων και Διοίκησης, πραγματοποιούν συναντήσεις με εκπροσώπους τοπικών αρχών και τοπικών μη-κυβερνητικών οργανώσεων.
- Χειρισμός και απάντηση παραπόνων. Από τον Οκτώβριο 2001 έχει δημιουργηθεί μια ειδική τηλεφωνική γραμμή, η γραμμή «**Σας ακούμε**». Σε αυτό τον αριθμό (010-3530003) μπορούν οι πολίτες σε 24ωρη βάση να απευθύνουν τα παράπονα και τις απορίες τους πάνω σε θέματα θορύβου που σχετίζονται με τη λειτουργία του αεροδρομίου. Η λειτουργία αυτής της τηλεφωνικής γραμμής έτυχε θετικής ανταπόκρισης από τις τοπικές κοινωνίες ενώ στόχος μας είναι να απαντάμε σε όλα τα παράπονα και τις απορίες που χρειάζονται περισσότερες πληροφορίες σε σύντομο χρονικό διάστημα.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ορισμένοι από τους στόχους που είχαν τεθεί από την αρχή περιβάλλοντος του Δ.Α.Α. και το ποσοστό ολοκλήρωσής τους.

ΕΤΟΣ	ΣΤΟΧΟΣ	ΣΚΟΠΟΣ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
2000	Παρακολούθηση θορύβου πριν από την έναρξη λειτουργίας του αεροδρομίου	Αξιολόγηση ακουστικού περιβάλλοντος στην περιοχή του αεροδρομίου πριν από την έναρξη λειτουργίας	Το πρόγραμμα δεν πραγματοποιήθηκε για τεχνικούς λόγους
2001	Σύστημα παρακολούθησης θορύβου NOMOS - αυτόματος έλεγχος δεδομένων	Συνεχής παρακολούθηση επιπέδων θορύβου	Επετεύχθη
2002	Ανταπόκριση σε παράπονα σχετιζόμενα με το θόρυβο	Βελτίωση της επικοινωνίας με την τοπική κοινωνία σχετικά με θέματα θορύβου αεροσκαφών	Επετεύχθη κατά 85%
2002	Ενημέρωση πιλότων / αεροπορικών εταιρειών σε θέματα θορύβου	Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση πιλότων / αεροπορικών εταιρειών σε θέματα θορύβου αεροσκαφών	Επετεύχθη
2002	Λειτουργία κινητού σταθμού μέτρησης θορύβου	Μέτρηση θορύβου σε περιοχές όπου δεν είναι εγκατεστημένος μόνιμος σταθμός παρακολούθησης θορύβου	Νέα ημερομηνία ολοκλήρωσης
2003	Επίπεδα θορύβου αεροσκαφών για τους σταθμούς NOTOS	Προσέγγιση ορίων θορύβου αεροσκαφών	Επετεύχθη
2003	Λειτουργία κινητού	Μέτρηση θορύβου σε	Επετεύχθη

	σταθμού μέτρησης θορύβου	περιοχές όπου δεν είναι εγκατεστημένος μόνιμος σταθμός παρακολούθησης θορύβου	
2003	Συμβουλευτικές συναντήσεις με την ΥΠΑ για θέματα θορύβου	Προώθηση συνεργασίας με την ΥΠΑ σε θέματα θορύβου	Επετεύχθη
2004	Υλοποίηση της σύνδεσης του ραντάρ με το σύστημα NOTOS	Παρακολούθηση των διαδικασιών μείωσης θορύβου	Νέα ημερομηνία ολοκλήρωσης
2005	Υλοποίηση της σύνδεσης του ραντάρ με το σύστημα NOTOS	Παρακολούθηση των διαδικασιών μείωσης θορύβου	Σε εξέλιξη
2006	Υλοποίηση της σύνδεσης του ραντάρ με το σύστημα NOTOS	Παρακολούθηση των διαδικασιών μείωσης θορύβου	Σε εξέλιξη

Πριν την έναρξη λειτουργίας του αερολιμένα Αθηνών, και σε συνεργασία με την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, σχεδιάστηκαν βασικές Διαδικασίες Μείωσης Θορύβου (ΔΜΘ) με σκοπό η μείωση του θορύβου των αεροσκαφών στις κατοικημένες περιοχές που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του αεροδρομίου. Οι ΔΜΘ περιλαμβάνουν μέτρα για τη λειτουργία των αεροσκαφών, όπως η χρήση των αεροδιαδρόμων ή η αποφυγή της χρήσης της αναστροφής κινητήρα (reverse thrust), και περιλαμβάνονται στο Εγχειρίδιο Αεροναυτικών Πληροφοριών «AIP Greece». Οι ΔΜΘ περιλαμβάνουν τα ακόλουθα μέτρα:

- Αποφυγή χρήσης του διαδρόμου 03R για απογειώσεις τη νύχτα.
- Αποφυγή χρήσης του διαδρόμου 21L για προσγειώσεις τη νύχτα.
- Διαδικασίες συντήρησης αεροσκαφών μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας και σε συγκεκριμένα μόνο σημεία του ΔΑΑ

- Τροχοπέδηση αεροσκαφών μόνο για περιορισμένο χρονικό διάστημα με χρήση της μηχανής τους.

6.2 Σύστημα Παρακολούθησης Θορύβου (NOMOS)

Ο διεθνής Αερολιμένας Αθηνών έχει εγκαταστήσει μόνιμο Σύστημα Παρακολούθησης Θορύβου (Noise Monitoring System - NOMOS) για τη συνεχή παρακολούθηση των επιπέδων θορύβου και τον αυτόματο συσχετισμό τους με τις πτήσεις των αεροσκαφών. Αυτό γίνεται με τη σύνδεση των δεδομένων από το δίκτυο των δέκα σταθερών σταθμών παρακολούθησης θορύβου (NMT) και του ενός κινητού, με τα δεδομένα από το ραντάρ που καταγράφει τις κινήσεις των αεροσκαφών στην περιοχή. Το σύστημα αυτό δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα αλλά με βάση την επικοινωνία που είχαμε τους υπεύθυνους του αεροδρομίου θα παραδοθεί μέσα στο πρώτο εξάμηνο του 2007.

Δέκα επίγειοι σταθμοί έχουν εγκατασταθεί στο αεροδρόμιο, στις κατοικημένες περιοχές κατά μήκος της πορείας των αεροσκαφών και ειδικότερα:

- Στην Αρτέμιδα - 4 σταθμοί (Βορρινέζα NMT 2, Άγιος Ιωάννης NMT 3, 1^ο Δημοτικό Σχολείο Αρτέμιδος NMT 5, Άγιος Νικόλαος NMT 6).
- Στην Αγία Κυριακή - 1 σταθμός (NMT 4)
- Στη Ραφήνα - 1 σταθμός (NMT 7)
- Στο Μαρκόπουλο - 1 σταθμός (NMT 8)
- Στο Κορωπί - 1 σταθμός NMT 9)
- Στα Σπάτα - 1 σταθμός (NMT 10)
- Στο χώρο του ΔΑΑ έχει εγκατασταθεί ένας σταθμός (NMT 1) για την παρακολούθηση του θορύβου από επίγειες δραστηριότητες των αεροσκαφών.

Στη συνέχεια αυτού του κεφαλαίου θα παρουσιάσουμε τα στοιχεία του αεροδρομίου που θα χρειαστούμε για να μπορέσουμε να κατασκευάσουμε μια υπόθεση του BaseOps , ώστε να μπορέσουμε να υπολογίσουμε τα επίπεδα του θορύβου γύρω από τον ΔΑΑ και να εξάγουμε κάποια συμπεράσματα.

6.3 Χρήση του προγράμματος BaseOps για τη μοντελοποίηση του θορύβου από το διεθνή Αερολιμένα Αθηνών “Ελευθέριος Βενιζέλος”.

6.3.1 Γενικά

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, το BaseOps είναι ένα πρόγραμμα το οποίο, μετά την εισαγωγή δεδομένων σχετικά με το αεροδρόμιο, τις πτήσεις από αυτό και προς αυτό, τις διεργασίες συντήρησης κ.ά., μπορεί να υπολογίσει την συνολική ένταση του θορύβου που προκαλείται από το αεροδρόμιο στην περιοχή γύρω από αυτό.

Το BaseOps παρέχει τη δυνατότητα εισαγωγής αρχείων τύπου DAFIF (Digital Aeronautical Flight Information File) τα οποία κατασκευάζει η αντίστοιχη με τη δική μας τοπογραφική υπηρεσία (NIMA). Από τον Ιούλιο του 2003 η βάση δεδομένων της NIMA είναι διαθέσιμη για download από το site της. Από τα αρχεία DAFIF, το BaseOps μπορεί να πάρει τις παρακάτω πληροφορίες για κάθε αεροδρόμιο που έχει στη βάση δεδομένων της η NIMA.

- Πληροφορίες Αεροδρομίου
 - Όνομα αεροδρομίου
 - Σημειώσεις για το αεροδρόμιο
 - Σημείο αναφοράς
 - Μαγνητική απόκλιση
- Navigational Aids
- Αεροδιαδρόμους
- VTOL pads

Από τα στοιχεία αυτά, αν και είναι του 2003, μπορούμε να πάρουμε τα βασικά δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε για την υπόθεση για το ΔΑΑ. Για να μπορέσουμε να στοιχειοθετήσουμε την μελέτη μας όμως τα πιο απαραίτητα στοιχεία είναι τα δεδομένα

σχετικά με τα flight track και τα flight profile. Ευτυχώς τα στοιχεία αυτά είναι διαθέσιμα από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας της Ελλάδας (Υ.Π.Α.). Τελικά τα στοιχεία σχετικά με τις κινήσεις των αεροσκαφών βρέθηκαν, καθώς και ορισμένα στοιχεία σχετικά με τις επίγειες κινήσεις στο χώρο του αεροδρομίου. Σίγουρα η έλλειψη στοιχείων για τα Static pad , τα Static Profile και τα VTOL pad (η ΝΙΜΑ δεν είχε διαθέσιμα στοιχεία για τα ελικοδρόμια που υπάρχουν στο χώρο) καθιστούν την υπόθεση ελλιπή, καθώς όπως έχουμε αναφέρει ο θόρυβος από αυτές τις δραστηριότητες, ιδιαίτερα τα ελικοδρόμια, θεωρείται ιδιαίτερα ενοχλητικός. Σε επικοινωνία που είχαμε όμως με την Υπηρεσία Περιβάλλοντος του αεροδρομίου μπορέσαμε να εξασφαλίσουμε στοιχεία για τη θέση των σταθμών μέτρησης θορύβου του συστήματος NOTOS και πληροφορίες σχετικά με την κίνηση ελικοφόρων οχημάτων. Τελικά αποδεικνύεται ότι στο χώρο του αεροδρομίου λειτουργεί ένα ελικοδρόμιο, χωρίς όμως τακτικά δρομολόγια και στόλο.

Τελικά με βάση όλα τα στοιχεία που εισαγάγαμε στο σύστημα κατασκευάσαμε τους πίνακες με τα συγκεντρωτικά στοιχεία που παρουσιάζονται παρακάτω.

CASE INFORMATION	
Case	
Name	Eleftherios Venizelos Intl
Abstract	Meleti diplomatikis Ergasias
Site	
Name	Eleftherios Venizelos Intl
Notes	ICAO ID = LGAV
Reference Point	
Name	DAFIF Airfield Reference Point
Location	long: 23.944467° E lat: 37.936358° N
Elevation	94 m
Magnetic Declination	
Declination	3.228 east
Operations	
Annual Operating Days	365
Number Daily Periods	3 (day, evening, night)

Navigational Aid			
Name	NavAid Type	Location	Notes
ATV	VOR-DME	lat: 37.888611° N long: 23.814444° E	Athinai VOR-DME
DEK	NDB	lat: 38.103333° N long: 23.772222° E	Dekelia NDB
ELF	NDB	lat: 38.065556° N long: 23.560000° E	Elefsis NDB
ELF 2	TACAN	lat: 38.065114° N long: 23.558817° E	Elefsis TACAN

KRN	TACAN	lat: 38.138611° N long: 23.952778° E	Kotroni TACAN
KVR	NDB	lat: 37.814167° N long: 23.759444° E	Kavouri NDB
SAT	VOR-DME	lat: 37.916667° N long: 23.914167° E	Eleftherios Venizelos VOR- DME
SPA	VOR-DME	lat: 37.917778° N long: 23.937778° E	Eleftherios Venizelos VOR- DME
SUN	NDB	lat: 37.668056° N long: 24.045000° E	Sounion NDB

Points of Interest		
Name	Height m	Location
NMT 1 - EL VENIZELOS	0	lat: 37.938600° N long: 23.948463° E
NMT 2 - BORRINEZA	0	lat: 37.947675° N long: 24.004340° E
NMT 3 - AGIOS IOANNIS	0	lat: 37.957652° N long: 23.995455° E
NMT 4 - AGIA KURIAKI	0	lat: 37.985761° N long: 23.983019° E
NMT 6 - AGIOS NIKOLAOS	0	lat: 37.978947° N long: 24.015041° E
NMT 7 - RAFINA	0	lat: 38.008420° N long: 23.999643° E
NMT 8 - MARKOPOULO	0	lat: 37.878333° N long: 23.923738° E
NMT 9 - KOROPI	0	lat: 37.877860° N long: 23.872806° E
NMT 10 - SPATA	0	lat: 37.954485° N long: 23.909488° E

Runway Details	
03L	
Notes	Eleftherios Venizelos Intl
Width	45 m

Length	3,800 m
Heading	33.4 ° mag
Start Location	lat: 37.921011° N long: 23.919203° E
End Location	lat: 37.948483° N long: 23.944994° E
03R	
Notes	Eleftherios Venizelos Intl
Width	45 m
Length	4,000 m
Heading	33.4 ° mag
Start Location	lat: 37.923511° N long: 23.943261° E
End Location	lat: 37.952425° N long: 23.970422° E
21L	
Notes	Eleftherios Venizelos Intl
Width	45 m
Length	4,000 m
Heading	213.4 ° mag
Start Location	lat: 37.952425° N long: 23.970422° E
End Location	lat: 37.923511° N long: 23.943261° E
21R	
Notes	Eleftherios Venizelos Intl
Width	45 m
Length	3,800 m
Heading	213.4 ° mag
Start Location	lat: 37.948483° N long: 23.944994° E
End Location	lat: 37.921011° N long: 23.919203° E

Flight Track Summary		
Name	Runway/Pad	Track Type
CAT IIL	03L	Arrival
CAT IIL	03L	Arrival
CAT IL	03L	Arrival
ABLON 1L	03L	Departure
ASTOV 1L	03L	Departure
KEPIR 1L	03L	Departure
NEMES 1L	03L	Departure
NEVRA 1L	03L	Departure
RILIN 1L	03L	Departure
SOREV 1L	03L	Departure
VARIX 1L	03L	Departure
VELOP 1L	03L	Departure
CAT IIR	03R	Arrival
CAT IIR	03R	Arrival
CAT IR	03R	Arrival
ABLON 1J	03R	Departure
ASTOV 1J	03R	Departure
KEPIR 1J	03R	Departure
NEMES 1J	03R	Departure
NEVRA 1J	03R	Departure
RILIN 1J	03R	Departure
SOREV 1J	03R	Departure
VARIX 1J	03R	Departure
VELOP 1J	03R	Departure
ILS	21L	Arrival
ABLON 1F	21L	Departure
ASTOV 1F	21L	Departure

KEPIR 1F	21L	Departure
NEMES 1F	21L	Departure
NEVRA 1F	21L	Departure
RILIN 1F	21L	Departure
SOREV 1F	21L	Departure
VARIX 1F	21L	Departure
VELOP 1F	21L	Departure
IRS	21R	Arrival
ABLON 1G	21R	Departure
ASTOV 1G	21R	Departure
KEPIR 1G	21R	Departure
NEMES 1G	21R	Departure
NEVRA 1G	21R	Departure
RILIN 1G	21R	Departure
SOREV 1G	21R	Departure
VARIX 1G	21R	Departure
VELOP 1G	21R	Departure

Flight Profile Summary					
Name	Aircraft	A/C Category	Track	Day Ops	Night Ops
ABLON 1JA2	A-310	Based	ABLON 1J	1	0
CAT IIIA2	A-310	Based	CAT III L	1	0
CAT IIIRA2	A-310	Based	CAT IIIR	1	0
CAT IIRA2	A-310	Based	CAT IIR	1	0
CAT IIA2	A-310	Based	CAT IL	2	1
CAT IRA2	A-310	Based	CAT IR	1	0
ILS A2	A-310	Based	ILS	2	0
IRS A2	A-310	Based	IRS	0	2
KEPIR 1FA2	A-310	Based	KEPIR 1F	1	0
KEPIR 1GA2	A-310	Based	KEPIR 1G	1	0
KEPIR 1LA2	A-310	Based	KEPIR 1L	1	1
NEMES 1JA2	A-310	Based	NEMES 1J	1	0
RILIN 1LA2	A-310	Based	RILIN 1L	1	1
SOREV 1FA2	A-310	Based	SOREV 1F	1	0
SOREV 1JA2	A-310	Based	SOREV 1J	1	0
VARIX 1GA2	A-310	Based	VARIX 1G	1	0
ABLON 1F	A320*	Based	ABLON 1F	1	0
ABLON 1LA3	A320*	Based	ABLON 1L	1	0
ASTOV 1FA3	A320*	Based	ASTOV 1F	1	0
ASTOV 1GA3	A320*	Based	ASTOV 1G	1	0
ASTOV 1LA3	A320*	Based	ASTOV 1L	1	1
CAT IIIA3	A320*	Based	CAT III L	1	0
CAT IIIRA3	A320*	Based	CAT IIIR	1	0
CAT IIA3	A320*	Based	CAT IIL	1	0
CAT IIRA3	A320*	Based	CAT IIR	1	0
CAT IIA3	A320*	Based	CAT IL	2	1
CAT IRA3	A320*	Based	CAT IR	1	0
ILS A3	A320*	Based	ILS	5	1

IRS A3	A320*	Based	IRS	1	2
KEPIR 1F	A320*	Based	KEPIR 1F	1	0
KEPIR 1G	A320*	Based	KEPIR 1G	1	1
KEPIR 1JA3	A320*	Based	KEPIR 1J	1	0
NEVRA 1F	A320*	Based	NEVRA 1F	1	0
NEVRA 1G	A320*	Based	NEVRA 1G	1	1
RILIN 1JA3	A320*	Based	RILIN 1J	1	0
RILIN 1L	A320*	Based	RILIN 1L	1	1
VARIX 1F	A320*	Based	VARIX 1F	1	0
VARIX 1G	A320*	Based	VARIX 1G	1	1
VARIX 1JA3	A320*	Based	VARIX 1J	1	0
VELOP 1GA3	A320*	Based	VELOP 1G	1	1
VELOP 1LA3	A320*	Based	VELOP 1L	1	1
ABLON 1LAS	ASTRA-1125	Based	ABLON 1L	2	1
ASTOV 1LAS	ASTRA-1125	Based	ASTOV 1L	2	1
CAT III LAS	ASTRA-1125	Based	CAT III L	2	0
CAT III RAS	ASTRA-1125	Based	CAT III R	2	1
CAT I LAS	ASTRA-1125	Based	CAT I L	2	1
CAT I RAS	ASTRA-1125	Based	CAT I R	2	1
CAT I RAV	ASTRA-1125	Based	CAT I R	2	1
CAT I LAS	ASTRA-1125	Based	CAT I L	3	1
CAT I RAS	ASTRA-1125	Based	CAT I R	2	1
ILS AS	ASTRA-1125	Based	ILS	8	2
IRS AS	ASTRA-1125	Based	IRS	8	2
KEPIR 1GAS	ASTRA-1125	Based	KEPIR 1G	2	1
KEPIR 1JAS	ASTRA-1125	Based	KEPIR 1J	2	0
NEMES 1FAS	ASTRA-1125	Based	NEMES 1F	2	1
NEMES 1GAS	ASTRA-1125	Based	NEMES 1G	2	0
NEVRA 1FAS	ASTRA-1125	Based	NEVRA 1F	1	1
RILIN 1FAS	ASTRA-1125	Based	RILIN 1F	2	0

RILIN 1JAS	ASTRA-1125	Based	RILIN 1J	2	0
RILIN 1LAS	ASTRA-1125	Based	RILIN 1L	1	1
SOREV 1JAS	ASTRA-1125	Based	SOREV 1J	2	0
VARIX 1FAS	ASTRA-1125	Based	VARIX 1F	2	0
VARIX 1GAS	ASTRA-1125	Based	VARIX 1G	1	1
VELOP 1GAS	ASTRA-1125	Based	VELOP 1G	2	1
VELOP 1JAS	ASTRA-1125	Based	VELOP 1J	2	0
VELOP 1LAS	ASTRA-1125	Based	VELOP 1L	2	0
ABLON 1FAV	AV-8A	Based	ABLON 1F	1	0
ABLON 1GAV	AV-8A	Based	ABLON 1G	1	1
ABLON 1JAV	AV-8A	Based	ABLON 1J	2	1
ASTOV 1GAV	AV-8A	Based	ASTOV 1G	2	0
ASTOV 1JAV	AV-8A	Based	ASTOV 1J	1	0
CAT III LAV	AV-8A	Based	CAT III L	2	0
CAT III RAV	AV-8A	Based	CAT III R	2	1
CAT II LAV	AV-8A	Based	CAT II L	2	1
CAT II RAV	AV-8A	Based	CAT II R	3	1
CAT I RAV	AV-8A	Based	CAT I R	2	1
ILS AV	AV-8A	Based	ILS	6	1
IRS AV	AV-8A	Based	IRS	5	2
KEPIR 1FAV	AV-8A	Based	KEPIR 1F	2	0
NEMES 1 LAV	AV-8A	Based	NEMES 1 L	1	1
NEVRA 1FAV	AV-8A	Based	NEVRA 1F	2	0
NEVRA 1GAV	AV-8A	Based	NEVRA 1G	1	1
NEVRA 1JAV	AV-8A	Based	NEVRA 1J	1	0
RILIN 1GAV	AV-8A	Based	RILIN 1G	2	0
RILIN 1JAV	AV-8A	Based	RILIN 1J	1	0
SOREV 1JAV	AV-8A	Based	SOREV 1J	1	1
SOREV 1 LAV	AV-8A	Based	SOREV 1 L	1	0
VARIX 1FAV	AV-8A	Based	VARIX 1F	1	1

VARIK 1JAV	AV-8A	Based	VARIK 1J	1	0
VARIK 1LAV	AV-8A	Based	VARIK 1L	2	1
VELOP 1JAV	AV-8A	Based	VELOP 1J	1	0
ABLON 1FB3	B-737-300 B1	Based	ABLON 1F	1	0
ABLON 1GB3	B-737-300 B1	Based	ABLON 1G	0	1
ASTOV 1FB3	B-737-300 B1	Based	ASTOV 1F	1	0
ASTOV 1GB3	B-737-300 B1	Based	ASTOV 1G	1	0
ASTOV 1JB3	B-737-300 B1	Based	ASTOV 1J	1	0
CAT III LB3	B-737-300 B1	Based	CAT III L	1	0
CAT III B3	B-737-300 B1	Based	CAT III R	1	0
CAT II LB3	B-737-300 B1	Based	CAT II L	2	1
CAT II RB3	B-737-300 B1	Based	CAT II R	1	0
CAT I LB3	B-737-300 B1	Based	CAT I L	3	1
CAT I RB3	B-737-300 B1	Based	CAT I R	1	1
ILS B3	B-737-300 B1	Based	ILS	2	0
IRS B3	B-737-300 B1	Based	IRS	2	2
IRS B4	B-737-300 B1	Based	IRS	10	5
KEPIR 1JB3	B-737-300 B1	Based	KEPIR 1J	2	1
NEMES 1FB3	B-737-300 B1	Based	NEMES 1F	1	1
NEVRA 1GB3	B-737-300 B1	Based	NEVRA 1G	1	0
NEVRA 1JB3	B-737-300 B1	Based	NEVRA 1J	1	0
RILIN 1LB3	B-737-300 B1	Based	RILIN 1L	1	1
SOREV 1FB3	B-737-300 B1	Based	SOREV 1F	1	0
VARIK 1GB3	B-737-300 B1	Based	VARIK 1G	1	0
VELOP 1FB3	B-737-300 B1	Based	VELOP 1F	1	0
ABLON 1FB4	B-737-400*	Based	ABLON 1F	1	0
ABLON 1JB4	B-737-400*	Based	ABLON 1J	2	0
ABLON 1LB4	B-737-400*	Based	ABLON 1L	2	1
ASTOV 1FB4	B-737-400*	Based	ASTOV 1F	2	1
CAT III LB4	B-737-400*	Based	CAT III L	2	0

CAT IIRB4	B-737-400*	Based	CAT IIR	2	1
CAT IILB4	B-737-400*	Based	CAT IIL	2	1
CAT IIRB4	B-737-400*	Based	CAT IIR	2	1
CAT ILB4	B-737-400*	Based	CAT IL	3	1
CAT IRB4	B-737-400*	Based	CAT IR	2	1
ILS B4	B-737-400*	Based	ILS	15	2
KEPIR 1FB4	B-737-400*	Based	KEPIR 1F	3	1
KEPIR 1GB4	B-737-400*	Based	KEPIR 1G	2	1
NEMES 1GB4	B-737-400*	Based	NEMES 1G	1	0
NEMES 1JB4	B-737-400*	Based	NEMES 1J	2	0
NEMES 1L	B-737-400*	Based	NEMES 1L	0	1
NEMES 1LB4	B-737-400*	Based	NEMES 1L	0	1
NEVRA 1FB4	B-737-400*	Based	NEVRA 1F	1	0
NEVRA 1L	B-737-400*	Based	NEVRA 1L	0	1
NEVRA 1LB4	B-737-400*	Based	NEVRA 1L	2	1
RILIN 1F	B-737-400*	Based	RILIN 1F	1	0
RILIN 1FA3	B-737-400*	Based	RILIN 1F	1	0
RILIN 1FB4	B-737-400*	Based	RILIN 1F	2	1
RILIN 1GB4	B-737-400*	Based	RILIN 1G	0	1
RILIN 1JB4	B-737-400*	Based	RILIN 1J	2	0
SOREV 1GB4	B-737-400*	Based	SOREV 1G	2	1
SOREV 1LB4	B-737-400*	Based	SOREV 1L	2	0
VARIX 1FB4	B-737-400*	Based	VARIX 1F	2	0
VARIX 1L	B-737-400*	Based	VARIX 1L	0	1
VARIX 1LB4	B-737-400*	Based	VARIX 1L	0	1
VELOP 1FB4	B-737-400*	Based	VELOP 1F	0	1
VELOP 1GB4	B-737-400*	Based	VELOP 1G	2	0
VELOP 1JB4	B-737-400*	Based	VELOP 1J	2	0

Για κάθε πίνακα έχουν αναφερθεί τα αντίστοιχα πεδία σε προηγούμενο κεφάλαιο. Περισσότερες και πιο αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα εμφανίζονται στο report του BaseOps το οποίο βρίσκεται στο παράρτημα.

Με βάση όλα αυτά τα στοιχεία συνθέσαμε την βασική υπόθεση του BaseOps με την οποία θα προσπαθήσουμε να υπολογίσουμε τον θόρυβο που προκαλείται στην περιοχή γύρω από τον ΔΑΑ.

6.3.2 Σενάρια για τον αερολιμένα

Αφού όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την υπόθεση εισήχθησαν στο πρόγραμμα, καταστρώσαμε κάποια πιθανά σενάρια από τα οποία θα μπορούσαμε να εξάγουμε συμπεράσματα για τις επιπτώσεις του αεροδρομίου στην περιοχή.

Αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν συνολικά τρία διαφορετικά σενάρια, καθένα από τα οποία θα παρουσιάζει μια πιθανή κατάσταση του αεροδρομίου και των συνθηκών που ισχύουν στην περιοχή γύρω από αυτό. Επιπλέον θα συγκριθεί η κατάσταση του σεναρίου βάσης (baseline) με την κατάσταση που παρουσιάζεται με βάση τους σταθμούς του αεροδρομίου και του συστήματος NOTOS που χρησιμοποιείται εκεί.

Τα σενάρια που τελικά χρησιμοποιήθηκαν είναι τα παρακάτω.

- *Today Ops* - Στην ουσία αυτό είναι το βασικό μας σενάριο (baseline) καθώς παρουσιάζει την σημερινή κατάσταση του αεροδρομίου, με βάση τα στοιχεία που έχουμε πάρει από την υπηρεσία περιβάλλοντος και τα οποία μπορούμε να αξιοποιήσουμε στο πρόγραμμα.
- *Up Runs DMTH* - Στο σενάριο αυτό εξετάζουμε την απόδοση των ΔΜΘ εισάγοντας αύξηση των κινήσεων αεροσκαφών κατά τη διάρκεια των βραδινών ωρών στους αεροδιαδρόμους 03R και 21L.

- *August, February* - Στα δύο αυτά σενάρια παρουσιάζεται η κατάσταση του αεροδρομίου τον μήνα με το μεγαλύτερο και το μικρότερο μέσο ημερήσιο αριθμό κινήσεων αντίστοιχα.

Τα αποτελέσματα από τα τρία αυτά σενάρια θα συγκριθούν με τα αποτελέσματα των μετρήσεων του θορύβου που πραγματοποιεί η περιβαλλοντική αρχή του αεροδρομίου. Τα συμπεράσματα των συγκρίσεων παρουσιάζονται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

7. Συμπεράσματα

Το κεφάλαιο αυτό αποτελείται από δύο τμήματα. Το πρώτο αφορά τα συμπεράσματα σχετικά με το πρόγραμμα και τις δυνατότητες του, και στο δεύτερο τμήμα θα γίνει αναφορά στα αποτελέσματα που εξήχθησαν από την εφαρμογή του προγράμματος για το Δ.Α.Α.

7.1 BaseOps

- + *Αναλυτικό εγχειρίδιο χρήστη* - Το user manual, το οποίο διατίθεται σε μορφή pdf, είναι πολύ εύχρηστο και λειτουργικό.
- + *Δεν απαιτείται εξειδικευμένος χρήστης* – Το πρόγραμμα μπορεί να το χρησιμοποιήσει οποιοσδήποτε, χωρίς ιδιαίτερη εκπαίδευση, πέραν της γνώσης χρήσης Η/Υ.
- + *Βοηθητικά μενού σε όλα τα πεδία* - Το help menu του προγράμματος, καθώς και η επιλογή “check case” βοηθούν ώστε να διορθώνονται τυχόν πεδία με σφάλματα.
- + *Δυνατότητα εισαγωγής δεδομένων από πολλές διαφορετικές μορφές αρχείων* - Το BaseOps συνεργάζεται άριστα με προγράμματα όπως το INM, το DAFIF, τα Microsoft Word και Excel καθώς και διάφορα Spreadsheets,
- + *Εξαγωγή αποτελεσμάτων σε πολλές μορφές* - Παρέχεται η δυνατότητα εξαγωγής των αποτελεσμάτων σαν αρχεία Word, Excel, HTML, Bitmap, Arc/Info, Omega, GIS.
- + *Υποστήριξη από αρκετά προγράμματα για την εξαγωγή πληρέστερων συμπερασμάτων* – Το πρόγραμμα μπορεί να συνδεθεί άμεσα με αρκετά προγράμματα, όπως το NMPlot, το Nmap, το OMEGA 10, το INM κ.ά., προκειμένου να παρουσιάσει πληρέστερη εικόνα της εξεταζόμενης υπόθεσης.
- + *Χρήση πολλαπλών σεναρίων με τη δημιουργία ενός μόνο αρχείου* – Όπως έχουμε αναφέρει και σε προηγούμενο κεφάλαιο, το BaseOps έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί πολλά σενάρια για την ίδια υπόθεση, χωρίς να απαιτείται η δημιουργία άλλου αρχείου για το κάθε σενάριο.

- *Χρήση ελικοδρομιών* - Στην παρούσα έκδοση το πρόγραμμα αδυνατεί να υπολογίσει το θόρυβο που παράγεται από τις λειτουργίες ελικοδρομιών, οι οποίες όπως έχουμε οξύνουν σημαντικά το πρόβλημα της ηχορρύπανσης.
- *Περιορισμένη λίστα με χαρακτηριστικά αεροσκαφών* – Το BaseOps χρησιμοποιεί μια βάση δεδομένων με τεχνικά χαρακτηριστικά αεροσκαφών, η οποία, με βάση τα στοιχεία κίνησης που λάβαμε από την Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Δ.Α.Α., είναι ελλιπής.
- *Χρήση συμπληρωματικών προγραμμάτων* – Το BaseOps δεν δύναται να εξάγει άμεσα αποτελέσματα, αλλά προϋποθέτει τη χρήση άλλων προγραμμάτων.
- *Περιορισμένο database* – Με βάση την Υ.Π.Α. οι διαδρομές πτήσεων που ακολουθούν τα αεροσκάφη είναι κατά ένα μεγάλο ποσοστό όμοιες σε όλα τα αεροδρόμια του κόσμου. Γενικότερα, κατόπιν συζητήσεων με τον προϊστάμενο του τμήματος περιβάλλοντος Δρ. Π. Καραμάνο, θα μπορούσαν να έχουν εισαχθεί στο πρόγραμμα αρκετές διαδικασίες οι οποίες προβλέπονται από τους κανονισμούς αεροπορίας.

7.2 Εφαρμογή BaseOps στο Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος»

Σκοπός της εργασίας αυτής ήταν η χρήση ενός προγράμματος, το οποίο θα μπορούσε να υπολογίσει τον θόρυβο που παράγεται από τον Δ.Α.Α. και που επηρεάζει την περιοχή γύρω από αυτόν. Στο προηγούμενο κεφάλαιο παρουσιάστηκαν τα δεδομένα τα οποία εισήχθησαν στο σύστημα, καθώς και τα διάφορα σενάρια τα θα εξεταζόντουσαν. Στην παράγραφο αυτή θα παρουσιαστούν τα αποτελέσματα που ελήφθησαν από το BaseOps, θα συγκριθούν με τα δεδομένα που έχουν συλλεχθεί από τους σταθμούς μέτρησης που έχει εγκαταστήσει η υπηρεσία περιβάλλοντος του αεροδρομίου και τέλος θα εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με την αποτελεσματικότητα του προγράμματος και την επίδραση του αεροδρομίου στην ζωή των κατοίκων των γύρω περιοχών.

Αφού εισήχθησαν όλα τα απαραίτητα δεδομένα στο BaseOps για να συντεθεί η υπόθεση, τέθηκε σε λειτουργία το πρόγραμμα και χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο NMPLOT το οποίο συνοδεύει το πρόγραμμα ώστε να ληφθεί μια εικόνα των καμπύλων ίσης έντασης θορύβου στην περιοχή. Το πρόγραμμα αυτό χρησιμοποιεί τα δεδομένα και τους υπολογισμούς που κάνει το BaseOps. Οι εικόνες που εν τέλει συγκεντρώθηκαν παρουσιάζονται παρακάτω, με σχόλια για το κάθε σενάριο και τα δεδομένα που υπολογίστηκαν.

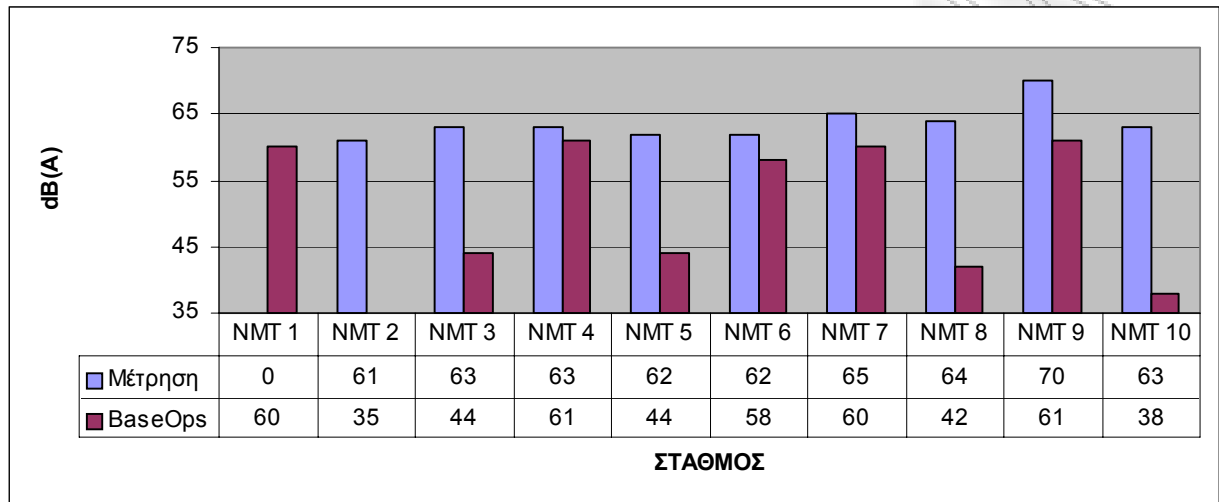
7.2.1 TodayOps

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο σενάριο αυτό παρουσιάζεται η κατάσταση που επικρατεί στο αεροδρόμιο αυτή τη στιγμή, με βάση τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν σχετικά με τις κινήσεις αεροσκαφών και τους υπολογισμούς του BaseOps. Τα επίπεδα θορύβου που παρουσιάζονται είναι αυτά των 60, 70 και 80dB.



Στην εικόνα αυτή εμφανίζονται με λευκές γραμμές οι καμπύλες ίσης έντασης θορύβου των 60, 70 και 80dB., με κόκκινο χρώμα φαίνονται οι δύο αεροδιάδρομοι του αεροδρομίου και με μαύρο χρώμα και ένα σύμβολο παρουσιάζονται τα σημεία στα οποία έχουν εγκατασταθεί οι σταθμοί μέτρησης της Υπηρεσία περιβάλλοντος του Δ.Α.Α. (από NMT1 έως 10). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται η ένταση του θορύβου η οποία

υπολογίστηκε από το BaseOps σε σχέση με αυτή που έχει καταγραφεί από τους επίγειους σταθμούς.

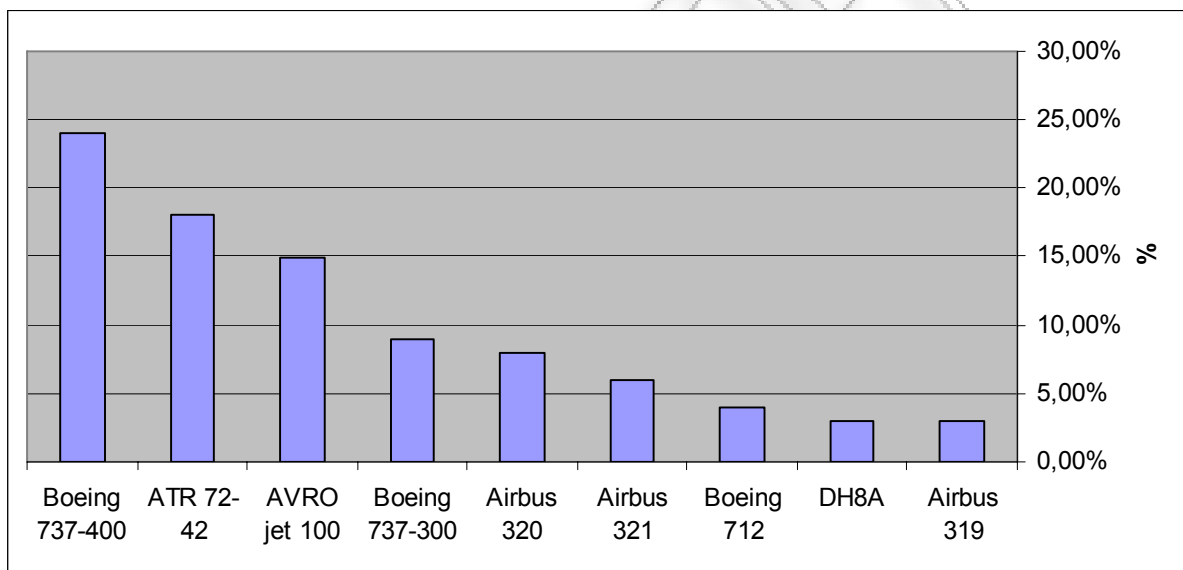


Είναι προφανές από το διάγραμμα και από τον συνοδευτικό πίνακα με τα δεδομένα ότι υπάρχει διαφορά ανάμεσα στη μετρούμενη και την υπολογισμένη από το πρόγραμμα ένταση του θορύβου. Η υπολογισμένη ένταση εμφανίζεται αρκετά μικρότερη και αυτό οφείλεται στους παρακάτω παράγοντες:

- *Τοπογραφία* – Το BaseOps δε λαμβάνει υπόψη την τοπογραφία της περιοχής που εξετάζεται. Όπως έχει αναφερθεί ο ήχος μεταφέρεται, ανακλάται και απορροφάται από τις διάφορες επιφάνειες. Είναι προφανές ότι η υφή της επιφάνειας καθώς και οι υψομετρικές διαφορές επηρεάζουν τον τρόπο που ο θόρυβος μεταφέρεται.
- *Τοποθεσία σταθμών μέτρησης* – Οι τοποθεσίες στις οποίες έχουν εγκατασταθεί σταθμοί μέτρησης, από την Υπηρεσία Περιβάλλοντος (Υ.Π) του Δ.Α.Α., έχουν επιλεγεί με βασικό κριτήριο την λήψη μετρήσεων στις περιοχές οι οποίες επηρεάζονται περισσότερο από τη λειτουργία του αεροδρομίου. Όπως φαίνεται και από το χάρτη με τους σταθμούς έχουν όλοι τοποθετηθεί σε κατοικημένες περιοχές. Οι σταθμοί αυτοί μετράνε τον θόρυβο και από την

κίνηση στην περιοχή, σε αντίθεση με το BaseOps, που υπολογίζει το θόρυβο μόνο από τα αεροσκάφη που λειτουργούν στο Δ.Α.Α.

- *Τύπος αεροσκαφών* – Όπως έχει αναφερθεί η βάση δεδομένων του BaseOps περιλαμβάνει ένα περιορισμένο αριθμό αεροσκαφών. Στο αεροδρόμιο “Ελευθέριος Βενιζέλος” δραστηριοποιούνται τα αεροσκάφη που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:



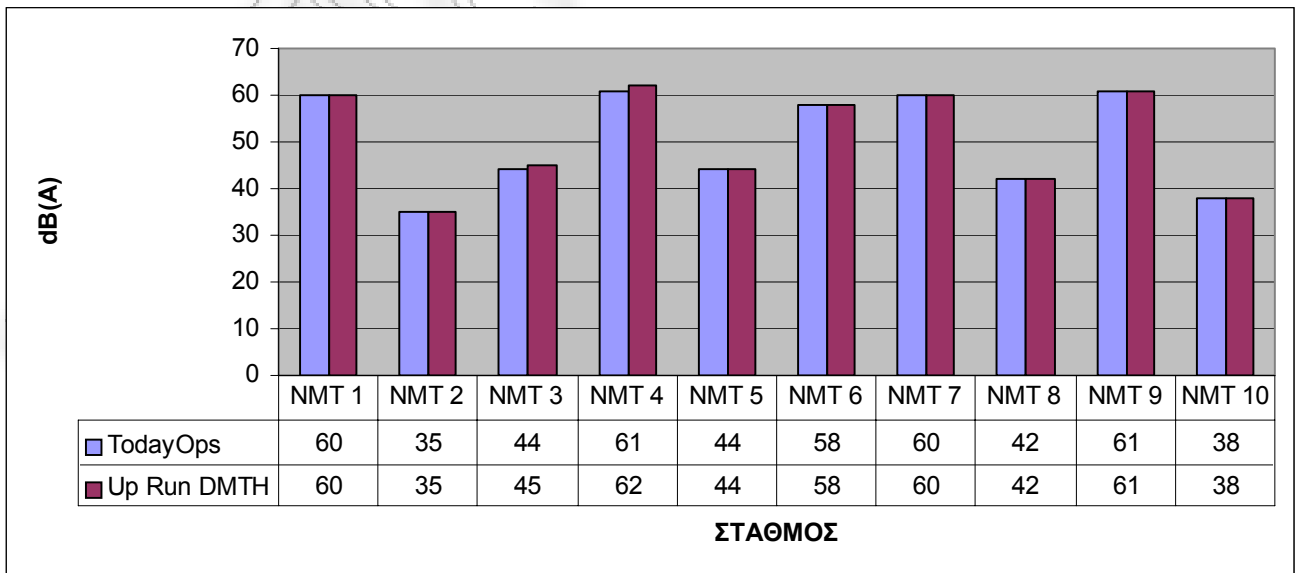
Από τα αεροπλάνα που παρουσιάζονται στον πίνακα το πρόγραμμα περιλαμβάνει στοιχεία μόνο για τα Boeing 737-400, ATR 72-42, AVRO jet 100, Boeing 737-300, Airbus 320 και το Airbus 321. Τα αεροσκάφη αυτά πραγματοποιούν το 82% των πτήσεων του Δ.Α.Α. Με βάση το BaseOps δύναται να υπολογιστεί μόνο αυτό το ποσοστό των πτήσεων, και παρόλο που το υπόλοιπο 18% υπολογίζεται πως αντιστοιχεί σε μόλις 35 πτήσεις ημερησίως, η επίπτωση που τα αεροσκάφη αυτά μπορεί να έχουν στο ηχητικό τοπίο είναι άγνωστη.

- *Λειτουργίες* – Οι οδηγίες της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας, με βάση τις οποίες κατασκευάστηκαν τα Flight Profile δεν τηρούνται πάντα. Ένα αεροπλάνο κάνει πολύ πιο πολύπλοκες κινήσεις από αυτές που περιγράφουν οι διαδικασίες της Υ.Π.Α. και σε καμία περίπτωση δεν μπορούμε να τις περιγράψουμε με τα απλά βήματα του BaseOps. Το πρόγραμμα NOTOS της

Υ.Π. θα συνδέει άμεσα τις ακριβείς κινήσεις ενός συγκεκριμένου αεροσκάφους με την ένταση του θορύβου που θα καταγράφεται από κάθε σταθμό.

- *Ελικοδρόμιο* - Παρά το γεγονός ότι στο ελικοδρόμιο του αεροδρομίου δεν υπάρχει σταθερός στόλος ελικοπτέρων και ότι οι διαδρομές που ακολουθούν τα δρομολόγια δεν είναι καταγεγραμμένες ούτε τακτικές, δεν μπορεί να αμφισβητηθεί το γεγονός ότι αυτά παράγουν θόρυβο, ο οποίος καταγράφεται στους σταθμούς, ενώ το BaseOps δεν μπορεί να τους υπολογίσει.
- *Επιπλέον διεργασίες* - Αν και ο κύριος όγκος του θορύβου από ένα αεροδρόμιο προέρχεται από την κίνηση των αεροσκαφών, άλλες θορυβώδεις δραστηριότητες οι οποίες δεν υπολογίζονται από το πρόγραμμα, όπως τα test runs, η reverse thrust, η διαδικασίες συντήρησης, καθώς και ο θόρυβος από μια εγκατάσταση στην οποία συγκεντρώνονται καθημερινά μερικές χιλιάδες άνθρωποι επηρεάζουν σημαντικά το ηχητικό πεδίο της περιοχής.

7.2.2 Up Runs DMTH



Στο σενάριο αυτό μελετάται η αποδοτικότητα των Διαδικασιών Μείωσης Θορύβου που έχει καθιερώσει η Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Δ.Α.Α. Για να γίνει αυτό εισήχθη μια αύξηση 20% στις κινήσεις που πραγματοποιούνται από τους αεροδιαδρόμους 03R και 21L κατά τις βραδινές ώρες. Όπως φαίνεται και από τους πίνακες με τα Flight Profile, από τους διαδρόμους αυτούς πραγματοποιούνται καθημερινά περίπου 27 πτήσεις (αφίξεις και αναχωρήσεις). Η αύξηση σε ποσοστό 20% δεν είναι αρκετή ώστε να υπάρξει σημαντική μεταβολή στις εκτιμώμενες από το BaseOps τιμές της έντασης του θορύβου. Από τα αποτελέσματά μας φαίνεται ότι στους σταθμούς NMT 3 και NMT 4 η ένταση του θορύβου είναι μεγαλύτερη όταν αγνοηθούν οι Δ.Μ.Θ. Αυτό εξηγείται από το γεγονός ότι τα Flight Tracks από τους δύο αυτούς αεροδιαδρόμους είναι αυτά που επηρεάζουν περισσότερο τα επίπεδα θορύβου στις περιοχές αυτές. Αυτό εμφανίζεται στην ανάλυση σημείου στην οποία παρουσιάζονται τα Flight Tracks τα οποία έχουν την μεγαλύτερη επίπτωση στην ένταση του θορύβου στο συγκεκριμένο σημείο. Παρακάτω παρουσιάζεται η ανάλυση που έγινε για το σταθμό NMT 3.

Point Geographic Feature

Category = Point of Interest

Name = NMT 3

Description = Point of interest added by BaseOps

Flight DNL = 45.4

Static DNL = 0

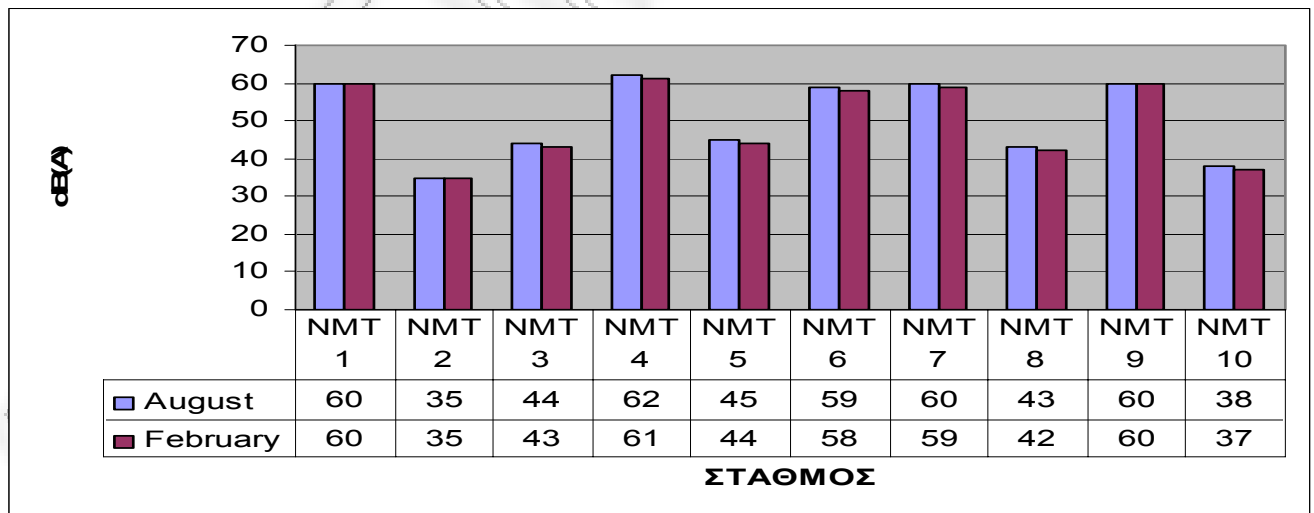
Total DNL = 45.4

Ranked Flight Events							
Rank	Aircraft Name	Profile ID	Track Type	Track ID	Day Events	Evening Events	Night Events
1	AV-8A	ABLON 1JAV	DEP	ABLON 1J	0	0	1.5
2	AV-8A	SOREV 1JAV	DEP	SOREV 1J	0	0	1.5
3	AV-8A	ILS AV	ARR	ILS	0	0	1.5
4	AV-8A	VARIX 1FAV	DEP	VARIX 1F	0	0	1.5
5	AV-8A	NEMES 1LAV	DEP	NEMES 1L	1	0	1
6	AV-8A	VARIX 1LAV	DEP	VARIX 1L	2	0	1
7	AV-8A	SOREV 1LAV	DEP	SOREV 1L	1	1	0

8	B-737-300 B1	KEPIR 1JB3	DEP	KEPIR 1J	0	0	1.5
9	AV-8A	IRS AV	ARR	IRS	5	2	2
10	AV-8A	ASTOV 1GAV	DEP	ASTOV 1G	2	0	0

Από τα 10 πιο θορυβώδη Flight Profile, τα 8 είναι βραδινά δρομολόγια τα οποία σχετίζονται με τους δύο αεροδιαδρόμους στους οποίους έχουν εφαρμοστεί οι Διαδικασίες Μείωσης Θορύβου.

7.2.3 August, February



Από τον πίνακα φαίνεται ότι κατά τη διάρκεια του Αυγούστου η ένταση του θορύβου είναι αυξημένη συγκριτικά με τον Φεβρουάριο, κατά τη διάρκεια του οποίου είχαμε την μικρότερη κίνηση στον αερολιμένα.

8. Επίλογος

Με βάση όλα όσα έχουν αναπτυχθεί έως τώρα, δικαιολογημένα μπορεί να υποστηριχθεί ότι ο Δ.Α.Α. “Ελευθέριος Βενιζέλος”, έχει σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και λειτουργεί με τρόπο τέτοιο ώστε να έχει τη μικρότερη δυνατή επίπτωση στο περιβάλλον, τουλάχιστον όσον αφορά τον τομέα της ηχορρύπανσης. Με το σύστημα NOTOS το οποίο έχει εφαρμοστεί για τον υπολογισμό του θορύβου, η Υπηρεσία Περιβάλλοντος του αεροδρομίου καταγράφει τις εκπομπές θορύβου στις περιοχές γύρω από αυτό και συνδέει άμεσα ένα ηχητικό γεγονός με τη πορεία ενός αεροσκάφους. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων των 10 σταθμών που έχουν εγκατασταθεί για το σκοπό αυτό και έχουν αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, σε καμία περίπτωση δεν παρουσιάζουν ένταση θορύβου που να θεωρείται επικίνδυνη για την υγεία των κατοίκων της περιοχής. Το επίπεδο του θορύβου, αν συγκριθεί με τα όρια τα οποία έχουν επιβάλει διάφορα κράτη (καθότι στην Ελλάδα δεν υπάρχουν θεσπισμένα όρια θορύβου), κυμαίνεται εντός του θεσπισμένου νομικού πλαισίου των κρατών αυτών.

Με βάση το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για να υπολογιστεί η ένταση του θορύβου στην περιοχή γύρω από το αεροδρόμιο, η έντασή του κυμαίνεται σε μικρότερα επίπεδα, γεγονός που οφείλεται σε αδυναμίες του προγράμματος και ελλιπή δεδομένα.

Εν τέλει, τα αποτελέσματα του προγράμματος, δεδομένων των αδυναμιών του, ήταν πολύ ικανοποιητικά, καθώς τα συμπεράσματα από τη χρήση διαφόρων σεναρίων συμφωνούν σε αρκετό βαθμό με αυτά της Υ.Π. Δεδομένης της εύκολης εφαρμογής και του μηδενικού κόστους του προγράμματος αυτού μπορεί να θεωρηθεί αρκετά αποτελεσματικό, πρακτικό και εφαρμόσιμο σε ανάλογο επίπεδο περιπτώσεις προκαταρκτική μελέτης και εφαρμογής.

9. Βιβλιογραφία

1. www.wasmerconsulting.com
2. www.google.com
3. www.noisefreeamerica.com
4. www.dsa.gr
5. www.epa.org
6. www.euint.com
7. www.who.org
8. www.eleftherios_venizelos.com
9. www.aia.com
10. N.J.S. Burton (2004) Methods of Assessment of Aircraft Noise.
11. A.N. Muzet (2001) Aircraft Noise and Sleep.
12. B. Berglund, T. Lindvall, D.H. Scwela (1999) Guidelines for Community Noise. WHO.
13. Célia Rodrigues (2004) Development of Environment and Health Indicators for European Union Countries: Results of a pilot study. WHO.
14. Smith (1998) Hearing Impairment in the European Union.
15. I.S.O. 1990 (1999) Standard Health procedures.
16. Lazarus (1998) Epidemical studies on noise exposed individuals.
17. Berglund & Lindvall (1995) Noise exposure and cardiovascular effects.



ΤΜ. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

Σχολή Χημικών Μηχανικών



ΔΠΜΣ - Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας & Προστασίας Περιβάλλοντος

Υπολογισμός του Θορύβου από το Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών “Ελευθέριος Βενιζέλος”

Μεταπτυχιακή εργασία του φοιτητή:
Αγγέλου Αλέξανδρου
(ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ)

Υπεύθυνος Καθηγητής: **Ι. Ζιόμας**

Αθήνα 2007

10. Παράρτημα: BaseOps UserGuide

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑΣ

10.1 Εισαγωγή

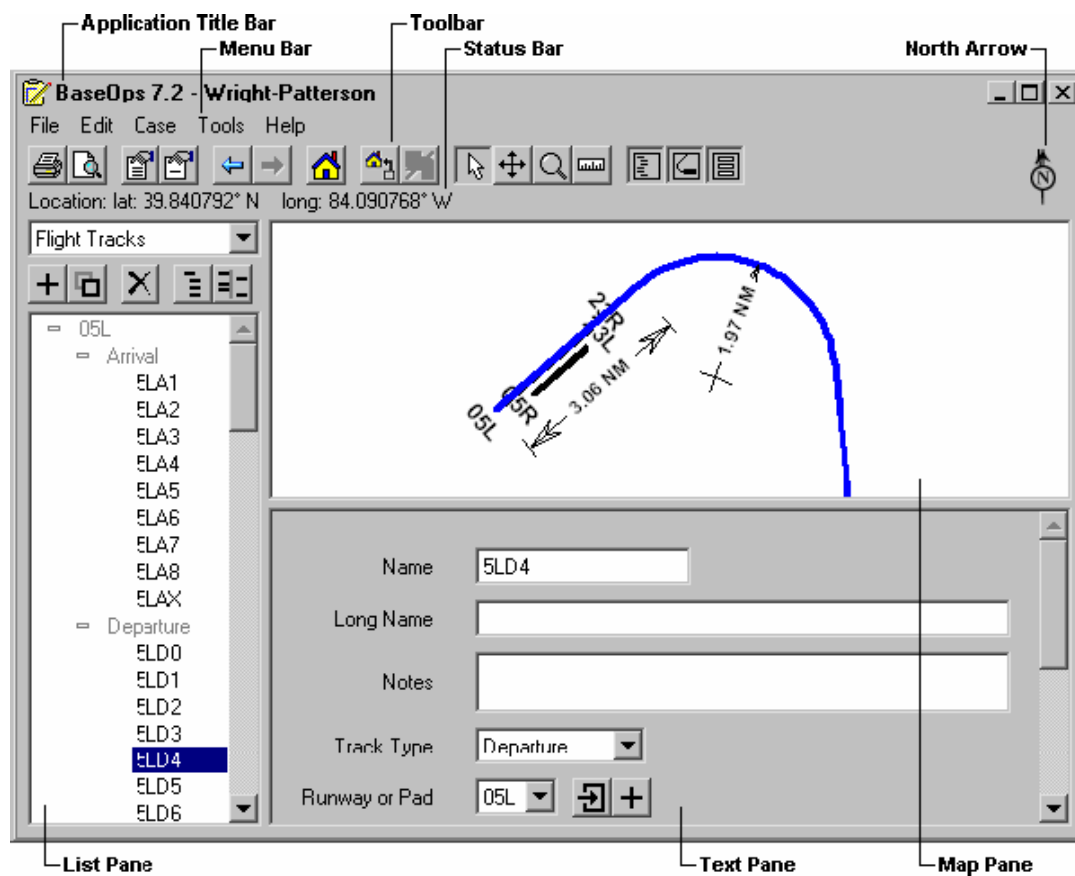
10.1.1 Κεντρικό παράθυρο

Το BaseOps είναι ένα πρόγραμμα μοντελοποίησης θορύβου αεροσκαφών. Στην ουσία πρόκειται για ένα user interface του γενικότερου προγράμματος Noisemap suite of aircraft noise models. Είναι μια εφαρμογή που βασίζεται στα Microsoft Windows και καθοδηγεί το χρήστη στην ολοκλήρωση μιας ανάλυσης για το θόρυβο μέσω των παρακάτω βασικών βημάτων:

1. Εισαγωγή δεδομένων για το αεροδρόμιο.
2. Εισαγωγή λειτουργικών δεδομένων του αεροδρομίου
3. Εισαγωγή δεδομένων αεροσκαφών που λειτουργούν στο αεροδρόμιο
4. Εισαγωγή καιρικών συνθηκών

Τέλος, το πρόγραμμα παρέχει τη δυνατότητα χρήσης διάφορων σεναρίων ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση των αποτελεσμάτων, όπως και η δημιουργία ενός ιστορικού για την κάθε μελέτη. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται ή σε μορφή πινάκων ή, ακόμα καλύτερα, μέσω του γραφιστικού προγράμματος που παρέχεται μαζί με το BaseOps, το NMPlot σε μορφή χάρτη της περιοχής στον οποίο φαίνονται καμπύλες ίσης έντασης.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το κύριο παράθυρο του BaseOps και τα κυριότερα στοιχεία του. Πέραν των βασικών γραμμών εργαλείων (application title bar, menu bar, toolbar) που περιέχουν τις κοινές λειτουργίες αποθήκευσης, εκτύπωσης, ανοίγματος νέες μελέτης κ.ά. τα υπόλοιπα στοιχεία αναλύονται παρακάτω.



10.1.2 Status Bar

Η status bar, που βρίσκεται κάτω ακριβώς από το toolbar, παρουσιάζει πληροφορίες ανάλογα με τη λειτουργία που πραγματοποιείται εκείνη τη στιγμή.

- Αν ο κέρσορας είναι σε ένα χάρτη, το status bar δείχνει την τοποθεσία του. Το σύστημα συντεταγμένων μπορεί να αλλάξει, όπως μπορούν να αλλάξουν και οι μονάδες μέτρησης και το επίπεδο λεπτομέρειες (ζουμ).

Location: long: 106.C92120° W lat: 32.836338° N

- Αν χρησιμοποιείται το εργαλείο μέτρησης, τότε στο status bar εμφανίζεται η απόσταση μεταξύ δύο σημείων του χάρτη.

Distance, P1 to P2: 12,597 ft	Location, P1: lat: 39.814544° N long: 84.064873° W
Heading, P2 from P1: 52.92° mag, 48.52° true	Location, P2: lat: 39.837391° N long: 84.031224° W

- Αν το BaseOps πραγματοποιεί κάποια εργασία που απαιτείται κάποιος χρόνος, η πρόοδος της παρουσιάζεται στο status bar, σε περιπτώσεις που μπορεί να υπολογιστεί και ποσοστό ολοκλήρωσης αυτό εμφανίζεται δίπλα ακριβώς.



10.1.2 North Arrow

Το βέλος του Βορρά δείχνει την κατεύθυνση του Βορρά σε ένα χάρτη, με βάση τα στοιχεία που εμείς του παρέχουμε. Οι δύο διαφορετικές άκρες στο βέλος δείχνουν τον πραγματικό και τον μαγνητικό βορρά αντίστοιχα.



Όταν το BaseOps κάνει κάποια εργασία, το βέλος του βορρά αλλάζει και γίνεται ένα ρολόι.



10.1.3 List Pane

Στη *list pane* (πεδίο λίστας) εμφανίζονται όλα τα αντικείμενα (αεροδιάδρομοι, διαδρομές πτήσεων, προφίλ πτήσεων κ.ά.) που συντελούν μια υπόθεση του BaseOps. Από τη λίστα αυτή μπορούν να προστεθούν, αφαιρεθούν, διπλασιαστούν, καταναμηθούν επιλεγούν τα αντικείμενα που θέλουμε να εμφανίζονται στα text και map panes.

10.1.4 Text Pane

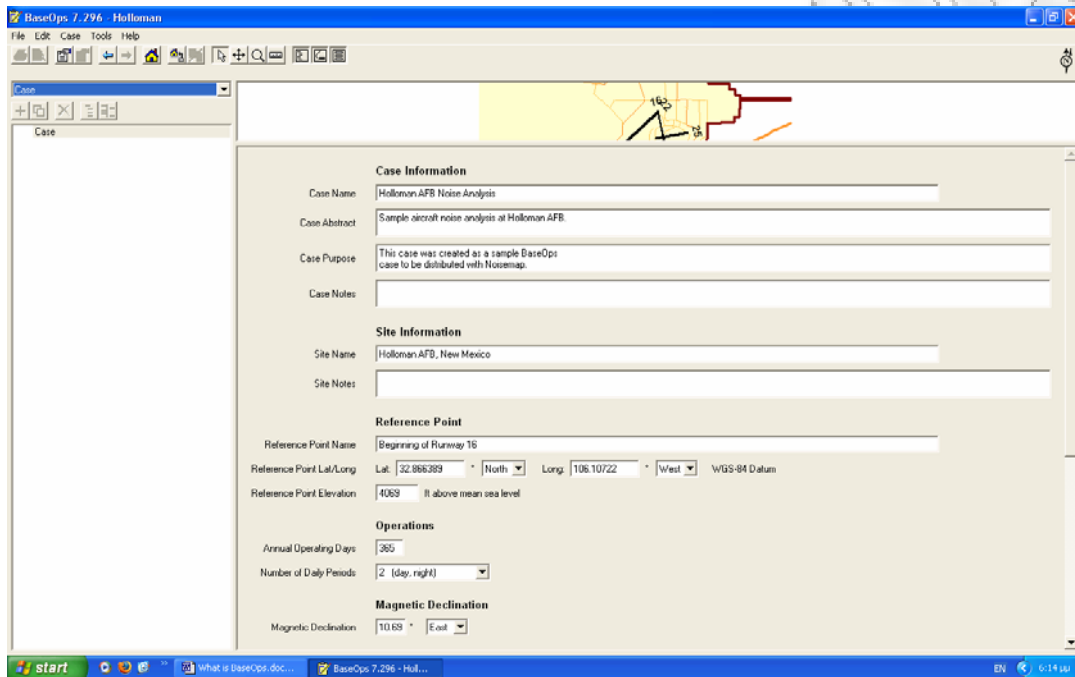
Το *text pane* (πεδίο κειμένου) παρουσιάζει όλες τις λεπτομέρειες που γνωρίζουμε για ένα αντικείμενο. Από αυτό το πεδίο μπορούμε να αλλάξουμε τις ιδιότητες ενός αντικειμένου, είτε πρόκειται για τις καιρικές συνθήκες, είτε πρόκειται για το είδος κινητήρα που χρησιμοποιεί ένα μαχητικό F-16 που απογειώνεται από το αεροδρόμιο.

10.1.5 Map Pane

Το *map pane* (πεδίο χάρτη) παρουσιάζει για γραφική απεικόνιση του αντικειμένου που εξετάζεται από το *list pane*. Παραδείγματος χάριν, εάν πρόκειται για την διαδρομή πτήσης, στο *map pane* εμφανίζονται τα ευθύγραμμα και καμπύλα τμήματα της διαδρομής ενός αεροπλάνου, καθώς και το ύψος και οι αποστάσεις, εάν αυτό επιθυμούμε.

10.2 Ρυθμίσεις Υπόθεσης

Αφού δημιουργήσουμε μια καινούργια υπόθεση, πρέπει να ορίσουμε τις βασικές της ιδιότητες. Οι ιδιότητες αυτές είναι αυτές που χαρακτηρίζουν την υπόθεση. Από τη list pane διαλέγουμε την επιλογή Case. Στο text pane εμφανίζονται οι παρακάτω επιλογές:



The screenshot shows the BaseOps 7.296 software interface. The main window is titled 'Holloman'. On the left, there is a 'Case' pane with a 'Case' button. The main area displays a form with the following sections:

- Case Information**
 - Case Name: Holloman AFB Noise Analysis
 - Case Abstract: Sample aircraft noise analysis at Holloman AFB
 - Case Purpose: This case was created as a sample BaseOps case to be distributed with NoiseMap.
 - Case Notes: (empty text area)
- Site Information**
 - Site Name: Holloman AFB, New Mexico
 - Site Notes: (empty text area)
- Reference Point**
 - Reference Point Name: Beginning of Runway 16
 - Reference Point Lat/Long: Lat: 32.886389 North Long: 106.10722 West WGS-84 Datum
 - Reference Point Elevation: 4069 ft above mean sea level
- Operations**
 - Annual Operating Days: 365
 - Number of Daily Periods: 2 (day, night)
- Magnetic Declination**
 - Magnetic Declination: 10.69 East

Case Information (πληροφορίες υπόθεσης)

- Το *Case Name* είναι ένα μικρό (μάξιμουμ 60 χαρακτήρες) όνομα, χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης υπόθεσης π.χ. "Wright-Patterson Air Force Base 1990 Noise Study".
- Το *Case Abstract* είναι μια περίληψη της μελέτης, αναφέροντας το σκοπό της μελέτης.
- Στο *Case Purpose* αναφέρεται ο λόγος για τον οποίο γίνεται η μελέτη.

Site Information (πληροφορίες περιοχής)

Στο *Site Name* δίνεται ένα χαρακτηριστικό όνομα για την περιοχή, συνήθως το όνομα του αεροδρομίου που εξετάζεται ή της ευρύτερης περιοχής που αυτό βρίσκεται.

Reference Point (Σημείο αναφοράς)

Το reference point είναι ένα καλώς ορισμένο σημείο το οποίο σχετίζεται άμεσα με την υπόθεση. Το γεωγραφικό μήκος και πλάτος καθώς και το ύψος του πάνω από την επιφάνεια πρέπει να είναι γνωστά και πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζεται εύκολα σε χάρτη.

Στην ουσία, το σημείο αυτό αποτελεί την αρχή των αξόνων στο καρτεσιανό σύστημα αναφοράς για την υπόθεση, γι' αυτό είναι σκόπιμο να βρίσκεται κάπου στο κέντρο της επιφάνειας που μελετάμε.

Τα στοιχεία του reference point που χρησιμοποιούνται είναι:

- *Reference Point Name* - Χαρακτηριστικό όνομα για το σημείο αναφοράς, π.χ. αρχή διαδρόμου 4 ή κέντρο ελικοδρόμου 7.
- *Reference Point Lat/Long* - Γεωγραφικό πλάτος και μήκος.
- *Reference Point Elevation* - Ύψος σημείου αναφοράς σε περίπτωση που αυτό δεν είναι στην επιφάνεια ή χρησιμοποιούμε την απόσταση από την επιφάνεια της θάλασσας.

Annual Operating Days (ημέρες λειτουργίας)

Συνήθως στο πεδίο *Annual Operating Days* αναγράφεται αυτόματο αριθμός ημερών του έτους (365), θεωρώντας δεδομένο ότι τα περισσότερα αεροδρόμια λειτουργούν όλο το χρόνο. Σε περίπτωση που ερευνάται νέο αεροδρόμιο, ή αεροδρόμιο με περιορισμένη κίνηση τότε πρέπει ο αριθμός αυτός να αλλάξει.

Number of Daily Periods (αριθμός περιόδων ημέρας)

Στο πεδίο αυτό καλούμαστε να επιλέξουμε τον αριθμό περιόδων που χωρίζουμε μια 24ωρη ημέρα. Με αυτό τον τρόπο δίνουμε την πρέπουσα ιδιαίτερη βαρύτητα σε ηχητικά γεγονότα που συμβαίνουν τις “ακατάλληλες” ώρες.

Υπάρχουν δύο επιλογές.

- 2 (ημέρα, νύχτα) - Δύο περίοδοι: ημέρα (για πτήσεις από 07:00 έως 22:00) και νύχτα (για πτήσεις πριν τις 07:00 ή μετά τις 22:00).
- 3 (ημέρα, απόγευμα, βράδυ) - Τρεις περίοδοι: ημέρα (πτήσεις από 07:00 έως 19:00), απόγευμα (πτήσεις από 19:00 έως 22:00) και νύχτα (πτήσεις πριν τις 07:00 ή μετά τις 22:00).

Magnetic Declination (Μαγνητική απόκλιση)

Η μαγνητική απόκλιση είναι η διαφορά ανάμεσα στον βορρά και το μαγνητικό βορρά στο αεροδρόμιο που εξετάζεται. Η διαφορά αυτή σε μοίρες εμφανίζεται στο north arrow που αναφέραμε προηγουμένως.

10.3 Ρύθμιση καιρικών συνθηκών

Οι καιρικές συνθήκες που επικρατούν στο αεροδρόμιο είναι πολύ σημαντικές για το BaseOps. Η θερμοκρασία, η υγρασία και η ατμοσφαιρική πίεση επηρεάζουν τον τρόπο που η ατμόσφαιρα απορροφά τον ήχο και κατ'επέκταση τα επίπεδα θορύβου στην υπό εξέταση περιοχή.

Οι καιρικές συνθήκες εισάγονται στο text pane αφού επιλέξουμε από το list pane την επιλογή weather conditions.

Υπάρχουν δύο τρόποι εισαγωγής των συνθηκών

- *Use these weather conditions*

<input checked="" type="radio"/> Use these weather conditions		
Temperature	<input type="text" value="66"/>	F
Relative Humidity	<input type="text" value="70"/>	%
Atmospheric Pressure	<input type="text" value="29.9"/>	in Hg

Απευθείας εισαγωγή των επιθυμητών καιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, σχετική υγρασία και ατμοσφαιρική πίεση).

- *Pick weather conditions from monthly averages*

Month	Temperature F	Humidity	Pressure in Hg	Selected
January	57	72	29.9	
February	59	64	29.9	
March	63	66	29.9	
April	66	71	29.9	
May	71	65	29.9	
June	78	62	29.9	
July	84	72	29.9	
August	85	60	29.9	
September	82	53	29.9	
October	77	55	29.9	
November	70	61	29.9	<==>
December	62	63	29.9	

Στη δεύτερη περίπτωση εισάγουμε τα δεδομένα για κάθε μήνα τους έτους. Στη συνέχεια το BaseOps υπολογίζει την απορρόφηση του θορύβου συχνότητας 1.000 Hz που προκαλούν οι συνθήκες αυτές και χρησιμοποιεί αυτή που εμφανίζει την έκτη μικρότερη απορρόφηση (η επιλογή του προγράμματος σημειώνεται με ένα βέλος δίπλα της).

10.4 Ρύθμιση σημειακών τοποθεσιών

Πολλά από τα αντικείμενα που εμφανίζονται σε μια υπόθεση του BaseOps απεικονίζονται με σημεία πάνω στο χάρτη. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Navigational Aids (οδηγοί) - Οπτικά ή ηλεκτρονικά εξαρτήματα που βοηθάνε αεροσκάφη να κινηθούν σε συγκεκριμένη τροχιά. Επίσης χρησιμεύουν ως αφετηρίες για τα radial και ως σημεία στις καμπύλες DME.
- Points of Interest (σημεία ενδιαφέροντος) - Σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί επιπλέον προσοχή και όπου θα γίνει ανάλυση θορύβου. Τυπικά πρόκειται για περιοχές αυξημένης ευαισθησίας στο θόρυβο, όπως π.χ. σχολεία και νοσοκομεία.

- VTOL Pads (ελικοδρόμια) - Περιοχές κάθετης απογείωσης και προσγείωσης (vertical-takeoff-and-Landing, VTOL).
- Static Pads - Περιοχές στο αεροδρόμιο στις οποίες γίνεται η συντήρηση των αεροπλάνων με τη μηχανή αναμμένη. Στις περιοχές αυτές εφαρμόζεται το static profile

Οι πληροφορίες που χρησιμοποιεί το BaseOps είναι σχετικά περιορισμένες και δεν επιτρέπει καμία σχηματική διαφοροποίηση στο εικονίδιο που χρησιμοποιεί στο χάρτη για να τα απεικονίσει.

10.5 Ρύθμιση Αεροδιαδρόμων (Runways)

Οι αεροδιάδρομοι είναι βασικό κομμάτι του BaseOps: σε αυτούς συνδέονται τα διάφορα προφίλ πτήσεων. Από ξεκινάει και τι προσανατολισμό έχει μια πτήση εξαρτάται από τον αεροδιάδρομο από τον οποίο ξεκινάει.

Από το list pane επιλέγουμε το Runways και στη συνέχεια εισάγουμε τα δεδομένα που επιθυμούμε για τον αεροδιάδρομο που θέλουμε στο text pane.

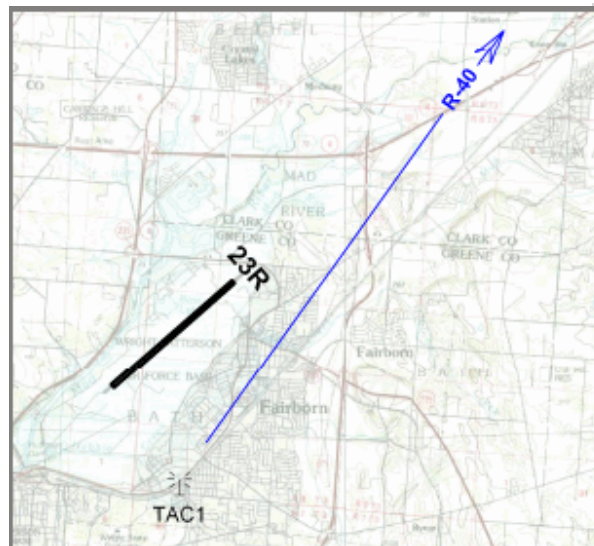
Name	<input type="text" value="23L"/>			
Long Name	<input type="text"/>			
Notes	<input type="text"/>			
Start Location	Lat: <input type="text" value="39.831706"/>	° <input type="text" value="North"/>	Long: <input type="text" value="84.032925"/>	° <input type="text" value="West"/>
End Location	Lat: <input type="text" value="39.819085"/>	° <input type="text" value="North"/>	Long: <input type="text" value="84.051716"/>	° <input type="text" value="West"/>
Width	<input type="text" value="300"/>	ft		
Length	7,001 ft			
Heading	233.224 ° east of magnetic north			
	<input type="button" value="Reverse"/>			

Οι αεροδιάδρομοι έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες.

- *Name* - χαρακτηριστικό όνομα (10 χαρακτήρες max).
- *Start Location - End Location* - The location of the runway centerline at the beginning and end of the runway, not counting any overrun areas.
- *Width* - Πλάτος αεροδιαδρόμου. Δεν υπάρχει κάποιος λειτουργικός λόγος για τη χρήση του πλάτους, χρησιμοποιείται μόνο για γραφιστικούς λόγους στο χάρτη.
- *Length- Heading* - Μήκος και κατεύθυνση του διαδρόμου.

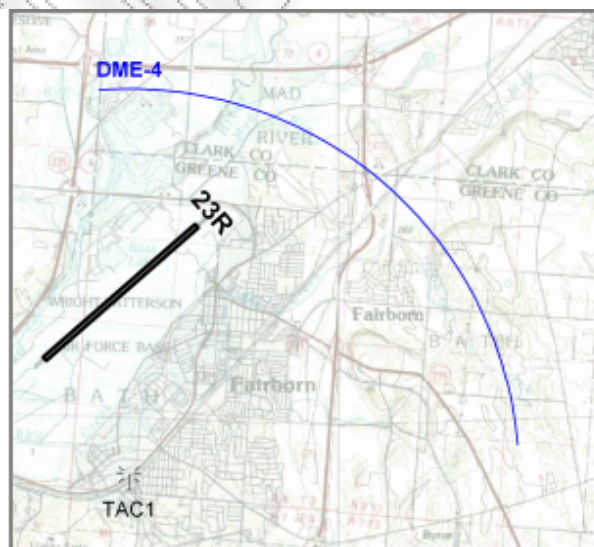
10.5 Ρύθμιση Radials και καμπυλών DME

Τα *radial* είναι γραμμές που ξεκινάνε από ένα navigational aid και συνεχίζουν επ'άοριστο σε μια συγκεκριμένη πορεία.



The 40° radial off of navigational aid TAC1

Μια καμπύλη *DME arc* είναι ένα πλήρης ή τμήμα κύκλου που έχει ως κέντρο ένα navigational aid.



The 4 nautical mile DME arc off of navigational aid TAC1.
The arc begins at a heading of 0° and continues for 90° clockwise.

Τα Radials και οι καμπύλες χρησιμοποιούνται για να σχεδιαστούν τμήματα από διαδρομές (παραδείγματος χάρις, άρχισε στροφή όταν περάσεις ένα συγκεκριμένο radial) και προφίλ πτήσεων (παραδείγματος χάρις, ξεκίνα κάθοδο όταν περάσεις μια καμπύλη DME).

Το BaseOps επιτρέπει τη δημιουργία radials και DME συνδεδεμένα με navigational aids και τη σύνδεση τους με flight tracks και flight profiles. Αυτό γίνεται σε τρία βήματα.

1. Δημιουργία του navigational aid, εάν δεν υπάρχει ήδη, όπως αναφέραμε προηγουμένως.
2. Δημιουργία του radial ή της καμπύλης.
3. Σύνδεση του radial ή της καμπύλης με ένα flight track ή ένα flight profile.

Οι επιλογές κατά τη δημιουργία ενός radial ή μιας DME, πέραν των κλασικών (σύντομο όνομα, πλήρες όνομα) είναι οι παρακάτω:

- *NavAid* - Επιλογή του navigational aid που λειτουργεί ως αρχή ή κέντρο της radial ή του DME αντίστοιχα εάν υπάρχουν ήδη navigational aid, ή δημιουργία νέου navigational aid εάν δεν υπάρχει.
- *Heading* - Στην περίπτωση radial επιλέγουμε τη διεύθυνση σε μοίρες απόκλισης από το μαγνητικό βορρά.
- *Arc Start Heading* - Η διεύθυνση της αρχής της καμπύλης, όπως αυτή φαίνεται από το navigational aid, εκφρασμένη σε μοίρες ανατολικά από το μαγνητικό βορρά.
- *Arc Span Angle* - Το μήκος της καμπύλης, εκφρασμένο σε μοίρες δεξιόστροφα από την αρχή.
- *Radius* - Η ακτίνα της καμπύλης.

Name	<input type="text" value="R-40"/>
Notes	<input type="text"/>
NavAid	<input type="text" value="TAC1"/> <input type="button" value="↔"/> <input type="button" value="+"/>
Heading	<input type="text" value="40"/> ° east of magnetic north

Editing a radial

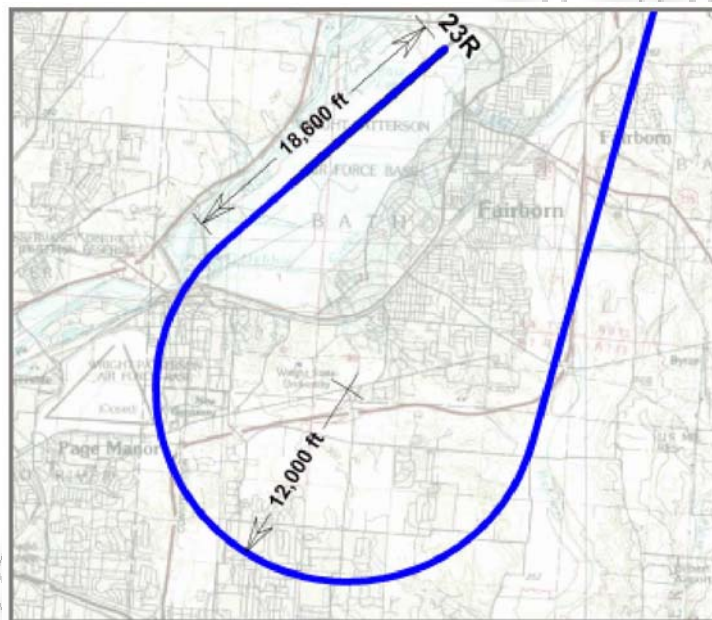
Name	<input type="text" value="DME-5"/>
Notes	<input type="text"/>
NavAid	<input type="text" value="TAC1"/> <input type="button" value="↔"/> <input type="button" value="+"/>
Arc Start Heading	<input type="text" value="0"/> ° east of magnetic north
Arc Span Angle	<input type="text" value="360"/> ° clockwise from arc start heading
Radius	<input type="text" value="5"/> NM

Editing a DME arc

10.6 Ρυθμίσεις Flight Track (διαδρομές πτήσεων)

Τα flight track είναι μια δισδιάστατη απεικόνιση της διαδρομής που ακολουθεί ένα αεροπλάνο. Πρόκειται για μια γραμμή στην επιφάνεια που αντικατοπτρίζει τα οριζόντια (όχι τα κάθετα στοιχεία) της κίνησης ενός αεροπλάνου.

Στο BaseOps, τα flight tracks ορίζονται από μια ακολουθία ευθειών και καμπύλων γραμμών. Κάθε flight track συνδέεται με ένα αεροδιάδρομο ή με ένα ελικοδρόμιο το οποίο ορίζει την αρχή του και (στην περίπτωση του αεροδιαδρόμου) την αρχική του κατεύθυνση.



Υπάρχουν τέσσερα είδη flight tracks .

- *Arrival* - Flight tracks αφίξεων, που αντιπροσωπεύουν διαδρομές αεροπλάνων έξω από την περιοχή της μελέτης, που καταλήγουν σε ένα αεροδιάδρομο ή ένα VTOL pad.
- *Departure* - Flight tracks αναχωρήσεων, που αντιπροσωπεύουν διαδρομές αεροπλάνων που απογειώνονται από ένα αεροδιάδρομο ή ένα ελικοδρόμιο και απομακρύνονται από την περιοχή που εξετάζεται.

- *Closed Pattern* - Flight tracks κλειστού κύκλου, που αντιπροσωπεύουν διαδρομές αεροπλάνων που πραγματοποιούν touch-and-go σε ένα αεροδιάδρομο (η επιλογή αυτή συνήθως συνδέεται με πολεμικά αεροδρόμια).
- *Interfacility* - Flight tracks εσωτερικά, που αντιπροσωπεύουν κλειστές διαδρομές, μέσα στην περιοχή ελέγχου, από ένα αεροδιάδρομο ή VTOL pad σε ένα άλλο.

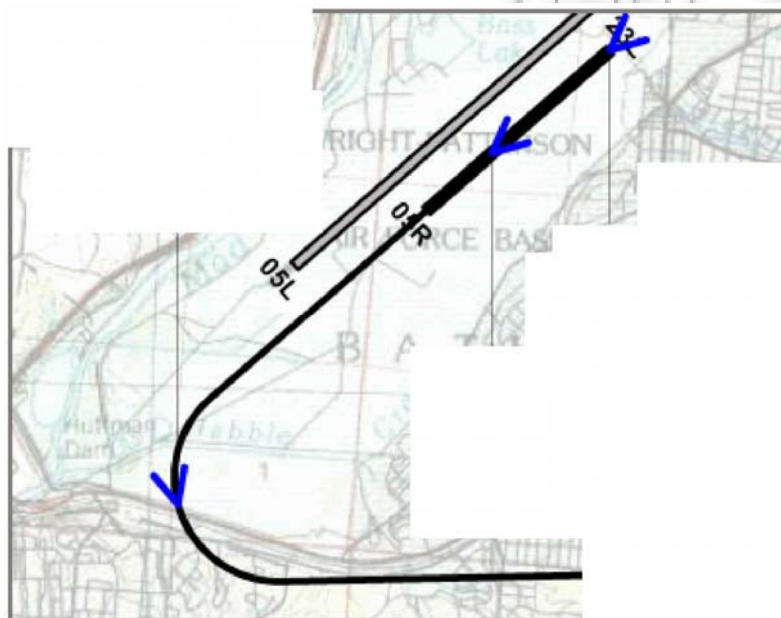
Στα Flight tracks μπορούμε να επηρεάσουμε τις παρακάτω ιδιότητες (πέρα από το όνομα και τις οποιεσδήποτε σημειώσεις έχουμε) από το text pane.

- *Track Type* - Το είδος του flight track (Arrival, Departure, Closed Pattern, ή Interfacility).
- *Runway or Pad* - Σε αυτό το πεδίο έχουμε τη δυνατότητα να επιλέξουμε τον αεροδιάδρομο ή το VTOL pad το οποίο ορίζει την αρχή του flight track.
- *Initial Heading* - Στην περίπτωση που το flight track συνδέεται με VTOL pad, σε αυτό το πεδίο ορίζεται η αρχική κατεύθυνση του, σε μοίρες ανατολικά του μαγνητικού βορρά.
- *Segments* - Τα ευθύγραμμα και καμπύλα τμήματα που αποτελούν το flight track. Τα τμήματα εμφανίζονται σε πίνακα με τις παρακάτω πληροφορίες:
- *Angle* - Η γωνία της καμπύλης, σε ευθείες είναι ίση με μηδέν.
- *Length* - Το μήκος του τμήματος (οι μονάδες μέτρησης ορίζονται από το χρήστη)
- *Cumulative Length* - Το συνολικό μήκος του flight track.

10.7 Ρυθμίσεις Flight Profiles (προφίλ πτήσεων)

Το flight profile περιγράφει τα χαρακτηριστικά της κίνησης (ύψος, ισχύ κινητήρων, ταχύτητα κ.λ.π.) ενός αεροσκάφους, καθώς αυτό κινείται σε μια διαδρομή (flight track).

Στο BaseOps, τα flight profiles ορίζονται ως μια ακολουθία ευθύγραμμων ή καμπύλων τμημάτων. Στα τμήματα αυτά τα χαρακτηριστικά της κίνησης είτε παραμένουν σταθερά είτε αυξάνουν ή μειώνονται γραμμικά.



Οι ιδιότητες των Flight tracks ρυθμίζονται στο text pane και είναι οι ακόλουθες:

- Όνομα του Profile και σημειώσεις
- Name - Σύντομο όνομα (μέχρι δέκα χαρακτήρες).
- Long Name - Πλήρες όνομα.
- Notes - Σημειώσεις σχετικά με το συγκεκριμένο προφίλ.

Operation Counts

Στο πεδίο αυτό συμπληρώνεται ο μέσος όρος των φορών που χρησιμοποιείται το προφίλ κατά τη διάρκεια κάθε περιόδου της ημέρας (ημέρα, απόγευμα, και νύχτα). Οι περίοδοι που χρησιμοποιούνται έχουν οριστεί με τις ιδιότητες της υπόθεσης μας.

Operations	Day	<input type="text" value="1.5"/>	Evening	<input type="text" value="0.1"/>	Night	<input type="text" value="0"/>
------------	-----	----------------------------------	---------	----------------------------------	-------	--------------------------------

Flight Track Information

Flight Track	<input type="text" value="5LD5"/>	<input type="button" value="↔"/>	<input type="button" value="+"/>	Length: 339,544 ft
Displacement	Takeoff: <input type="text" value="0"/>	ft		

- *Flight Track* - Επιλογή του flight track που συνδέεται με αυτό το flight profile.
- *Displacement* - Η απόκλιση στον αεροδιάδρομο για την απογείωση ή την προσγείωση. Η απόκλιση εξαρτάται από τον τύπο του flight track (arrival, departure, κ.λ.π.).

Aircraft Information

A/C Category	<input type="text" value="Based"/>	<input type="button" value="↔"/>
Aircraft	<input type="text" value="F-16A"/>	
Engine	<input type="text" value="F100-PW-100"/>	
Power Units	<input type="text" value="C TIT"/>	

- *A/C Category* - Η κατηγορία στην οποία ανήκει το αεροσκάφος χρησιμοποιείται για να χωρίζονται σε γκρουπ τα flight profile.
- *Aircraft* - Το αεροσκάφος που πραγματοποιεί αυτή την πτήση.
- *Engine* - Η μηχανή του αεροσκάφους (οι επιλογές βασίζονται στο είδος του αεροπλάνου)
- *Power Units* - Οι μονάδα μέτρησης της ισχύς του συγκεκριμένου αεροπλάνου.

Segments

Τα τμήματα ενός flight profile ορίζονται σε ένα πίνακα όπως αυτόν που φαίνεται παρακάτω.

Distance ft	Height ft	Power C TIT	Airspeed kts	Notes
0	0 AGL	900 Afterburner	0	Gear & flaps down
2500	0 AGL	900 Afterburner	155	Gear & flaps down
13100	1000 AGL	850 Takeoff	275	Gear & flaps up
80000	12000 AGL	500 Traffic Pattern	320	
200000	12000 AGL	500 Traffic Pattern	320	

Στον πίνακα περιλαμβάνονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- *Distance* - Η απόσταση του σημείου κατά μήκος του flight track, μετρημένο από την απόκλιση του αεροδιαδρόμου.
- *Height* - Το ύψος του αεροπλάνου στο σημείο αυτό είτε μετρημένο από την επιφάνεια του εδάφους (AGL) είτε από την επιφάνεια της θάλασσας (MSL).
- *Power* - Η ισχύς της μηχανής του αεροπλάνου στο σημείο αυτό. Αφού επιλέξουμε την ισχύ, επιλέγουμε και την αντίστοιχη διεργασία που πραγματοποιείται.
- *Airspeed* - Η ταχύτητα του αεροπλάνου σε κόμβους στο σημείο αυτό.
- *Yaw Angle - Angle of Attack - Roll Angle - Nacelle Angle* - Η θέση του αεροπλάνου σε σχέση με τον ορίζοντα, σε μοίρες. Αυτό το πεδίο εμφανίζεται μόνο για τα μαχητικά αεροσκάφη.

Standard Profile Library

Το BaseOps έχει ενσωματωμένη μια βιβλιοθήκη με standard flight profiles για αρκετά είδη αεροσκαφών. Αυτά τα προφίλ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περίπτωση που δεν υπάρχουν στοιχεία για το αεροδρόμιο που εξετάζεται.

Από την επιλογή Load Standard Profile button εμφανίζεται ένα παράθυρο με τις δυνατές επιλογές για το συγκεκριμένο αεροπλάνο με τη συγκεκριμένη μηχανή και το συγκεκριμένο τύπο flight track.

Με την επιλογή συγκεκριμένου profile, το BaseOps εφαρμόζει αυτόματα τις ιδιότητες του flight profile που επιλέχθηκε στο προφίλ που κατασκευάζαμε. Οι ιδιότητες που αλλάζει είναι οι ακόλουθες:

- Power Units
- Runway Displacement(s)
- Runup Duration
- Profile Segments

Ρυθμίσεις Static Profile.

Το static profile είναι το προφίλ το θορύβου που παράγει ένα αεροσκάφος όταν η μηχανή (ή μηχανές) του λειτουργούν καθώς αυτό επισκευάζεται ή συντηρείται. Συνήθως η λειτουργία αυτή ονομάζεται και στατική εκκίνηση (static runup).

Στο BaseOps, τα static profiles ορίζονται από μια ακολουθία μικρότερων τμημάτων. Κάθε τμήμα χαρακτηρίζει τη διάρκεια και την ημερησία συχνότητα που χρησιμοποιούνται οι μηχανές σε μια ορισμένη ισχύ.

Οι ιδιότητες των Static profiles που εμφανίζονται στο text pane είναι οι ακόλουθες.

Όνομα και σημειώσεις Profile.

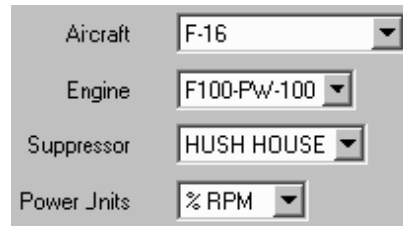
- *Name*
- *Long Name*
- *Notes*

Πληροφορίες Static Pad.

Pad	HH			
Heading	32	* east of magnetic north		

- *Pad* - Στο πεδίο αυτό επιλέγουμε το static pad στο οποίο “τρέχει” το static profile.
- *Heading* - Η κατεύθυνση του αεροπλάνου για κάθε static runup.

Aircraft Information.



- *Aircraft* - Το είδος του αεροσκάφους.
- *Engine* - Ο τύπος της μηχανής που χρησιμοποιεί το αεροσκάφος (η επιλογή περιορίζεται με βάση του αεροσκάφος)
- *Suppressor* - Ο τύπος καταπιεστή θορύβου που χρησιμοποιεί η μηχανή. Η επιλογή noise suppressor σχετίζεται με το είδος μηχανής και αεροσκάφους.
- *Power Units* - Οι μονάδες μέτρησης της ισχύς για τη συγκεκριμένη μηχανή.

Segments.

Τα τμήματα ενός static profile ορίζονται από ένα πίνακα όπως αυτός που φαίνεται παρακάτω.

Power % RPM	Day Ops	Night Ops	Duration sec	Num Engines	Notes
68 Idle	0.5	0.1	3600	1	
74 Idle	0.25	0.02	2700	1	
92 Max A/B	0.02	0	900	1	

Οι στήλες του πίνακα είναι οι ακόλουθες.

- *Power* - Η ισχύς της μηχανής σε αυτό το τμήμα. Στη συνέχεια επιλέγεται και η διεργασία που πραγματοποιείται (παραδείγματος χάριν, "Idle").

- *Day Ops-Evening Ops - Night Ops* - Ο αριθμός φορών που χρησιμοποιείται κάθε ημέρα, απόγευμα και βράδυ που χρησιμοποιείται αυτό το στάδιο.
- *Duration* - Η διάρκεια (σε δευτερόλεπτα) που η μηχανή λειτουργεί σε αυτή την ισχύ.
- *Num Engines* - Ο αριθμός μηχανών που λειτουργούν ταυτόχρονα.

10.8 Χρησιμοποιώντας σενάρια.

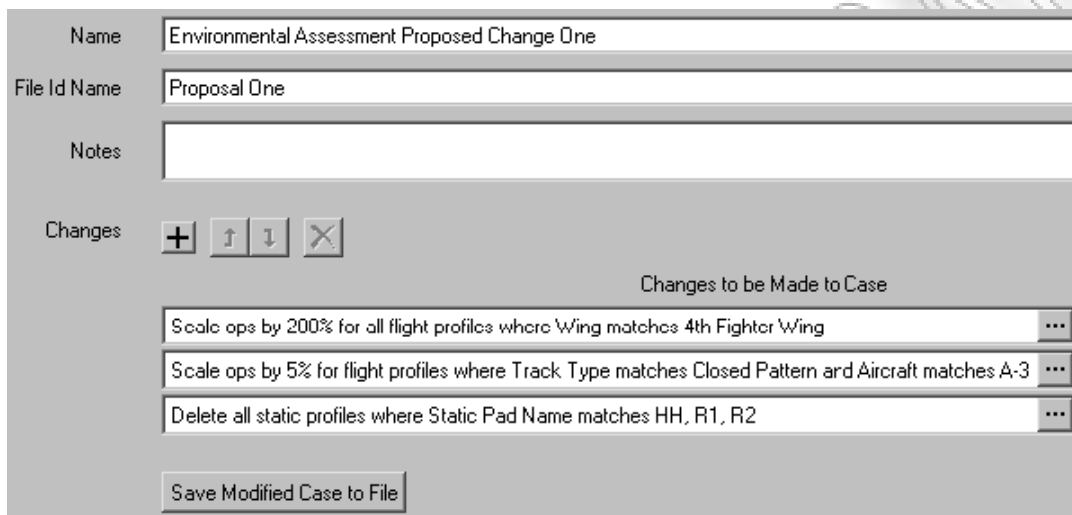
Κάθε υπόθεση του BaseOps περιέχει ένα ή περισσότερα σενάρια. Ένα σενάριο είναι ένα σύνολο διαφορετικών επιλογών για την υπόθεση, όπως διαφορές στις καιρικές συνθήκες, αλλαγές σε flight profile ή σε αριθμό πτήσεων. Όταν το BaseOps τρέξει την υπόθεση, γίνεται ανάλυση του θορύβου για όλα τα σενάρια.

Κάθε καινούργια υπόθεση περιέχει ένα μόνο σενάριο, το "Baseline". Το σενάριο αυτό δεν περιέχει αλλαγές στην υπόθεση και όπως υπονοεί και το όνομά του είναι το σενάριο βάσης. Σε πολλές περιπτώσεις δεν χρειάζεται κανένα άλλο σενάριο.

Παρ'όλα αυτά μπορεί να χρειαστεί να γίνουν δύο αναλύσεις σε μια υπόθεση για να συγκριθούν οι διάφορες εναλλακτικές. Παραδείγματος χάριν, όταν σε ένα υπαρκτό αεροδρόμιο προτείνονται κάποιες λειτουργικές αλλαγές είναι λογικό να γίνονται δύο αναλύσεις, μία για την παρούσα κατάσταση και μία για αυτή με της αλλαγές. Κανονικά αυτό θα γινόταν δημιουργώντας δύο υποθέσεις στο BaseOps. Με τα σενάρια όμως κρατάς όλες τις πληροφορίες σε μια υπόθεση. Με αυτό τον τρόπο κρατάς τις κοινές πληροφορίες και για τα δύο σενάρια, και εισάγεις μόνο αυτές που θέλεις να αλλάξεις για κάθε σενάριο.

10.8.1 Ρυθμίσεις σεναρίων.

Οι ιδιότητες των σεναρίων ρυθμίζονται με τον ίδιο τρόπο όπως όλα τα αντικείμενα στο BaseOps, από το Text pane.



The screenshot shows a dialog box for configuring a scenario. It has the following fields and controls:

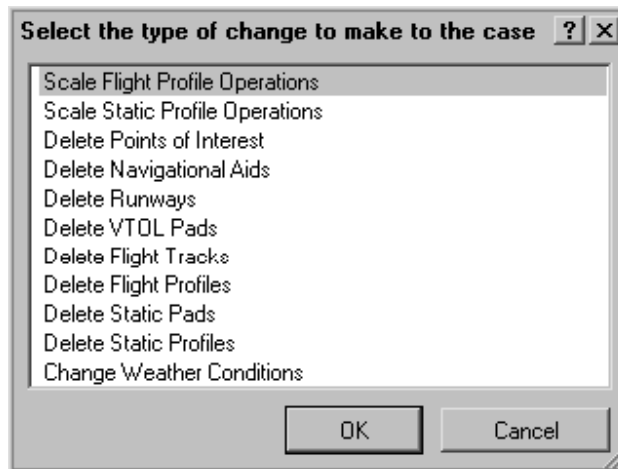
- Name:** Environmental Assessment Proposed Change One
- File Id Name:** Proposal One
- Notes:** (Empty text area)
- Changes:** A section with four buttons: a plus sign (+), an up arrow (↑), a down arrow (↓), and a close button (X).
- Changes to be Made to Case:** A list of three changes, each with a three-dot menu icon to its right:
 - Scale ops by 200% for all flight profiles where Wing matches 4th Fighter Wing
 - Scale ops by 5% for flight profiles where Track Type matches Closed Pattern and Aircraft matches A-3
 - Delete all static profiles where Static Pad Name matches HH, R1, R2
- Save Modified Case to File:** A button at the bottom.

Οι ιδιότητες τους είναι οι παρακάτω.

- *Name* - Ένα όνομα για το σενάριο. Δεν υπάρχει περιορισμός στους χαρακτήρες αλλά πρέπει το όνομα να είναι χαρακτηριστικό, π.χ. W/out Runway A32.
- *File Id Name* - Κάθε υπόθεση στο BaseOps είναι ένα αρχείο υπολογιστή. Κάθε διαφορετικό σενάριο έχει ξεχωριστό όνομα σαν αρχείο με μέγιστο μήκος 40 χαρακτήρες.
- *Notes* - Σημειώσεις για τους λόγους δημιουργίας του σεναρίου.
- *Changes* - Καταγραφή των αλλαγών σε σχέση με την υπόθεση βάσης.

10.8.2 Πιθανά σενάρια.

Κάθε διαφορετικό σενάριο περιλαμβάνει μία ή περισσότερες από τις αλλαγές που έχει διαθέσιμες το πρόγραμμα. Από το πεδίο *Changes*, πιέζοντας το σύμβολο + ανοίγει ο παρακάτω πίνακα με τις πιθανές αλλαγές.



Αλλαγές στο μέγεθος των επιχειρήσεων.

Στο σενάριο αυτό αλλάζει ο αριθμός flight profile και static profiles που χρησιμοποιούνται κάθε ημέρα (και για όλες τις περιόδους της ημέρας) στο αεροδρόμιο.

Ο αριθμός flight profile και static profiles αλλάζει με τον ίδιο τρόπο, οπότε θα παρουσιάσουμε μόνο για τα Flight Profile. Από την επιλογή scenarios του List pane, επιλέγουμε το Flight Profile Operations change. Από το text pane ανοίγουμε τις επιλογές για το σενάριο αυτό.

Scale Flight Profiles Operations

Scale Day Operations by %

Scale Evening Operations by %

Scale Night Operations by %

Scale all flight profiles

Scale only the flight profiles that match the following conditions:

Flight Profile Names: ...

Runway or Pad Names: ...

Flight Track Names: ...

Flight Track Types: ...

Aircraft Names: ...

Noise Models: ...

A/C Categories: ...

OK Cancel

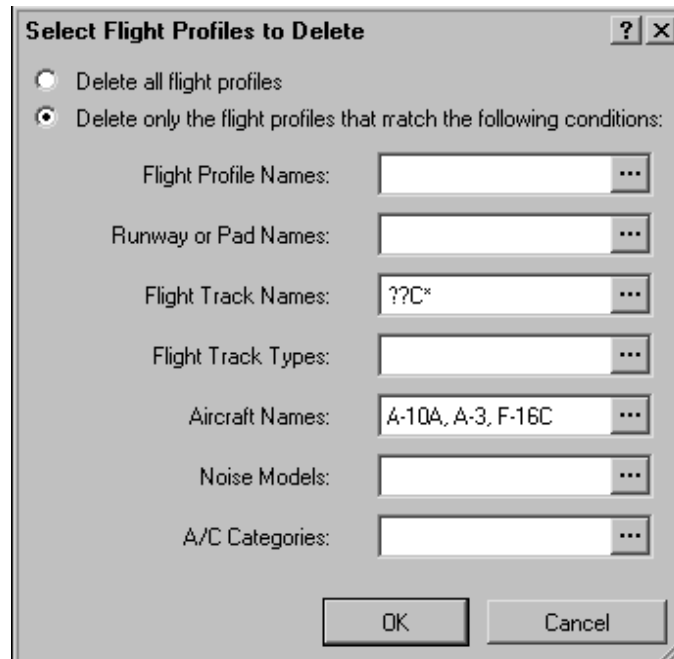
Επιλέγουμε το ποσοστό κατά το οποίο θέλουμε να αλλάξουμε τον αριθμό ημερήσιων, απογευματινών (εάν έχουμε τρεις περιόδους λειτουργίας) και βραδινών πτήσεων. Ένα ποσοστό της τάξης των 200% θα διπλασιάσει τις πτήσεις. Στη συνέχεια επιλέγουμε ποια προφίλ πτήσεων θέλουμε να αλλάξουμε κατά αυτό το ποσοστό.

Σενάριο διαγραφής αντικειμένων.

Με αυτό το σενάριο μπορούμε να αναλύσουμε το θόρυβο σε περίπτωση που ένα αντικείμενο (flight tracks, static profiles, κ.λ.π.) δεν υπήρχε. Όλα τα αντικείμενα διαγράφονται με τον ίδιο τρόπο, οπότε θα αναφέρουμε μόνο τον τρόπο που σβήνουμε ένα static profile.

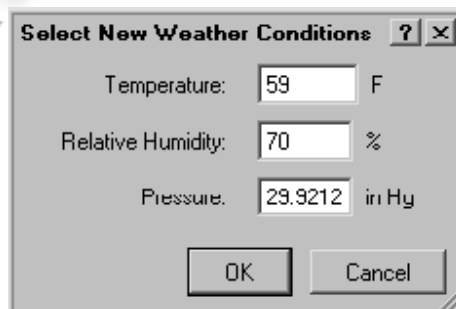
Για να σβήσουμε ένα static profile προσθέτουμε στο σενάριο μας μία αλλαγή Delete static profile change και μετά ανοίγουμε το παράθυρο με τα πιθανά static profile για

διαγραφή. Από το παράθυρο αυτό επιλέγουμε τα static profile που θέλουμε να διαγραφούν, όπως θα κάναμε στη List pane.



Σενάριο αλλαγής καιρικών συνθηκών.

Στο σενάριο αυτό παρέχεται η δυνατότητα στο χρήστη του προγράμματος να αλλάξει τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή που εξετάζεται. Η διαδικασία είναι παρόμοια με αυτή που ακολουθήθηκε και στα άλλα σενάρια που παρουσιάστηκαν παραπάνω. Προσθέτουμε ένα Change Weather Conditions change σε ένα σενάριο και αλλάζουμε τις συνθήκες με βάση το παράθυρο που εμφανίζεται στο Text pane.



10.9 Running Cases (Τρέξιμο υπόθεσης)

Αφού εισαχθούν όλα τα δεδομένα (runways, flight tracks, weather information, κ.λ.π.) σε μια υπόθεση του BaseOps, μπορεί το πρόγραμμα να τρέξει την υπόθεση: δηλαδή να εκτελέσει τα μοντέλα NMap και RNM που υπολογίζουν τα επίπεδα του θορύβου. Από τις επιλογές της υπόθεσης επιλέγουμε το Run Case.

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τις λεπτομέρειες αυτής της διαδικασίας, καθώς και των σχετικών διεργασιών του ελέγχου της υπόθεσης και της σχεδίασης γραμμών ίσης έντασης με το NMPlot.

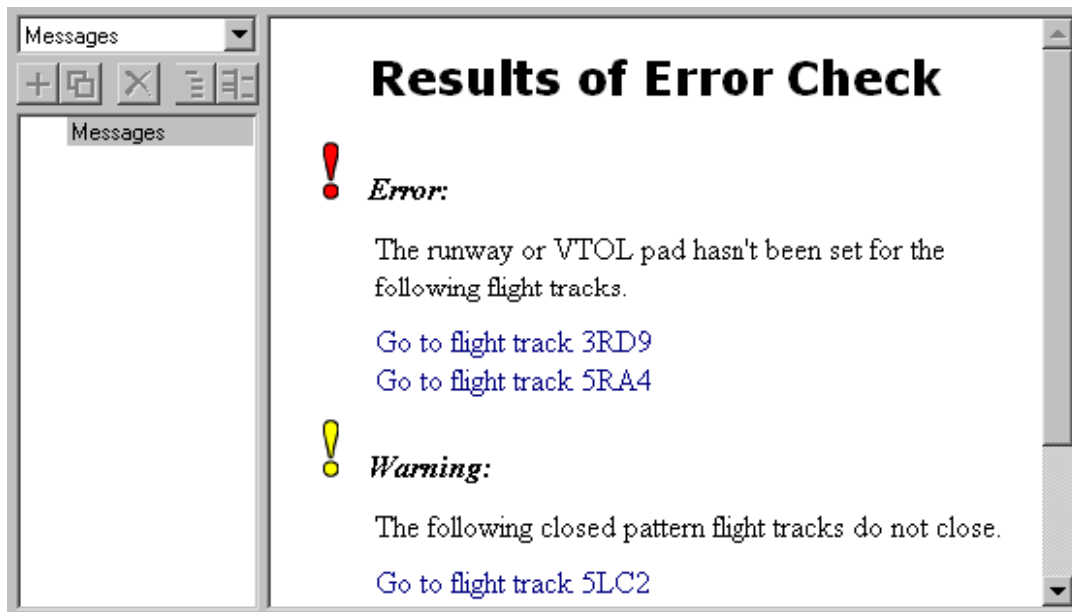
Έλεγχος υπόθεσης.

Για να ελέγξουμε μια υπόθεση για λάθη και παρατηρήσεις μπορούμε να:

- Επιλέξουμε το Check Case από το μενού Case, ή
- Να πιέσουμε Ctrl + K

Στο text pane εμφανίζεται ένα μήνυμα που δείχνει πιθανά σφάλματα ή παρατηρήσεις.

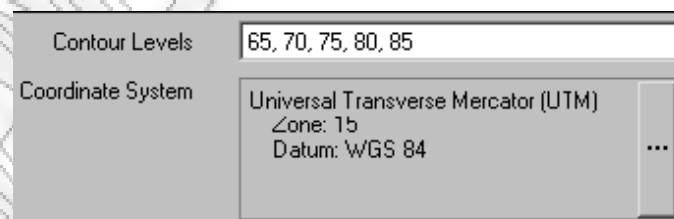
Τα σφάλματα πρέπει να διορθωθούν πριν να τρέξουμε την υπόθεση, ενώ οι παρατηρήσεις πρέπει να ελεγχθούν για πιθανά λάθη.



Ρύθμιση ιδιοτήτων επιπέδων Contour

Τελευταίο βήμα πριν τρέξουμε μια υπόθεση είναι να ρυθμίσουμε τις ιδιότητες που θέλουμε να έχουν οι γραμμές ίσης έντασης (Contours) που θα υπολογίσει το BaseOps. Τις γραμμές αυτές το πρόγραμμα τις εξάγει σε μορφή αρχείου ARC/INFO Shapefile. Τα αρχεία αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σχεδόν από όλα τα συστήματα GIS

Οι ιδιότητες των Contours ρυθμίζονται όπως όλων των αντικειμένων στο πρόγραμμα, από το List pane και είναι οι ακόλουθες.



- *Contour Levels* - σε αυτό το πεδίο συμπληρώνονται τα επίπεδα έντασης θορύβου για τα οποία θέλουμε το πρόγραμμα να σχεδιάσει Contours. Το επίπεδο ορίζεται σε dB του μετρικού συστήματος που έχουμε ορίσει.

- *Coordinate System* - Επιλογή συστήματος συντεταγμένων.

Ρύθμιση επιλογών Run.

Υπάρχουν αρκετές επιλογές που επηρεάζουν τον τρόπο που το BaseOps κάνει τους υπολογισμούς για μια υπόθεση. Από το List pane επιλέγοντας Run εμφανίζονται στο text pane οι κάτωθι επιλογές.

Τρόπος μέτρησης.

Υπάρχουν αρκετές μέθοδοι υπολογισμού της επίδρασης ενός θορύβου σε απόσταση από την πηγή του. Οι περισσότερες από αυτές έχουν αναφερθεί σε προηγούμενα εδάφια. Το BaseOps έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει οποιαδήποτε από τις παρακάτω πέντε επιλογές.

- DNL - Day- Night Average Sound Level
- CNEL - Community Noise Equivalent Level
- LEQ - Equivalent Sound Level (24-hour)
- NEF - Noise Exposure Forecast
- WECPNL - Weighted Equivalent Continuous Perceived Noise Level

Υπολογισμοί.

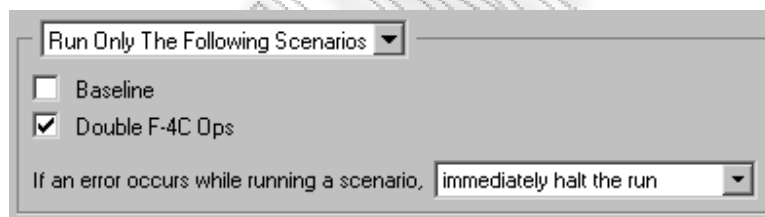
Τα μοντέλα NMap και RNM υπολογίζουν επίπεδα έντασης θορύβου (με τον επιλεγμένο τρόπο μέτρησης) σε ένα δισδιάστατο πλέγμα, ενώ μπορούν να κάνουν και πιο λεπτομερή ανάλυση στα σημεία ενδιαφέροντος της υπόθεσης. Το BaseOps δίνει τη δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε ανάλυση σε πλέγμα, ανάλυση σημείων ή και τα δύο.

Αν επιλεγεί να γίνει ανάλυση στα σημεία ενδιαφέροντος το πρόγραμμα δημιουργεί μια αναφορά για κάθε ξεχωριστό σημείο. Κάθε αναφορά περιέχει ένα πίνακα με τα flight και static profiles που συνεισφέρουν το περισσότερο στην ένταση του θορύβου στο συγκεκριμένο σημείο. Η σειρά με την οποία εμφανίζονται τα προφίλ γίνεται με δύο τρόπους.

- Daily - Τα προφίλ κατατάσσονται με βάση τη συνεισφορά τους στον ημερήσιο θόρυβο.
- Event - Κατάταξη με βάση τη συνεισφορά σε μεμονωμένα γεγονότα.

Σενάρια για τρέξιμο.

Κάθε υπόθεση του BaseOps περιέχει ένα ή περισσότερα διαφορετικά σενάρια. Όταν το πρόγραμμα εκτελεί μια υπόθεση, πραγματοποιείται ανάλυση του θορύβου για κάθε σενάριο. Σε ορισμένες περιπτώσεις όμως ίσως να είναι επιθυμητό να αναλυθούν συγκεκριμένα σενάρια και όχι όλα. Από την επιλογή *run only the Following Scenarios* εμφανίζεται ένας πίνακας με το όνομα των υπαρκτών σεναρίων και ο χρήστης διαλέγει πια επιθυμεί να τρέξει.

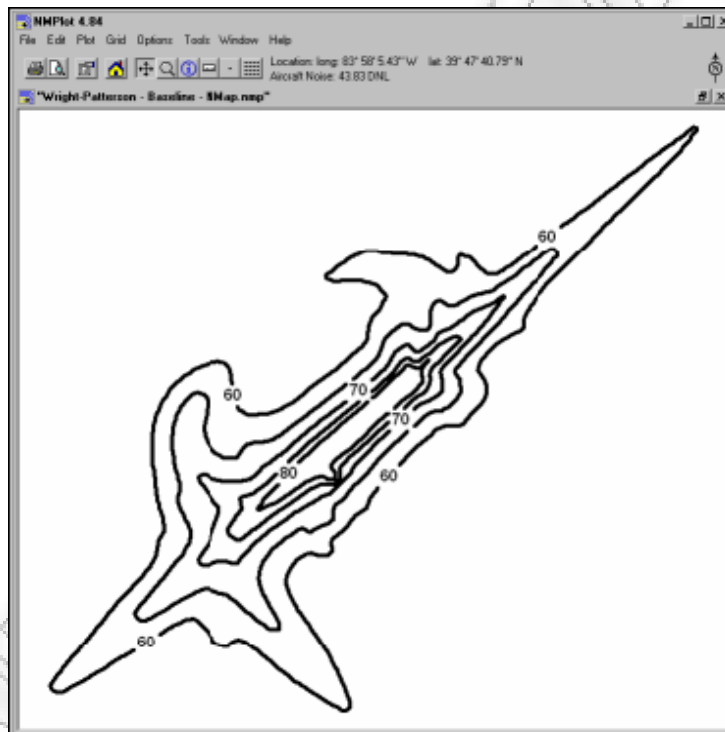


Το BaseOps ελέγχει το κάθε σενάριο ξεχωριστά για σφάλματα και είναι επιλογή του χειρίστη το τι θα κάνει το πρόγραμμα αν εμφανιστεί σφάλμα σε ένα σενάριο. Υπάρχουν δύο επιλογές.

- *Immediately halt the run* - Το BaseOps σταματάει την ενέργεια και εμφανίζει το σφάλμα.
- *Attempt to run other scenarios* - Το BaseOps σταματάει τον έλεγχο του συγκεκριμένου σεναρίου και συνεχίζει τον έλεγχο στα επόμενα. Αφού ελέγξει όλα τα σενάρια εμφανίζει ένα πίνακα με όλα τα λάθη που εμφανίστηκαν.

10.10 Σχεδιασμός Contours.

Μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής, με την εφαρμογή NMPlot του BaseOps μπορούμε να σχεδιάσουμε τα contours των υπολογισμένων επιπέδων θορύβου. Την πρώτη φορά που θα θελήσουμε να σχεδιάσουμε τις καμπύλες, το πρόγραμμα θα ζητήσει να επιλέξουμε το σενάριο για το οποίο επιθυμούμε να σχεδιάσει τα επίπεδα. Κάθε φορά που αλλάζουμε σενάριο δημιουργείται ένα ξεχωριστό αρχείο στο οποίο έχουμε πρόσβαση ανά πάσα στιγμή.



10.11 Δημιουργία αναφορών.

Το BaseOps μπορεί να παράγει αναφορές οι οποίες περιέχουν όλες τις πληροφορίες της υπόθεσης. Το ίδιο το πρόγραμμα έχει κάποιους γενικούς τύπους αναφορών, αλλά κάθε χρήστης μπορεί να περιλάβει ότι επιθυμεί στην αναφορά που θα σχεδιάσει με το πρόγραμμα. Η αναφορά μπορεί να εξαχθεί σε μορφή HTML ή text και να επεξεργαστεί από ανάλογο πρόγραμμα.

11.Παράρτημα:BaseOps Full Report

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΡΡΑΙΑ

Eleftherios Venizelos Intl

Full Report

9:29 PM
Monday, November 27, 2006
BaseOps 7.296

Case Information

Case

Name Eleftherios Venizelos Intl
Abstract (summary of what this case represents)
Purpose (summary of why this noise analysis was performed)

Site

Name Eleftherios Venizelos Intl
Notes ICAO ID = LGAV

Reference Point

Name DAFIF Airfield Reference Point
Location long: 23.944467° E lat: 37.936358° N
Elevation 94 m

Magnetic Declination

Declination 3.228 east

Operations

Annual Operating Days 365
Number Daily Periods 3 (day, evening, night)

Contact Information

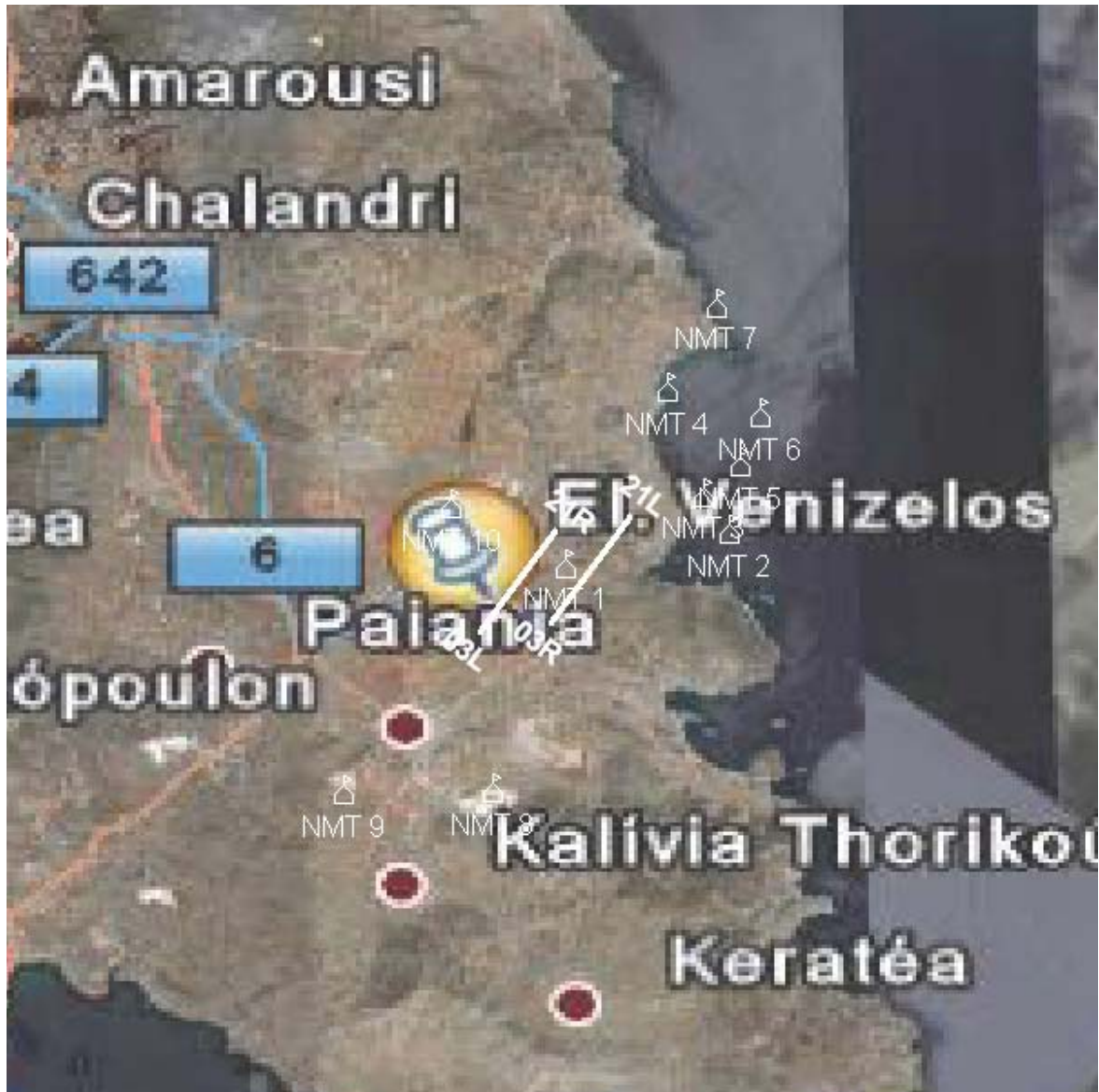
Weather

Temperature 15 C
Humidity 70.0 %
Pressure 1.000 atm

Point of Interest Summary

Name	Height m
NMT 1 - EL VENIZELOS	0
NMT 2 - BORRINEZA	0
NMT 3 - AGIOS IOANNIS	0
NMT 4 - AGIA KURIAKI	0
NMT 5 - DIMOTIKO SXOLEIO ARTEMIDOS	0
NMT 6 - AGIOS NIKOLAOS	0
NMT 7 - RAFINA	0
NMT 8 - MARKOPOULO	0
NMT 9 - KOROPI	0
NMT 10 - SPATA	0

Summary Map of Points of Interest



Point of Interest Summary Map



Scale in Feet

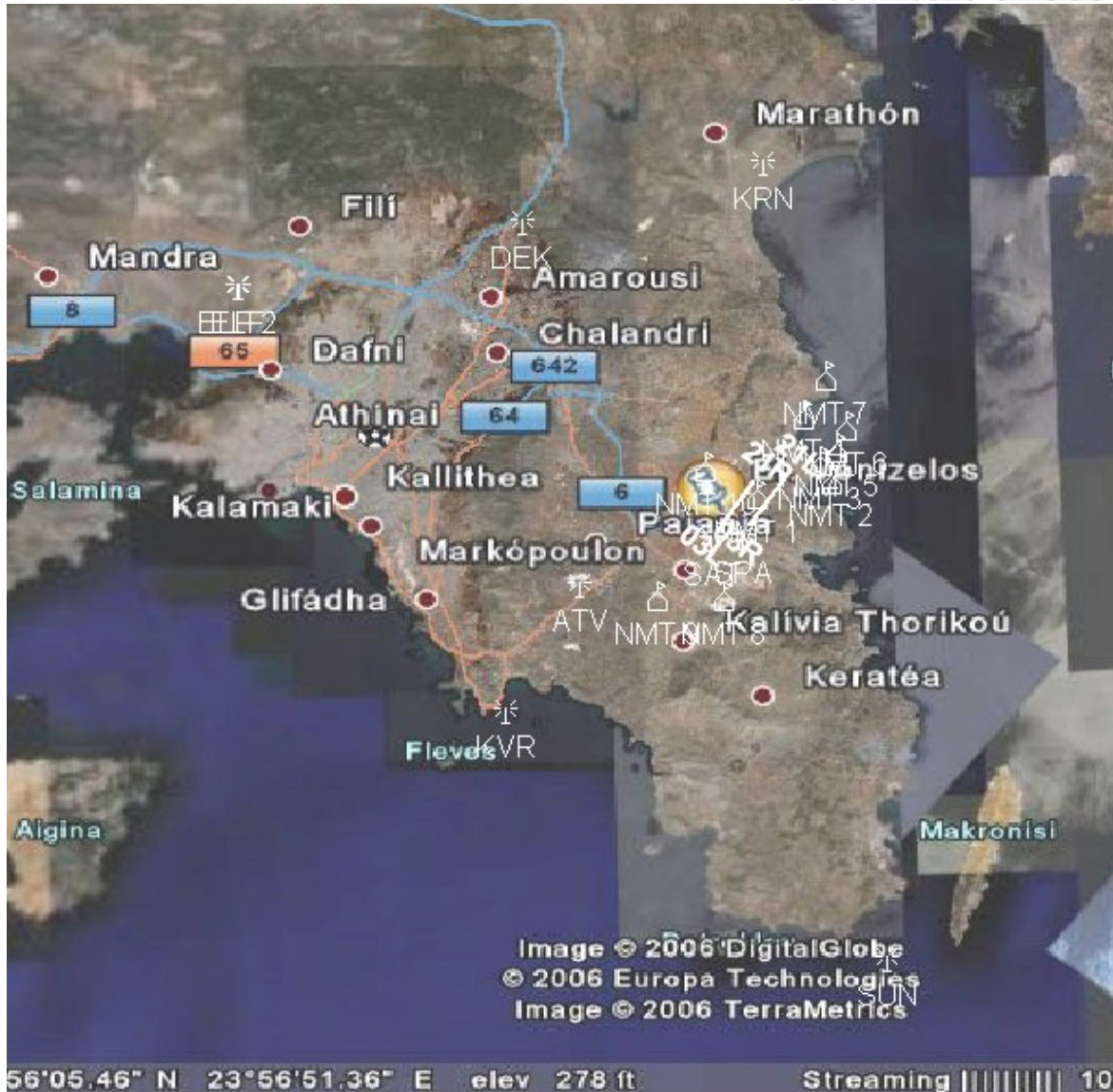


Navigational Aid Summary

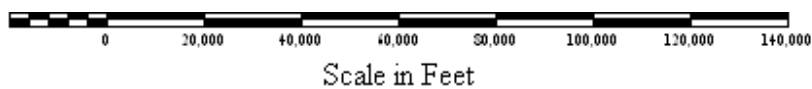
Name	NavAid Type	Location
ATV	VOR-DME	lat: 37.888611° N long: 23.814444° E
DEK	NDB	lat: 38.103333° N long: 23.772222° E
ELF	NDB	lat: 38.065556° N long: 23.560000° E
ELF 2	TACAN	lat: 38.065114° N long: 23.558817° E

KRN	TACAN	lat: 38.138611° N long: 23.952778° E
KVR	NDB	lat: 37.814167° N long: 23.759444° E
SAT	VOR-DME	lat: 37.916667° N long: 23.914167° E
SPA	VOR-DME	lat: 37.917778° N long: 23.937778° E
SUN	NDB	lat: 37.668056° N long: 24.045000° E

Summary Map of Navigational Aids



Navigational Aid Summary Map



Runway Details

03L

Notes Eleftherios Venizelos Intl
Imported from DAFIF

Width 45 m

Length 3,800 m

Heading 33.4 ° mag

Start Location lat: 37.921011° N long: 23.919203° E

End Location lat: 37.948483° N long: 23.944994° E

03R

Notes Eleftherios Venizelos Intl
Imported from DAFIF

Width 45 m

Length 4,000 m

Heading 33.4 ° mag

Start Location lat: 37.923511° N long: 23.943261° E

End Location lat: 37.952425° N long: 23.970422° E

21L

Notes Eleftherios Venizelos Intl
Imported from DAFIF

Width 45 m

Length 4,000 m

Heading 213.4 ° mag

Start Location lat: 37.952425° N long: 23.970422° E

End Location lat: 37.923511° N long: 23.943261° E

21R

Notes Eleftherios Venizelos Intl
Imported from DAFIF

Width 45 m

Length 3,800 m

Heading 213.4 ° mag

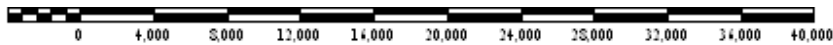
Start Location lat: 37.948483° N long: 23.944994° E

End Location lat: 37.921011° N long: 23.919203° E

Summary Map of Runways



Runway Summary Map



Scale in Feet



Flight Track Summary

Name	Runway/Pad	Track Type
CAT III L	03L	Arrival

CAT IIL	03L	Arrival
CAT IL	03L	Arrival
ABLON 1L	03L	Departure
ASTOV 1L	03L	Departure
KEPIR 1L	03L	Departure
NEMES 1L	03L	Departure
NEVRA 1L	03L	Departure
RILIN 1L	03L	Departure
SOREV 1L	03L	Departure
VARIX 1L	03L	Departure
VELOP 1L	03L	Departure
CAT IIIR	03R	Arrival
CAT IIR	03R	Arrival
CAT IR	03R	Arrival
ABLON 1J	03R	Departure
ASTOV 1J	03R	Departure
KEPIR 1J	03R	Departure
NEMES 1J	03R	Departure
NEVRA 1J	03R	Departure
RILIN 1J	03R	Departure
SOREV 1J	03R	Departure
VARIX 1J	03R	Departure
VELOP 1J	03R	Departure
ILS	21L	Arrival
ABLON 1F	21L	Departure
ASTOV 1F	21L	Departure
KEPIR 1F	21L	Departure
NEMES 1F	21L	Departure
NEVRA 1F	21L	Departure
RILIN 1F	21L	Departure
SOREV 1F	21L	Departure
VARIX 1F	21L	Departure
VELOP 1F	21L	Departure
IRS	21R	Arrival
ABLON 1G	21R	Departure
ASTOV 1G	21R	Departure
KEPIR 1G	21R	Departure
NEMES 1G	21R	Departure
NEVRA 1G	21R	Departure
RILIN 1G	21R	Departure
SOREV 1G	21R	Departure
VARIX 1G	21R	Departure
VELOP 1G	21R	Departure

Summary Map of Arrival Flight Tracks



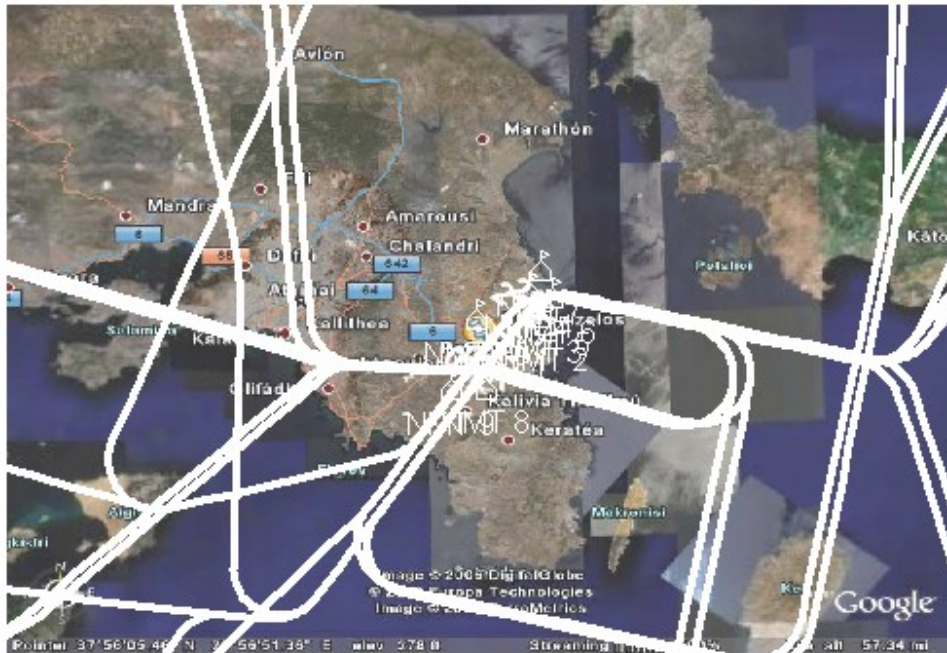
Arrival Flight Track Summary Map



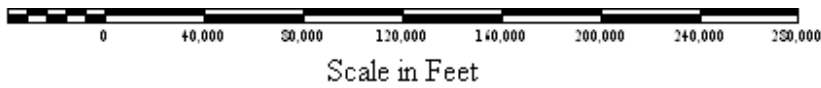
Scale in Feet



Summary Map of Departure Flight Tracks



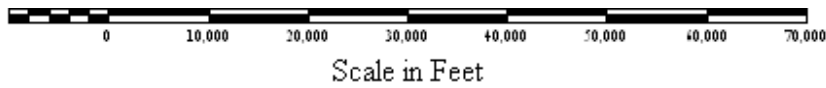
Departure Flight Track Summary Map

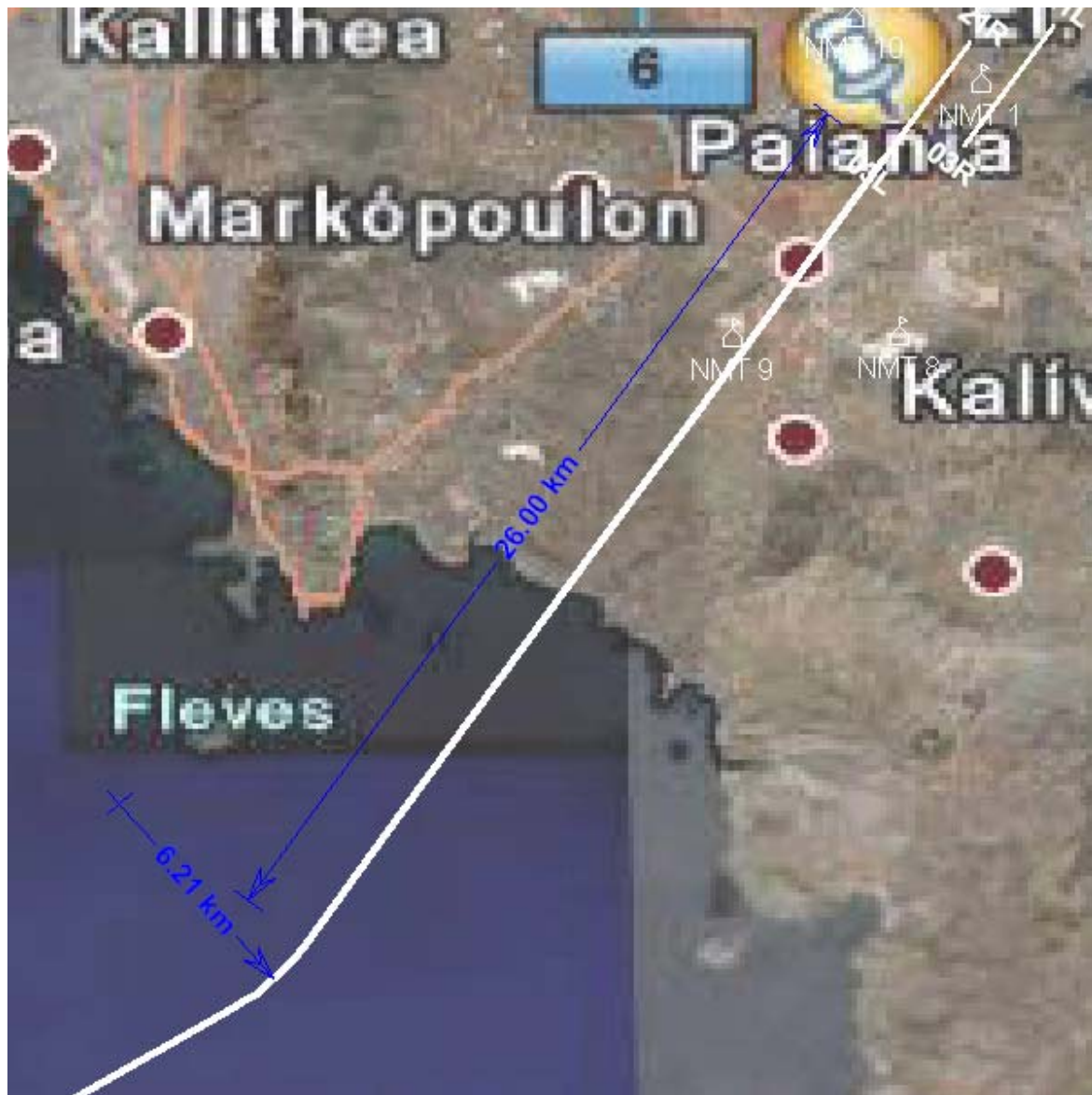


Maps of Individual Flight Tracks



Flight Track CAT III



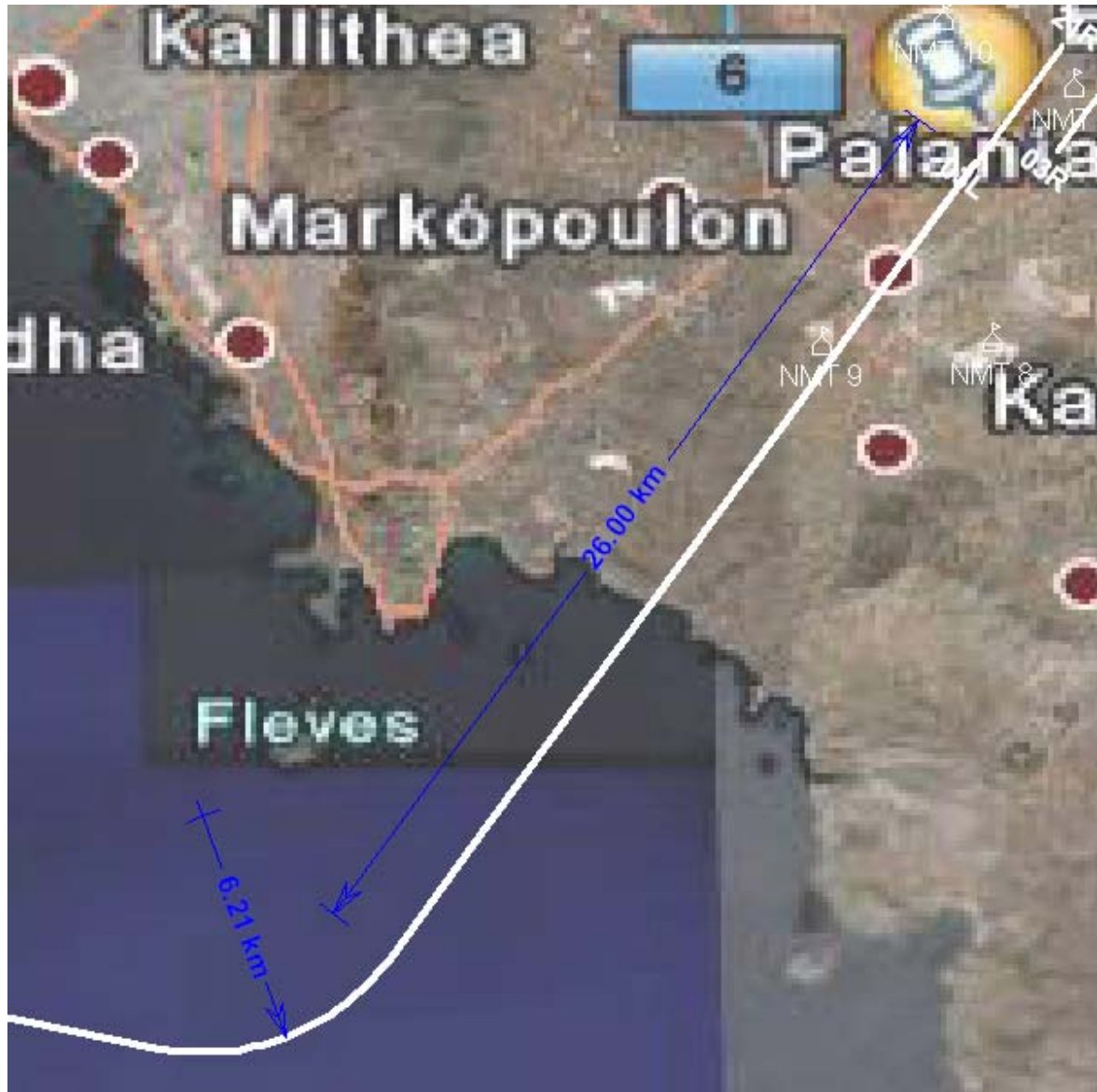


Flight Track CAT IIL

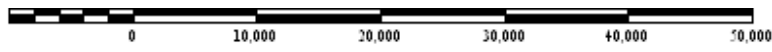


Scale in Feet





Flight Track CAT IL



Scale in Feet



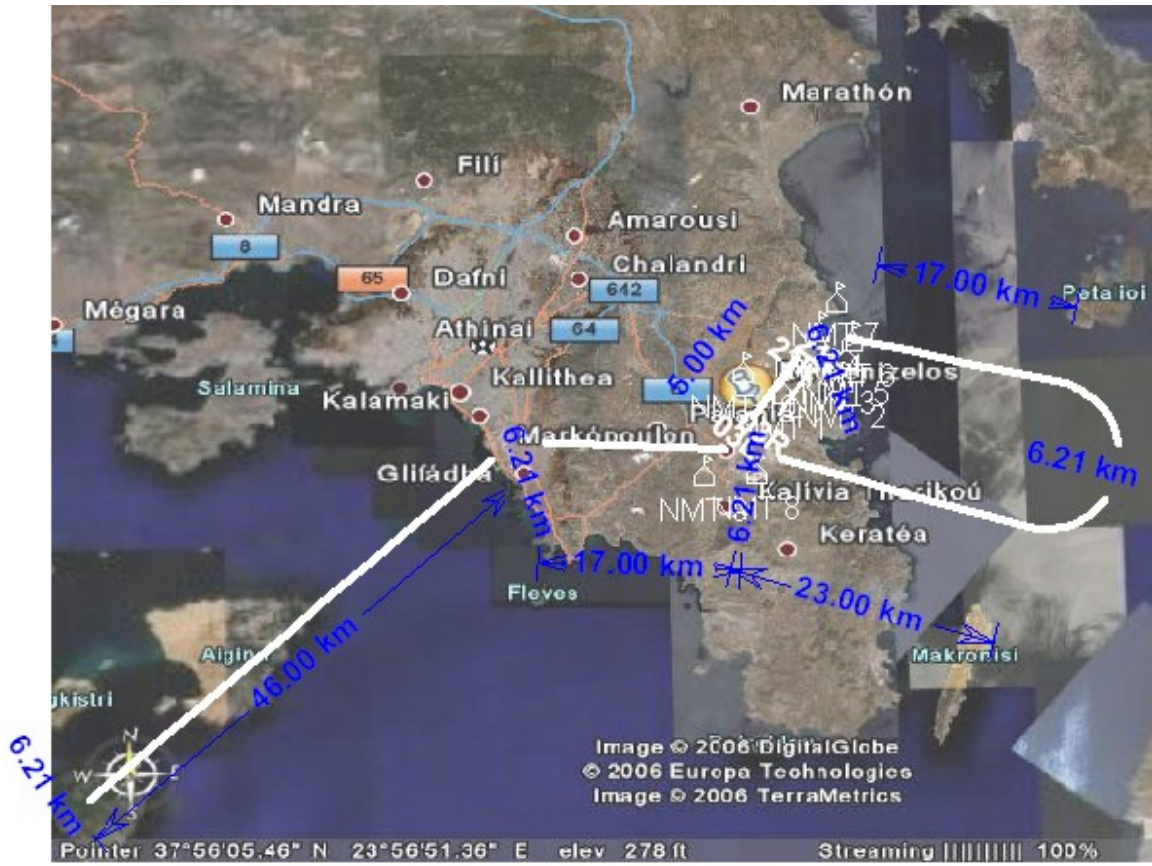


Flight Track ABLON 1L

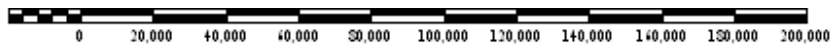


Scale in Feet



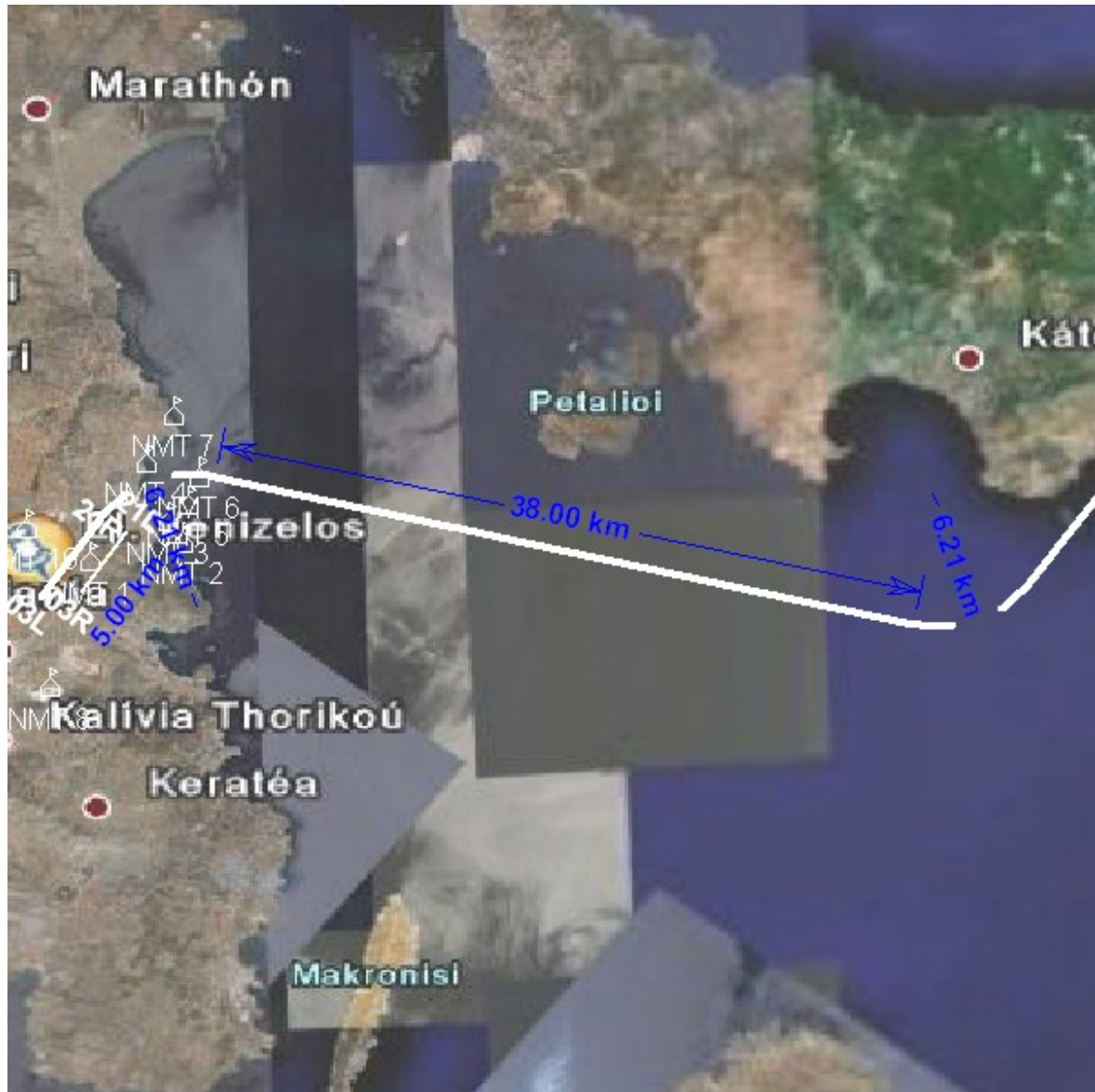


Flight Track ASTOV 1L

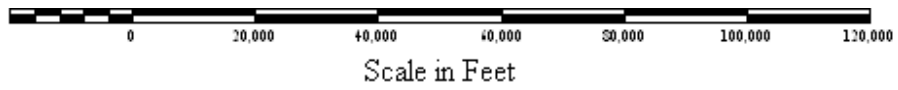


Scale in Feet



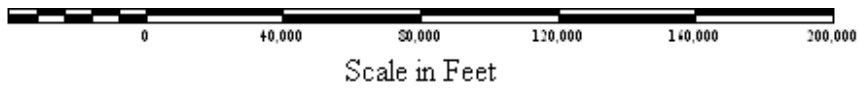


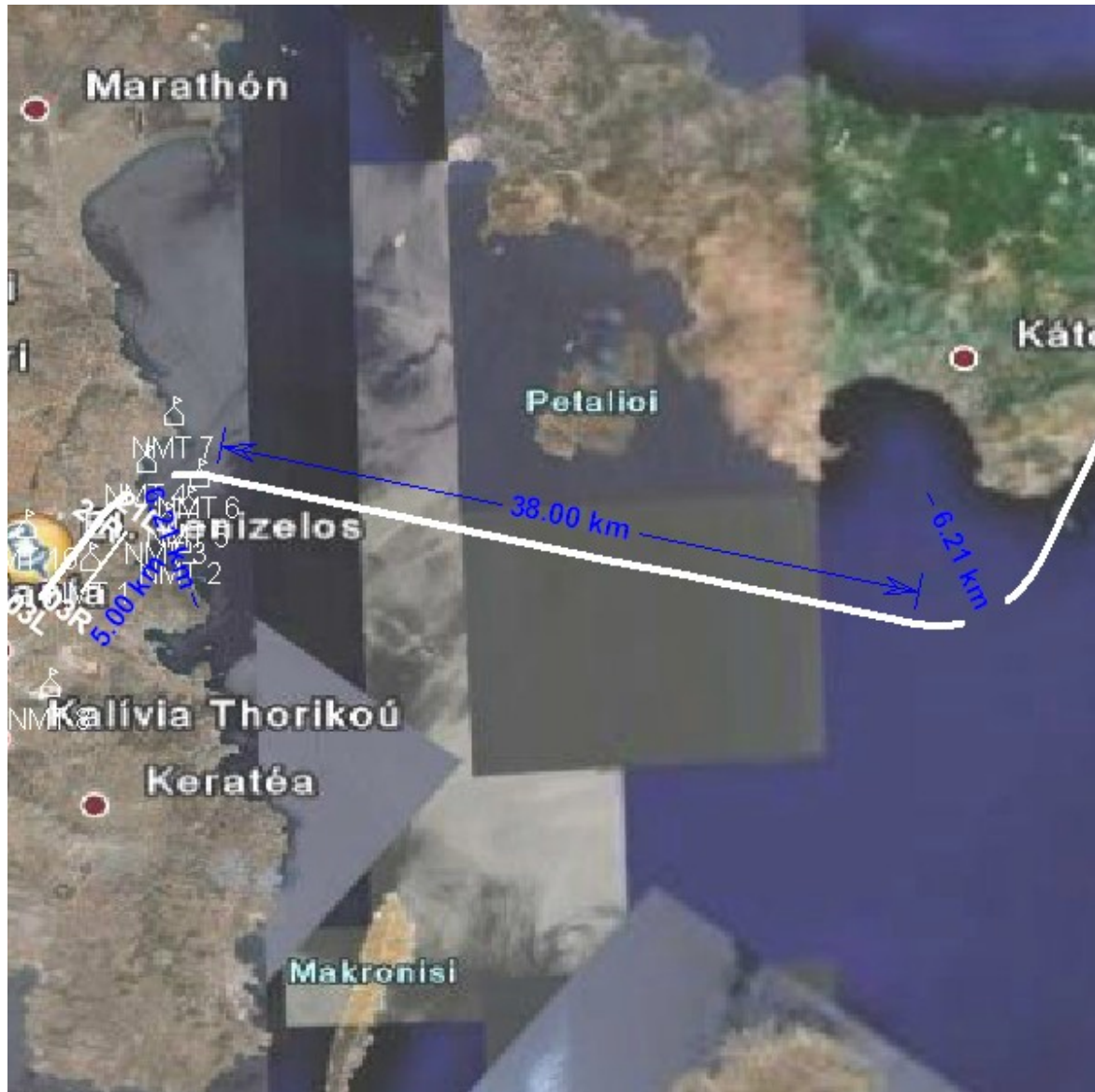
Flight Track KEPIR 1L





Flight Track NEMES 1L



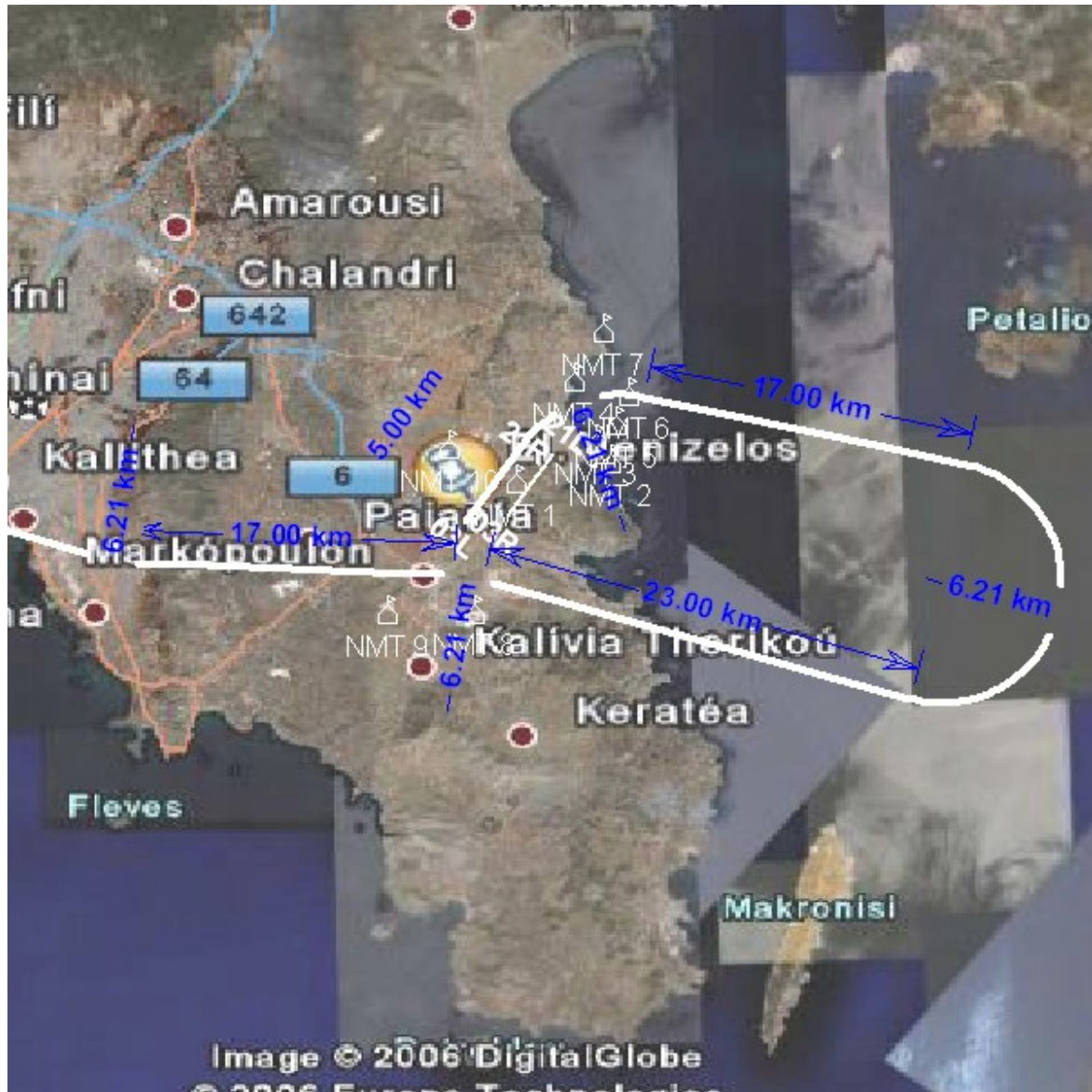


Flight Track NEVRA 1L

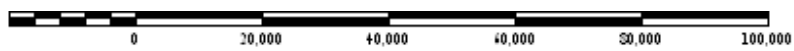


Scale in Feet





Flight Track RILIN 1L



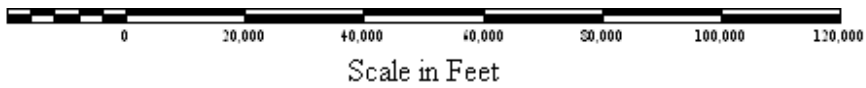
Scale in Feet





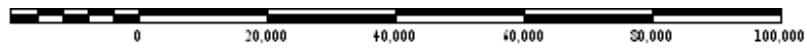
6.21 km -

Flight Track SOREV 1L





Flight Track VARIX 1L

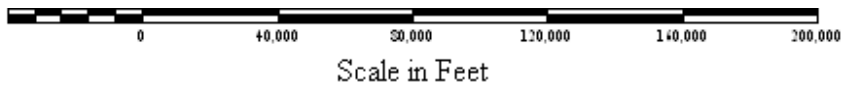


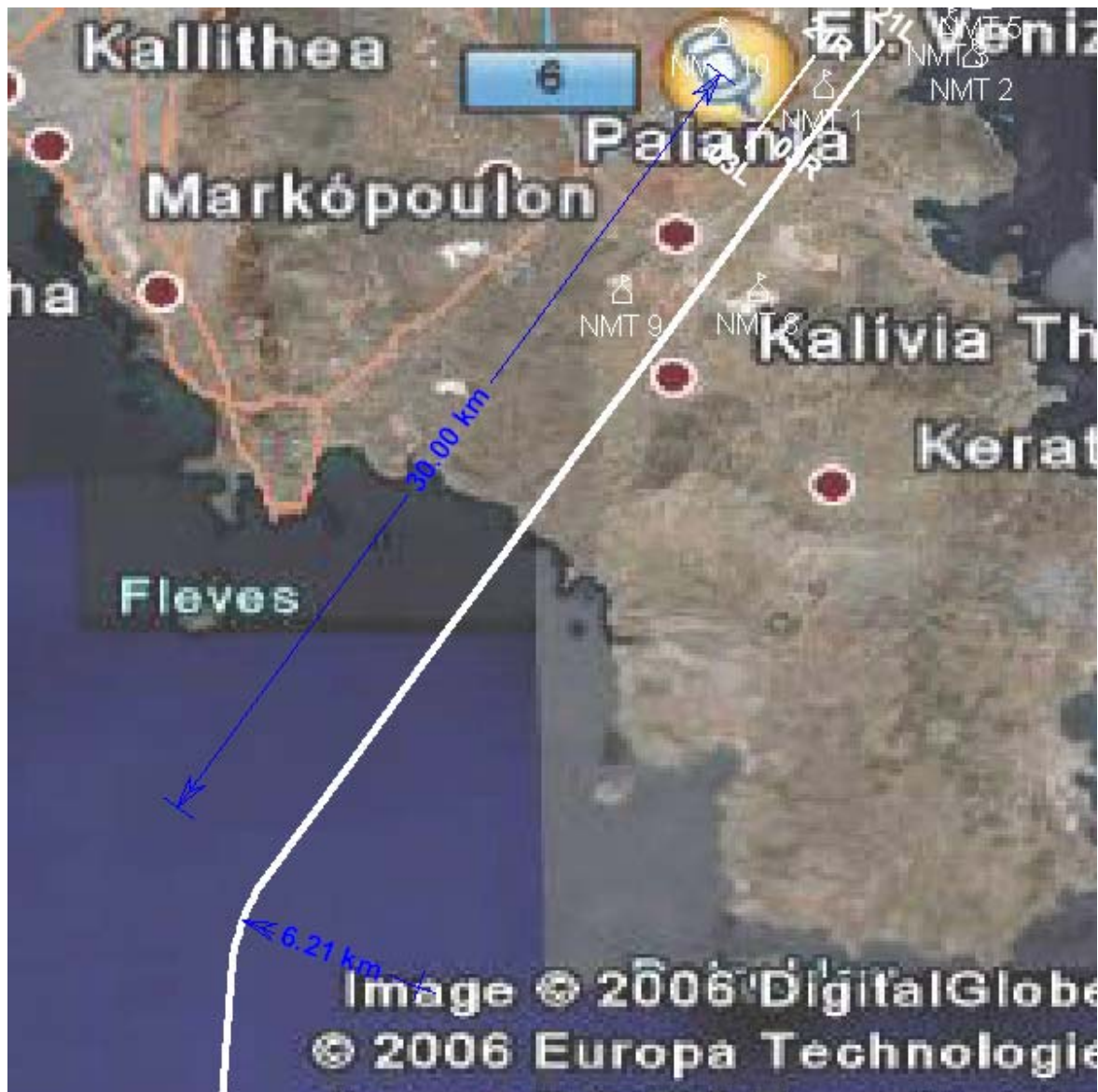
Scale in Feet



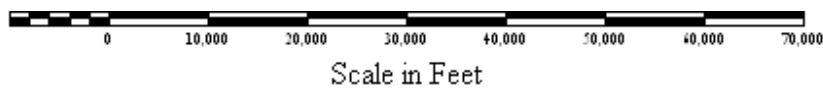


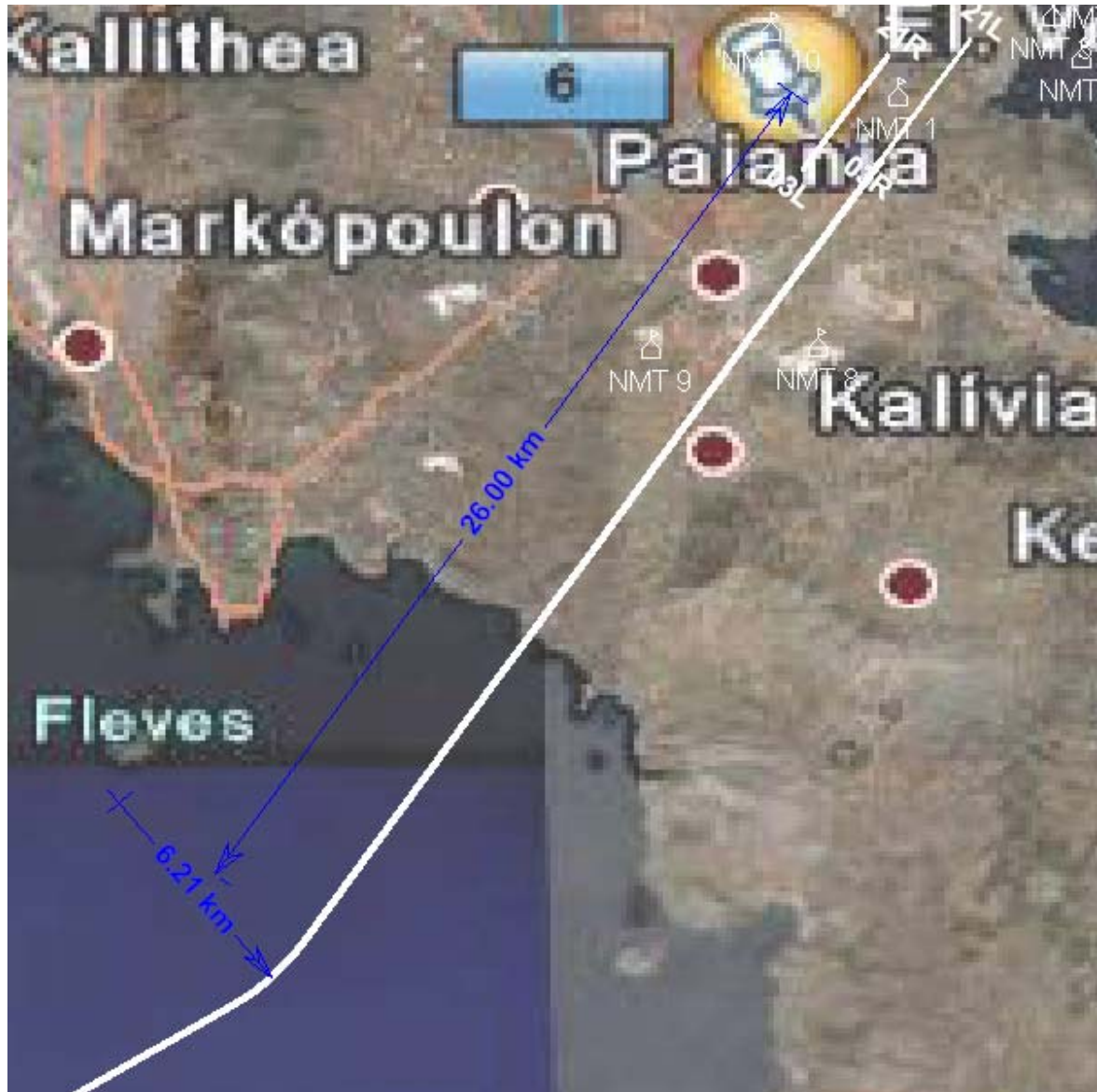
Flight Track VELOP 1L



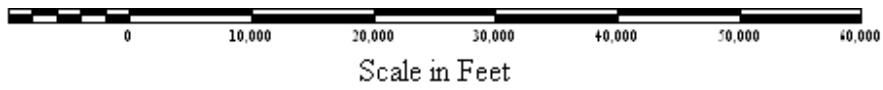


Flight Track CAT III R



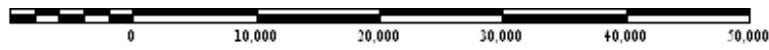


Flight Track CAT IIR





Flight Track CAT IR



Scale in Feet



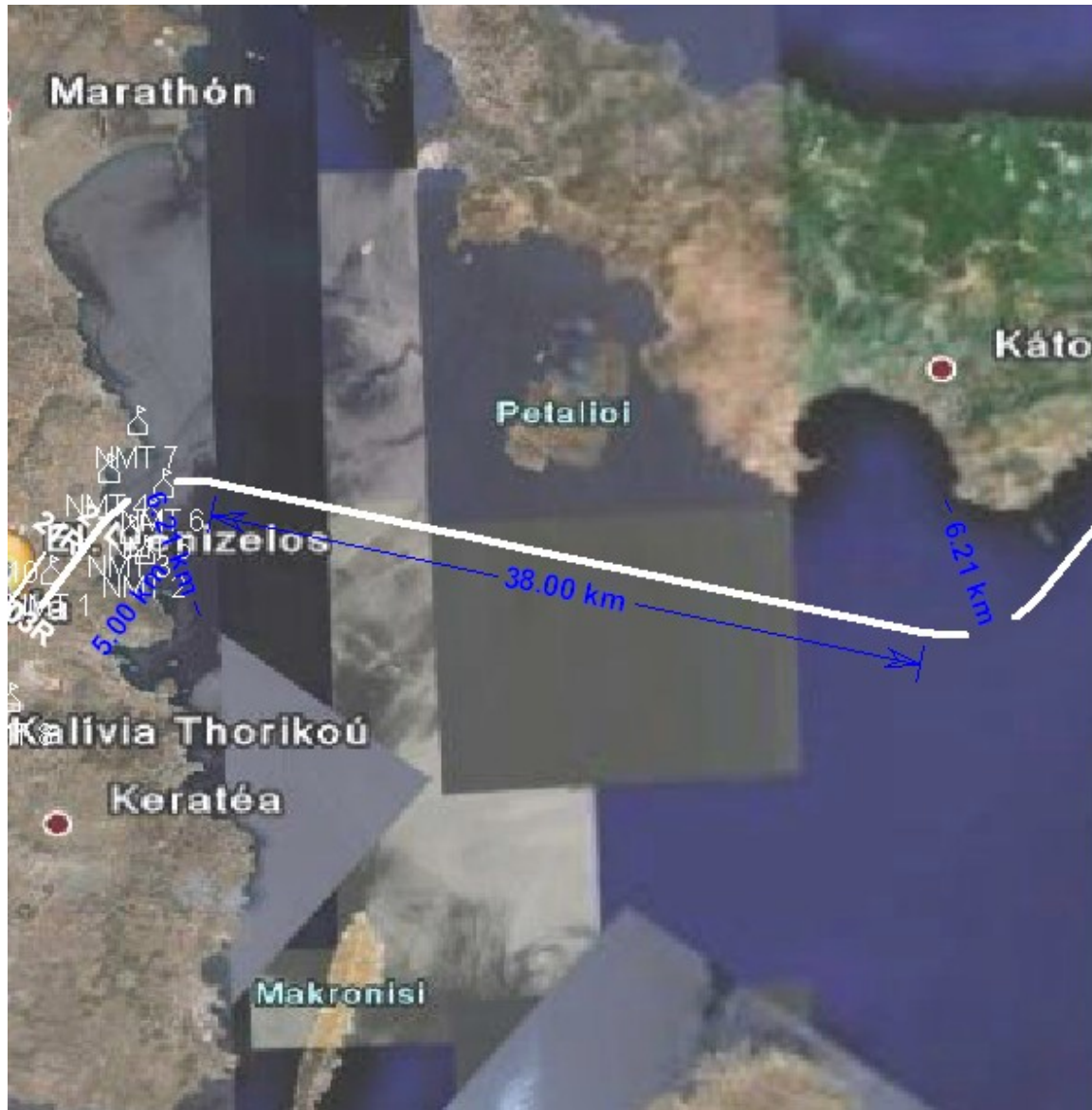


Flight Track ABLON 1J



Scale in Feet



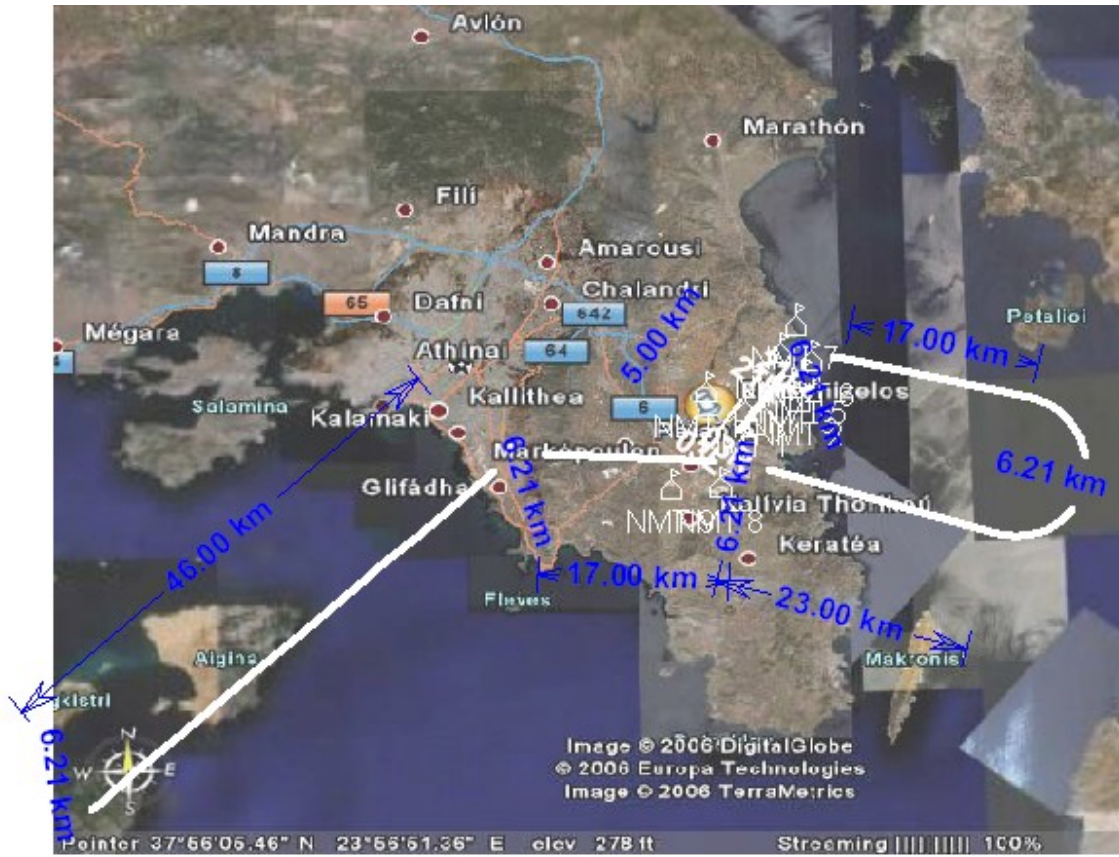


Flight Track KEPIR 1J

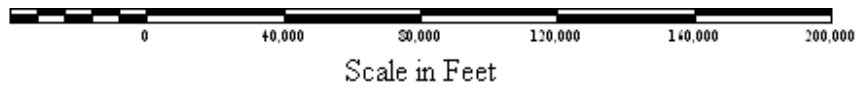


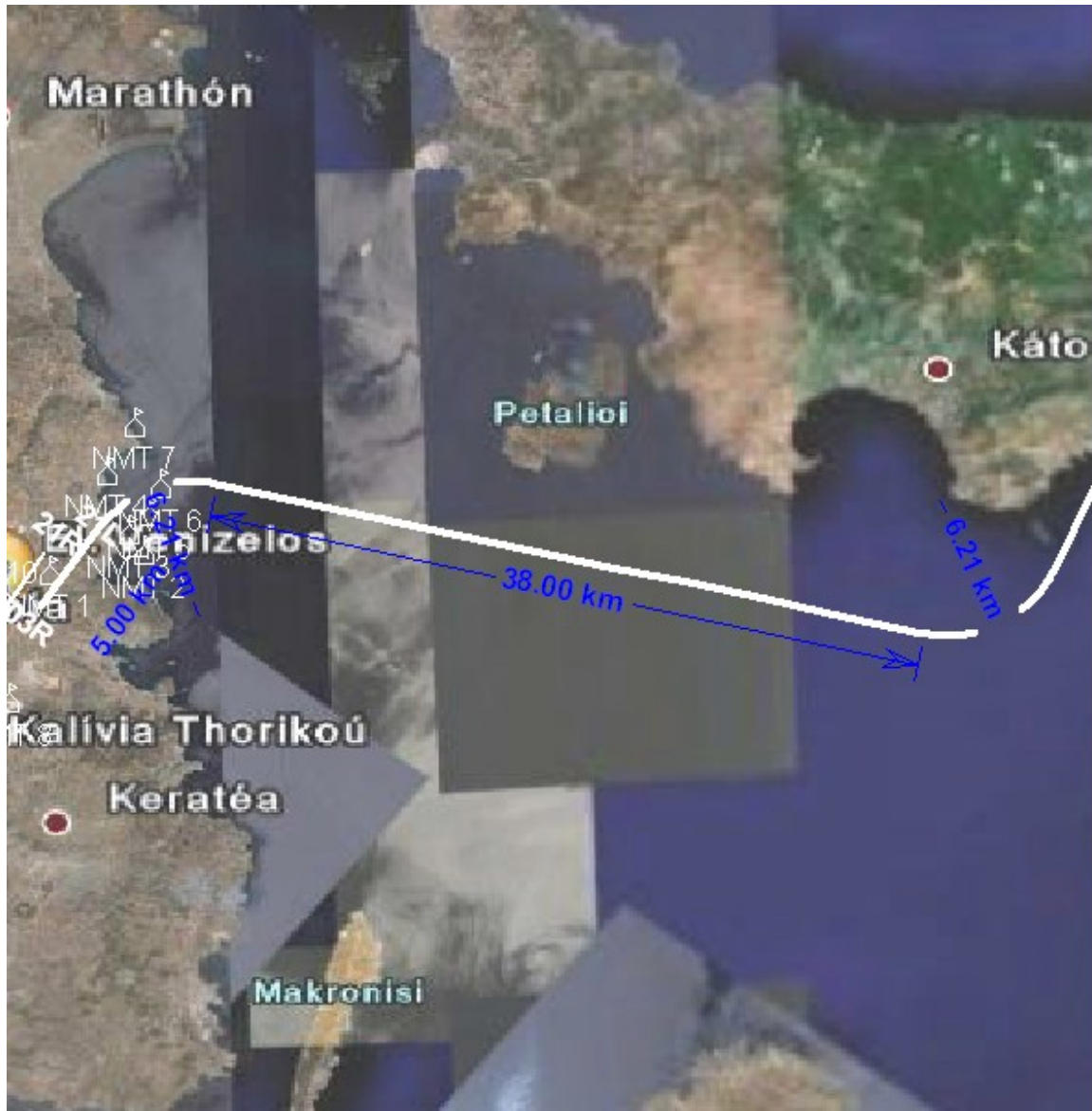
Scale in Feet





Flight Track NEMES 1J





Flight Track NEVRA 1J

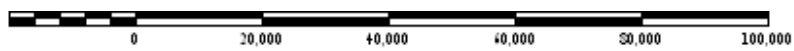


Scale in Feet





Flight Track RILIN 1J

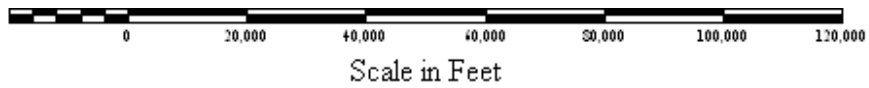


Scale in Feet



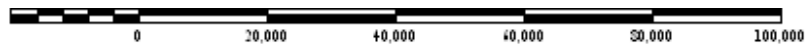


Flight Track SOREV 1J





Flight Track VARIX 1J

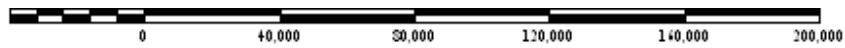


Scale in Feet





Flight Track VELOP 1J



Scale in Feet





Flight Track ILS

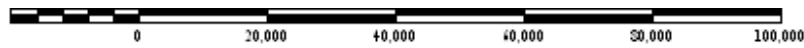


Scale in Feet





Flight Track ABLON 1F

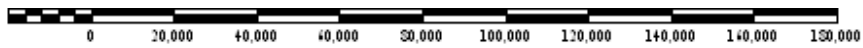


Scale in Feet





Flight Track ASTOV 1F

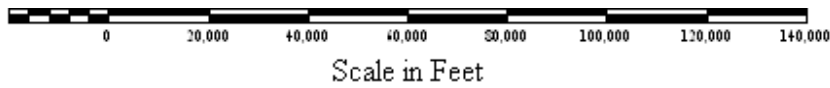


Scale in Feet



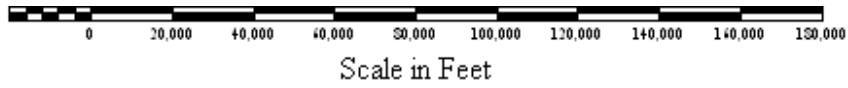


Flight Track KEPIR 1F



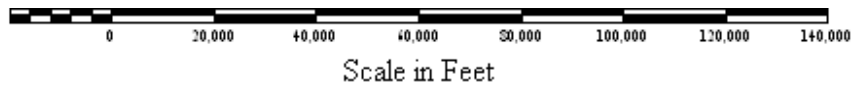


Flight Track NEMES 1F



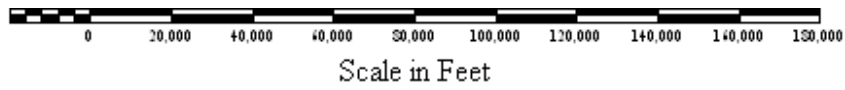


Flight Track NEVRA 1F



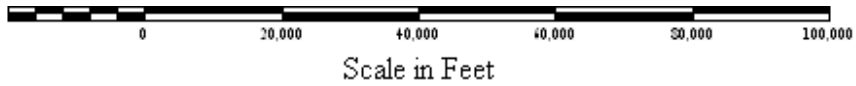


Flight Track RILIN 1F



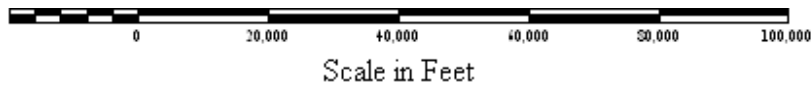


Flight Track SOREV 1F



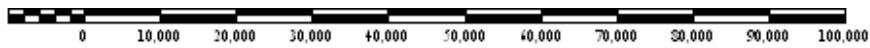


Flight Track VARIX 1F





Flight Track VELOP 1F



Scale in Feet



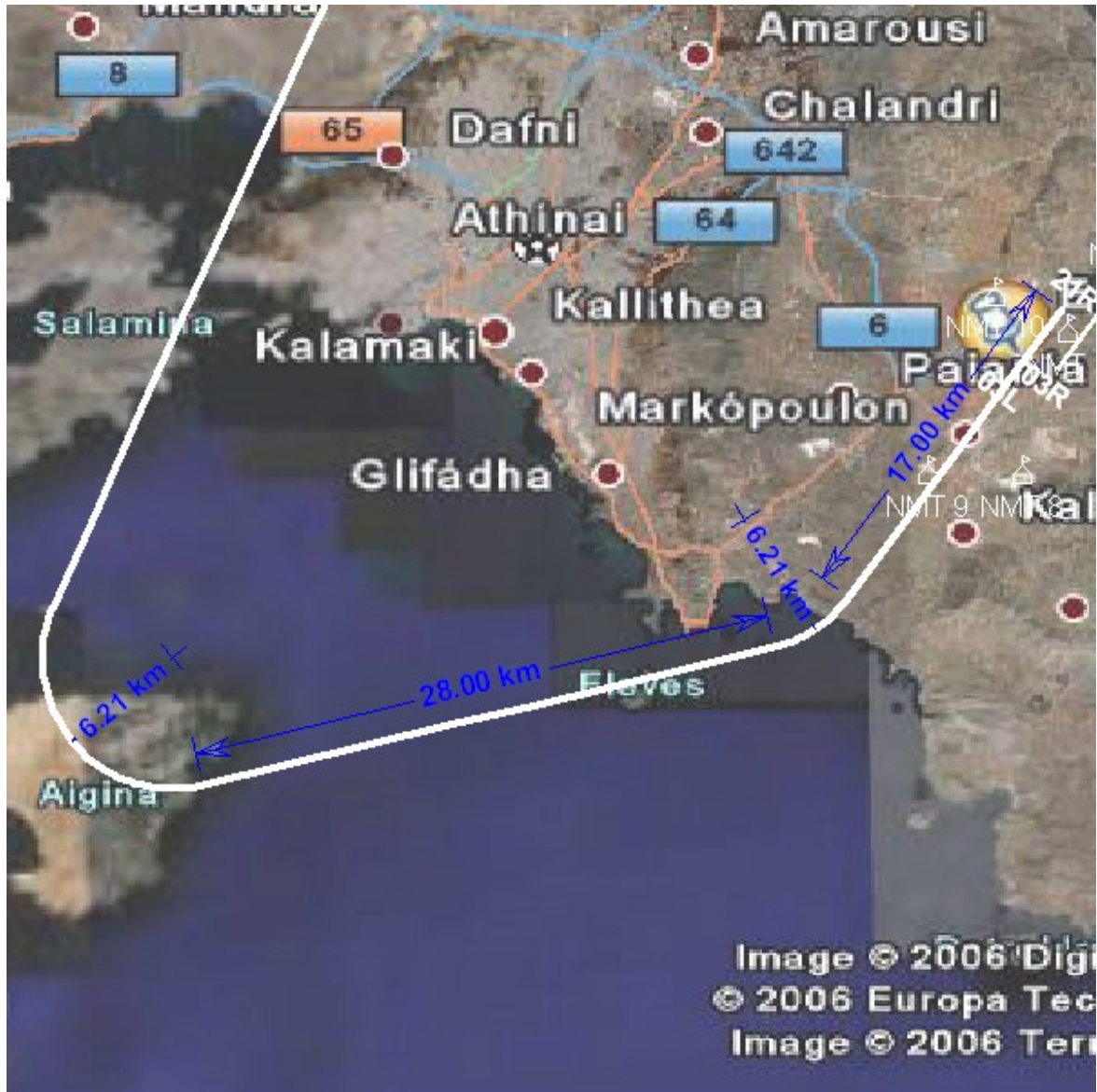


Flight Track IRS

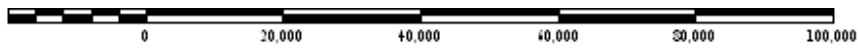


Scale in Feet



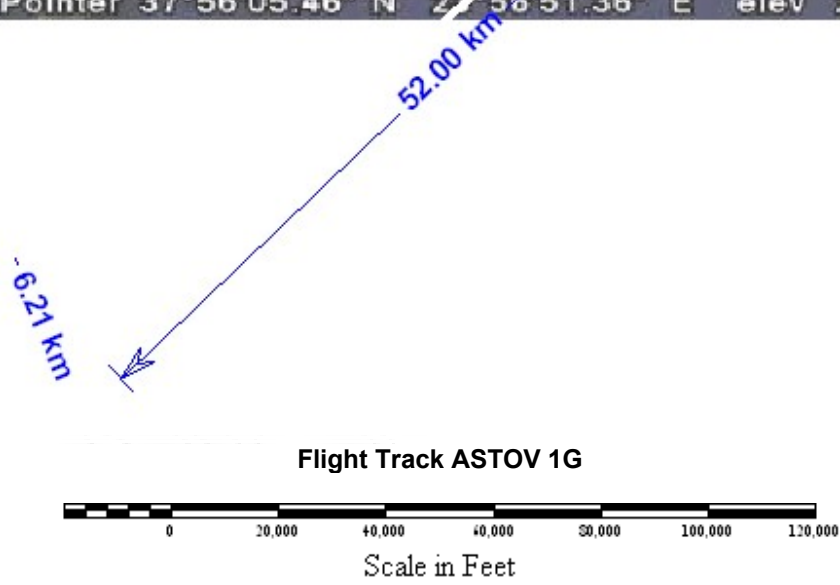
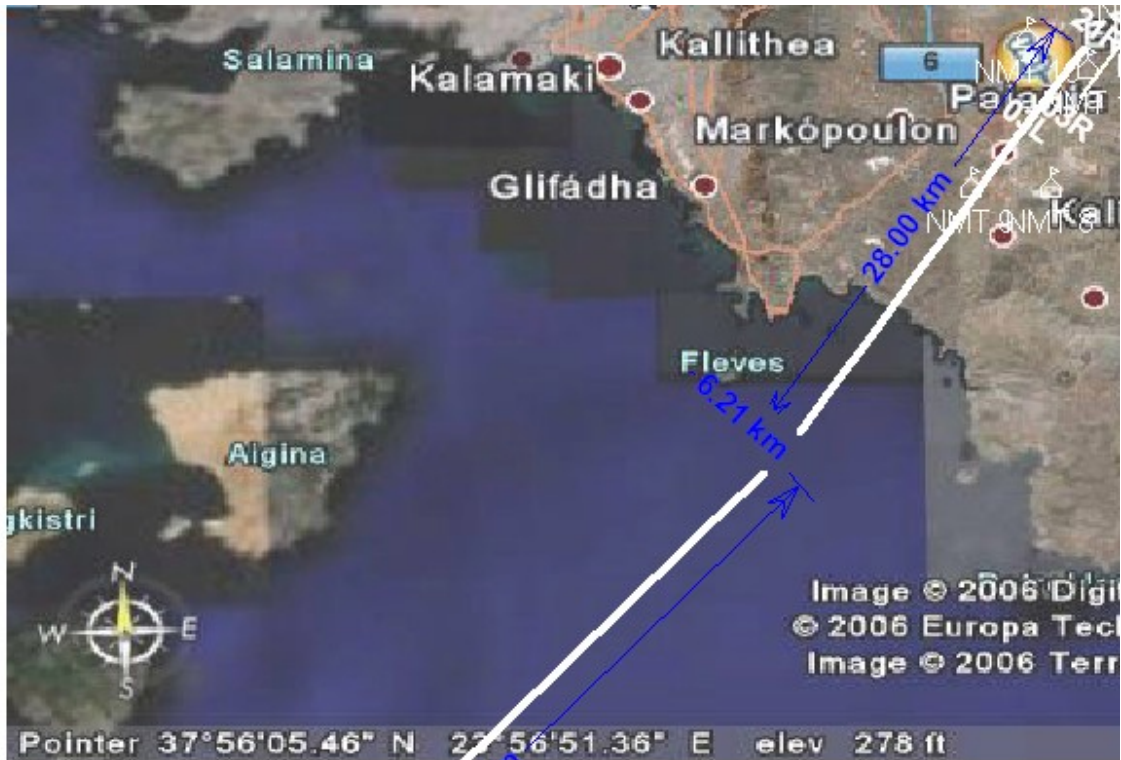


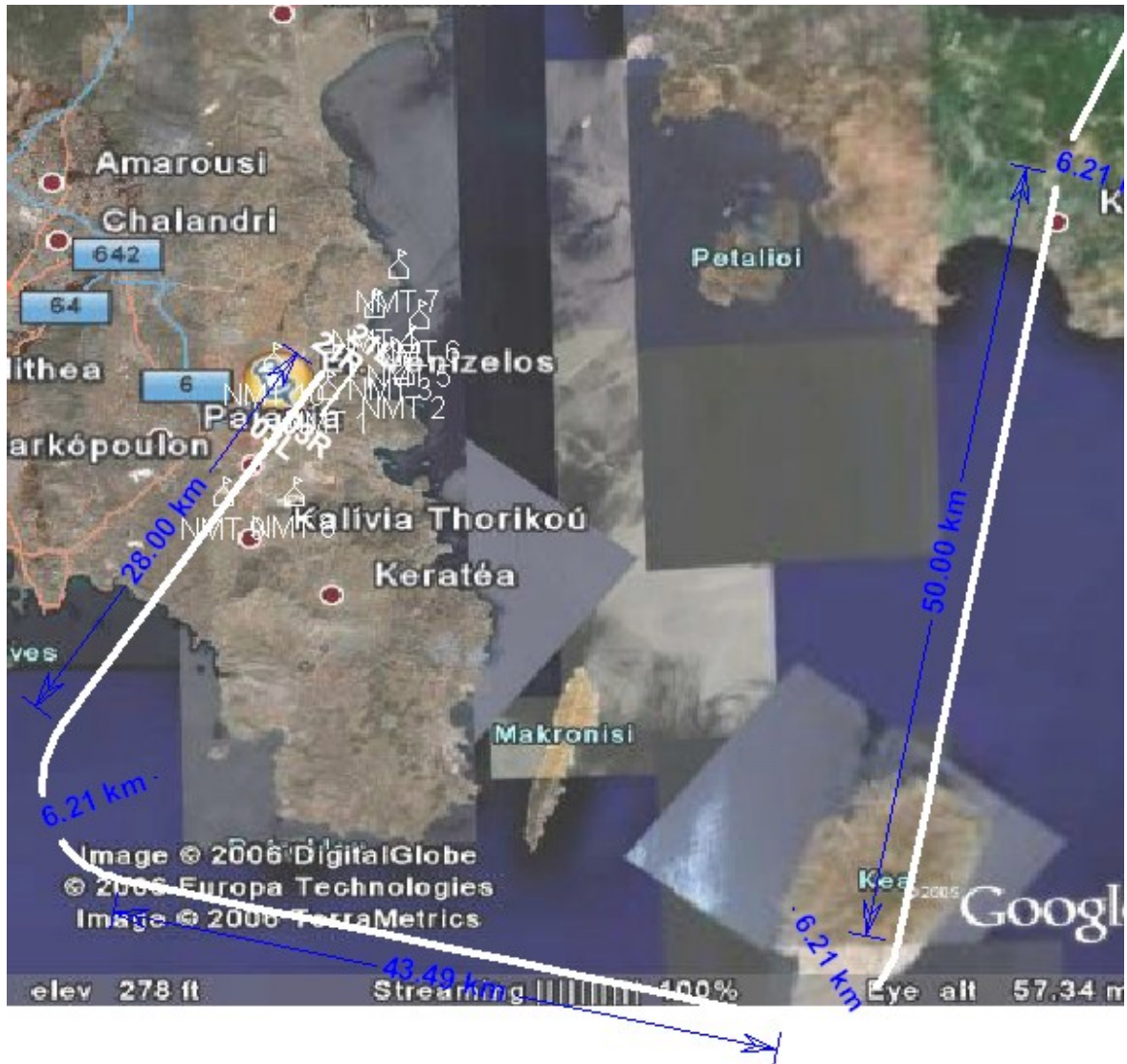
Flight Track ABLON 1G



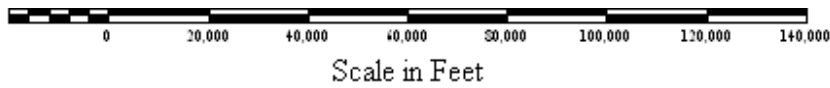
Scale in Feet

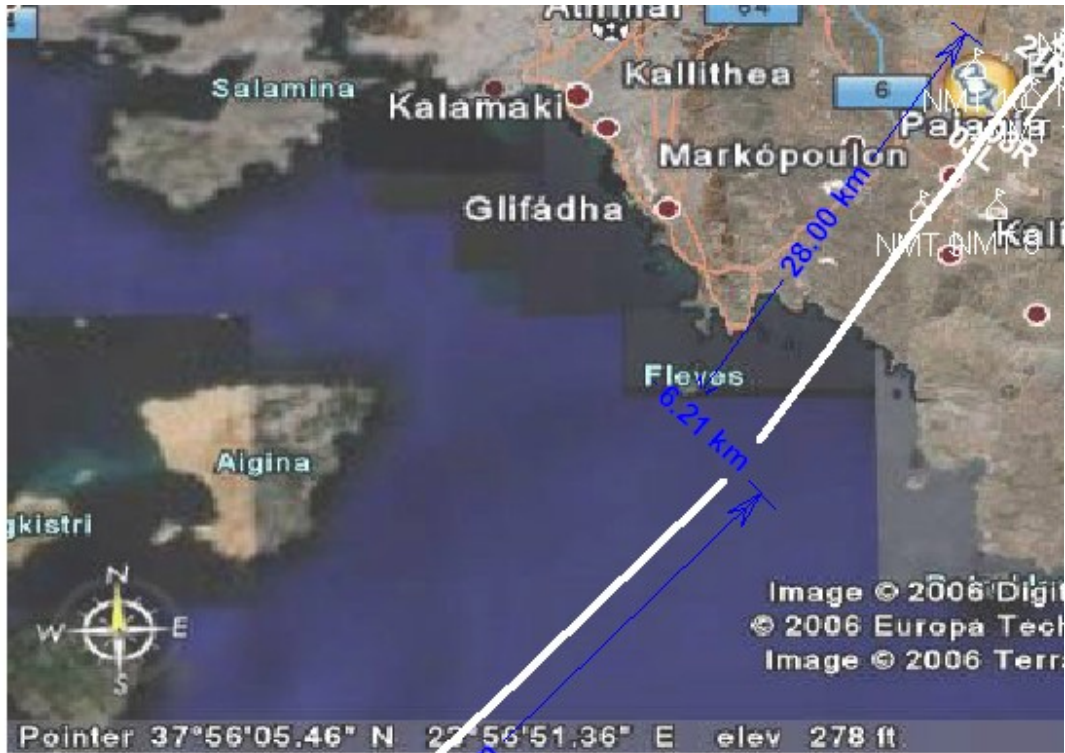






Flight Track KEPIR 1G





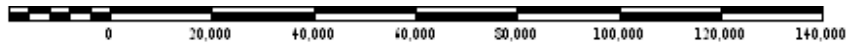
- 6.21 km

52.00 km

6.21 km

28.00 km

Flight Track NEMES 1G

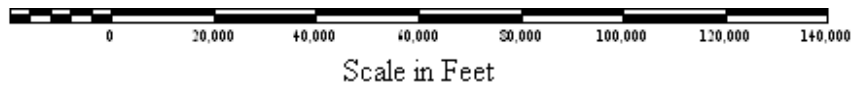


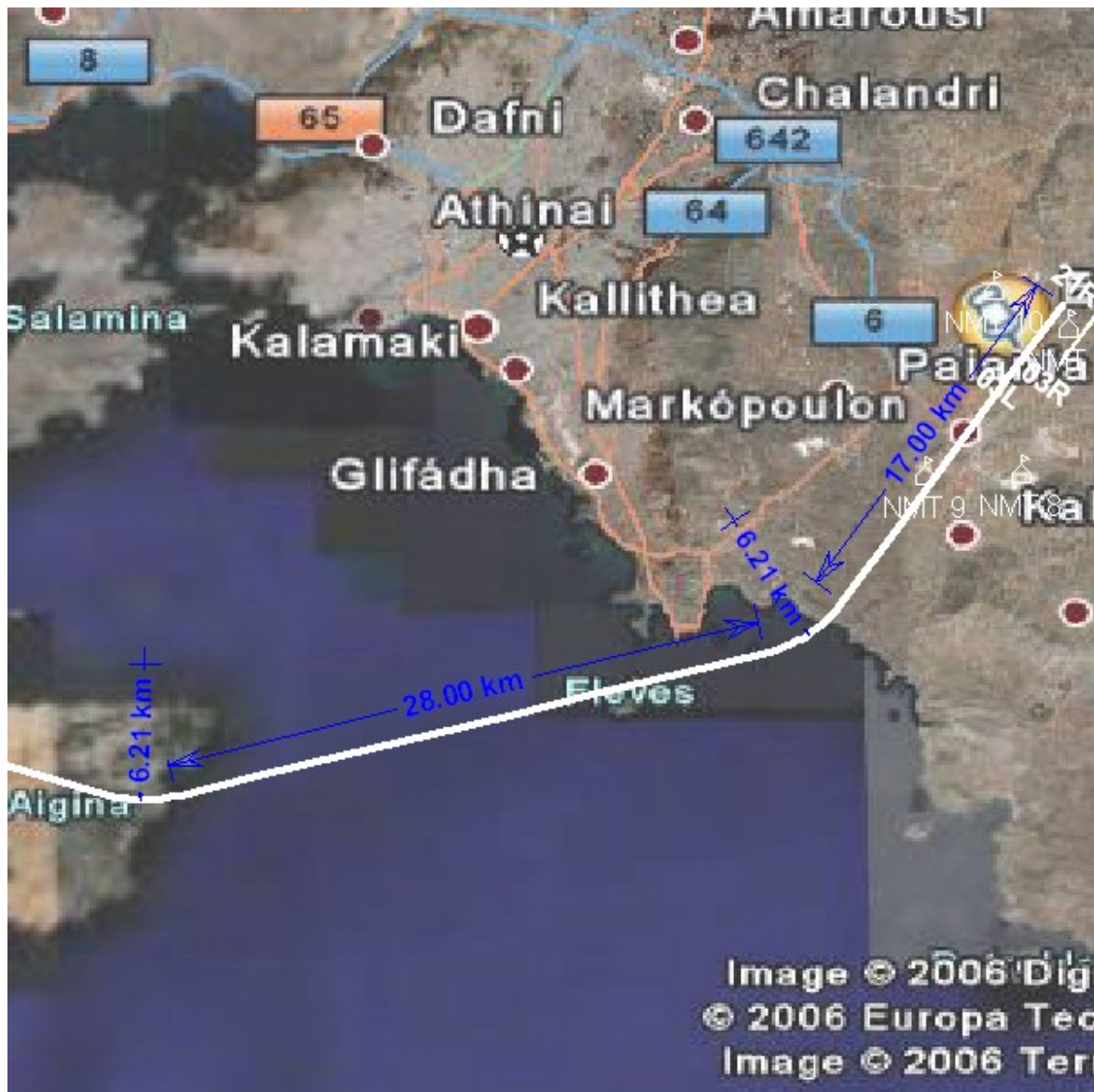
Scale in Feet





Flight Track NEVRA 1G



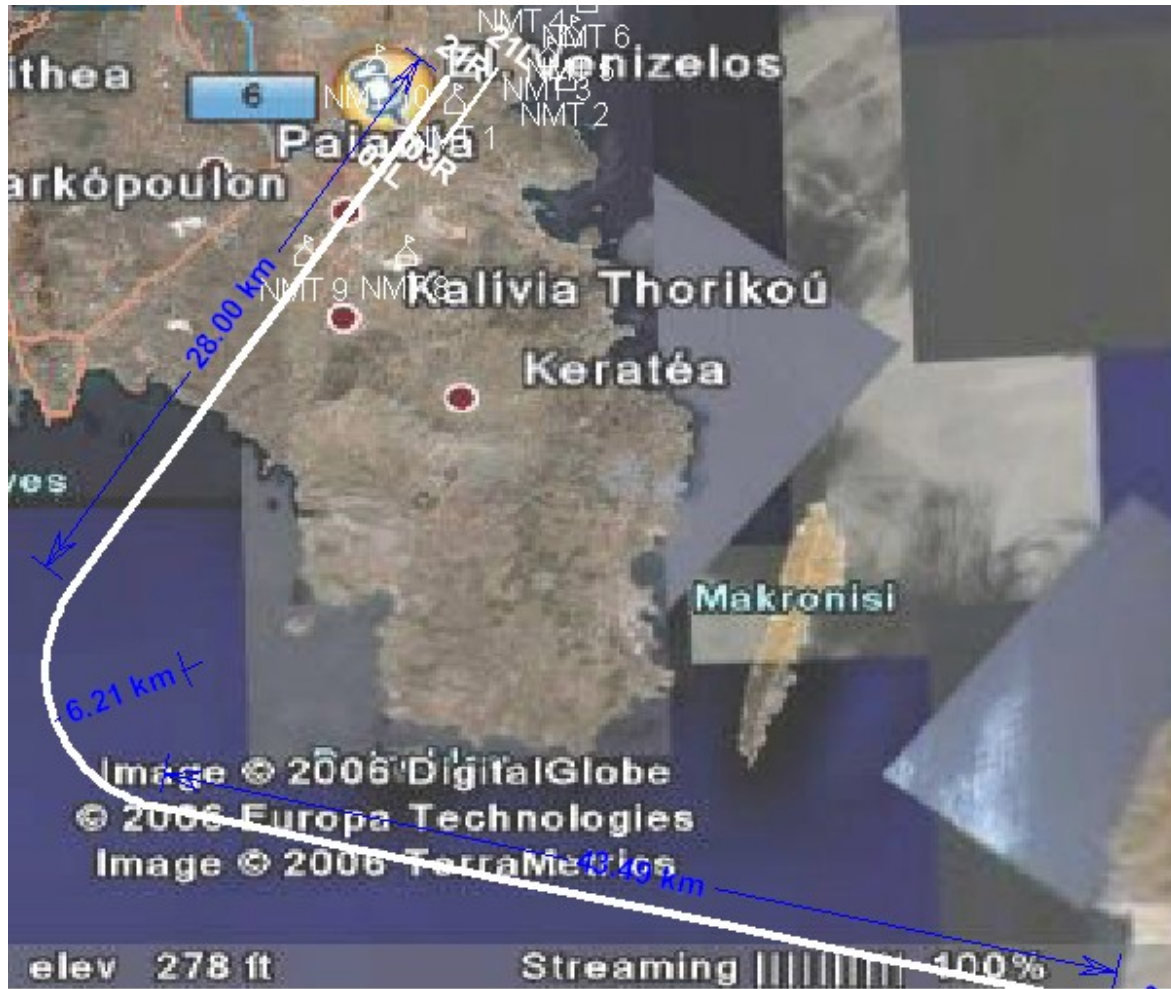


Flight Track RILIN 1G

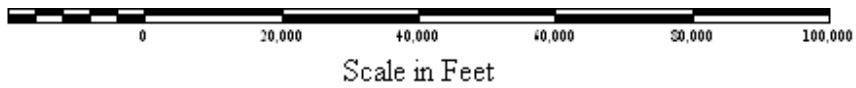


Scale in Feet





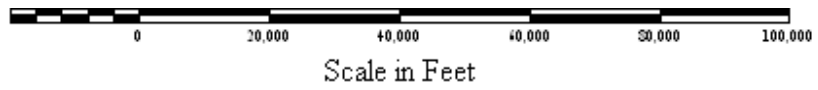
Flight Track SOREV 1G

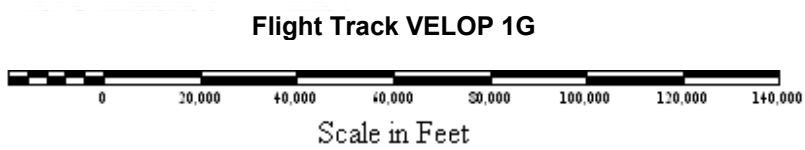




6.21 km

Flight Track VARIX 1G





Flight Profile Summary

Name	Aircraft	A/C Category	Track	Day Night	
				Ops	Ops
ABLON 1JA2	A-310	Based	ABLON 1J	1	0
CAT IIIA2	A-310	Based	CAT IIIA	1	0
CAT IIIRA2	A-310	Based	CAT IIIR	1	0

CAT IIRA2	A-310	Based	CAT IIR	1	0
CAT ILA2	A-310	Based	CAT IL	2	1
CAT IRA2	A-310	Based	CAT IR	1	0
ILS A2	A-310	Based	ILS	2	0
IRS A2	A-310	Based	IRS	0	2
KEPIR 1FA2	A-310	Based	KEPIR 1F	1	0
KEPIR 1GA2	A-310	Based	KEPIR 1G	1	0
KEPIR 1LA2	A-310	Based	KEPIR 1L	1	1
NEMES 1JA2	A-310	Based	NEMES 1J	1	0
RILIN 1LA2	A-310	Based	RILIN 1L	1	1
SOREV 1FA2	A-310	Based	SOREV 1F	1	0
SOREV 1JA2	A-310	Based	SOREV 1J	1	0
VARIX 1GA2	A-310	Based	VARIX 1G	1	0
ABLON 1F	A320*	Based	ABLON 1F	1	0
ABLON 1LA3	A320*	Based	ABLON 1L	1	0
ASTOV 1FA3	A320*	Based	ASTOV 1F	1	0
ASTOV 1GA3	A320*	Based	ASTOV 1G	1	0
ASTOV 1LA3	A320*	Based	ASTOV 1L	1	1
CAT IIIA3	A320*	Based	CAT IIIL	1	0
CAT IIIRA3	A320*	Based	CAT IIIR	1	0
CAT IILA3	A320*	Based	CAT IIL	1	0
CAT IIRA3	A320*	Based	CAT IIR	1	0
CAT ILA3	A320*	Based	CAT IL	2	1
CAT IRA3	A320*	Based	CAT IR	1	0
ILS A3	A320*	Based	ILS	5	1
IRS A3	A320*	Based	IRS	1	2
KEPIR 1F	A320*	Based	KEPIR 1F	1	0
KEPIR 1G	A320*	Based	KEPIR 1G	1	1
KEPIR 1JA3	A320*	Based	KEPIR 1J	1	0
NEVRA 1F	A320*	Based	NEVRA 1F	1	0
NEVRA 1G	A320*	Based	NEVRA 1G	1	1
RILIN 1JA3	A320*	Based	RILIN 1J	1	0
RILIN 1L	A320*	Based	RILIN 1L	1	1
VARIX 1F	A320*	Based	VARIX 1F	1	0
VARIX 1G	A320*	Based	VARIX 1G	1	1
VARIX 1JA3	A320*	Based	VARIX 1J	1	0
VELOP 1GA3	A320*	Based	VELOP 1G	1	1
VELOP 1LA3	A320*	Based	VELOP 1L	1	1
ABLON 1LAS	ASTRA-1125	Based	ABLON 1L	2	1
ASTOV 1LAS	ASTRA-1125	Based	ASTOV 1L	2	1
CAT IIIAS	ASTRA-1125	Based	CAT IIIL	2	0
CAT IIIRAS	ASTRA-1125	Based	CAT IIIR	2	1
CAT IILAS	ASTRA-1125	Based	CAT IIL	2	1
CAT IIRAS	ASTRA-1125	Based	CAT IIR	2	1

CAT IIRAV	ASTRA-1125	Based	CAT IIR	2	1
CAT ILAS	ASTRA-1125	Based	CAT IL	3	1
CAT IRAS	ASTRA-1125	Based	CAT IR	2	1
ILS AS	ASTRA-1125	Based	ILS	8	2
IRS AS	ASTRA-1125	Based	IRS	8	2
KEPIR 1GAS	ASTRA-1125	Based	KEPIR 1G	2	1
KEPIR 1JAS	ASTRA-1125	Based	KEPIR 1J	2	0
NEMES 1FAS	ASTRA-1125	Based	NEMES 1F	2	1
NEMES 1GAS	ASTRA-1125	Based	NEMES 1G	2	0
NEVRA 1FAS	ASTRA-1125	Based	NEVRA 1F	1	1
RILIN 1FAS	ASTRA-1125	Based	RILIN 1F	2	0
RILIN 1JAS	ASTRA-1125	Based	RILIN 1J	2	0
RILIN 1LAS	ASTRA-1125	Based	RILIN 1L	1	1
SOREV 1JAS	ASTRA-1125	Based	SOREV 1J	2	0
VARIX 1FAS	ASTRA-1125	Based	VARIX 1F	2	0
VARIX 1GAS	ASTRA-1125	Based	VARIX 1G	1	1
VELOP 1GAS	ASTRA-1125	Based	VELOP 1G	2	1
VELOP 1JAS	ASTRA-1125	Based	VELOP 1J	2	0
VELOP 1LAS	ASTRA-1125	Based	VELOP 1L	2	0
ABLON 1FAV	AV-8A	Based	ABLON 1F	1	0
ABLON 1GAV	AV-8A	Based	ABLON 1G	1	1
ABLON 1JAV	AV-8A	Based	ABLON 1J	2	1
ASTOV 1GAV	AV-8A	Based	ASTOV 1G	2	0
ASTOV 1JAV	AV-8A	Based	ASTOV 1J	1	0
CAT III LAV	AV-8A	Based	CAT III L	2	0
CAT III RAV	AV-8A	Based	CAT III R	2	1
CAT IILAV	AV-8A	Based	CAT IIL	2	1
CAT ILAV	AV-8A	Based	CAT IL	3	1
CAT IRAV	AV-8A	Based	CAT IR	2	1
ILS AV	AV-8A	Based	ILS	6	1
IRS AV	AV-8A	Based	IRS	5	2
KEPIR 1FAV	AV-8A	Based	KEPIR 1F	2	0
NEMES 1LAV	AV-8A	Based	NEMES 1L	1	1
NEVRA 1FAV	AV-8A	Based	NEVRA 1F	2	0
NEVRA 1GAV	AV-8A	Based	NEVRA 1G	1	1
NEVRA 1JAV	AV-8A	Based	NEVRA 1J	1	0
RILIN 1GAV	AV-8A	Based	RILIN 1G	2	0
RILIN 1JAV	AV-8A	Based	RILIN 1J	1	0
SOREV 1JAV	AV-8A	Based	SOREV 1J	1	1
SOREV 1LAV	AV-8A	Based	SOREV 1L	1	0
VARIX 1FAV	AV-8A	Based	VARIX 1F	1	1
VARIX 1JAV	AV-8A	Based	VARIX 1J	1	0
VARIX 1LAV	AV-8A	Based	VARIX 1L	2	1
VELOP 1JAV	AV-8A	Based	VELOP 1J	1	0

ABLON 1FB3	B-737-300 B1	Based	ABLON 1F	1	0
ABLON 1GB3	B-737-300 B1	Based	ABLON 1G	0	1
ASTOV 1FB3	B-737-300 B1	Based	ASTOV 1F	1	0
ASTOV 1GB3	B-737-300 B1	Based	ASTOV 1G	1	0
ASTOV 1JB3	B-737-300 B1	Based	ASTOV 1J	1	0
CAT III LB3	B-737-300 B1	Based	CAT III L	1	0
CAT III B3	B-737-300 B1	Based	CAT III R	1	0
CAT II LB3	B-737-300 B1	Based	CAT II L	2	1
CAT II R B3	B-737-300 B1	Based	CAT II R	1	0
CAT I LB3	B-737-300 B1	Based	CAT I L	3	1
CAT I R B3	B-737-300 B1	Based	CAT I R	1	1
ILS B3	B-737-300 B1	Based	ILS	2	0
IRS B3	B-737-300 B1	Based	IRS	2	2
IRS B4	B-737-300 B1	Based	IRS	10	5
KEPIR 1JB3	B-737-300 B1	Based	KEPIR 1J	2	1
NEMES 1FB3	B-737-300 B1	Based	NEMES 1F	1	1
NEVRA 1GB3	B-737-300 B1	Based	NEVRA 1G	1	0
NEVRA 1JB3	B-737-300 B1	Based	NEVRA 1J	1	0
RILIN 1LB3	B-737-300 B1	Based	RILIN 1L	1	1
SOREV 1FB3	B-737-300 B1	Based	SOREV 1F	1	0
VARIX 1GB3	B-737-300 B1	Based	VARIX 1G	1	0
VELOP 1FB3	B-737-300 B1	Based	VELOP 1F	1	0
ABLON 1FB4	B-737-400*	Based	ABLON 1F	1	0
ABLON 1JB4	B-737-400*	Based	ABLON 1J	2	0
ABLON 1LB4	B-737-400*	Based	ABLON 1L	2	1
ASTOV 1FB4	B-737-400*	Based	ASTOV 1F	2	1
CAT III LB4	B-737-400*	Based	CAT III L	2	0
CAT III R B4	B-737-400*	Based	CAT III R	2	1
CAT II LB4	B-737-400*	Based	CAT II L	2	1
CAT II R B4	B-737-400*	Based	CAT II R	2	1
CAT I LB4	B-737-400*	Based	CAT I L	3	1
CAT I R B4	B-737-400*	Based	CAT I R	2	1
ILS B4	B-737-400*	Based	ILS	15	2
KEPIR 1FB4	B-737-400*	Based	KEPIR 1F	3	1
KEPIR 1GB4	B-737-400*	Based	KEPIR 1G	2	1
NEMES 1GB4	B-737-400*	Based	NEMES 1G	1	0
NEMES 1JB4	B-737-400*	Based	NEMES 1J	2	0
NEMES 1L	B-737-400*	Based	NEMES 1L	0	1
NEMES 1LB4	B-737-400*	Based	NEMES 1L	0	1
NEVRA 1FB4	B-737-400*	Based	NEVRA 1F	1	0
NEVRA 1L	B-737-400*	Based	NEVRA 1L	0	1
NEVRA 1LB4	B-737-400*	Based	NEVRA 1L	2	1
RILIN 1F	B-737-400*	Based	RILIN 1F	1	0
RILIN 1FA3	B-737-400*	Based	RILIN 1F	1	0

RILIN 1FB4	B-737-400*	Based	RILIN 1F	2	1
RILIN 1GB4	B-737-400*	Based	RILIN 1G	0	1
RILIN 1JB4	B-737-400*	Based	RILIN 1J	2	0
SOREV 1GB4	B-737-400*	Based	SOREV 1G	2	1
SOREV 1LB4	B-737-400*	Based	SOREV 1L	2	0
VARIX 1FB4	B-737-400*	Based	VARIX 1F	2	0
VARIX 1L	B-737-400*	Based	VARIX 1L	0	1
VARIX 1LB4	B-737-400*	Based	VARIX 1L	0	1
VELOP 1FB4	B-737-400*	Based	VELOP 1F	0	1
VELOP 1GB4	B-737-400*	Based	VELOP 1G	2	0
VELOP 1JB4	B-737-400*	Based	VELOP 1J	2	0

Flight Profile Details

A-310

ABLON 1JA2

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	A-310
Engine	HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	ABLON 1J
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Distance	Height	Power	Speed
Point	km	m	LBS	kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	200
f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
i	99.00	2,000 AGL	1 Variable	400
j	190.00	3,000 AGL	1 Variable	500

CAT IIILA2

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track CAT III L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height	Power	Speed
	Point	km	m	LBS	kts
	a	124.00	2,500 AGL	1 Variable	400
	b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
	c	30.00	550 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IIIRA2

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track CAT III R
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height	Power	Speed
	Point	km	m	LBS	kts
	a	124.00	2,500 AGL	1 Variable	400
	b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
	c	30.00	550 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IIRA2

Notes

Night Ops 0

Day Ops 1
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track CAT IIR
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments					
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	119.00	2,000 AGL	1	Variable	400
b	28.00	650 AGL	1	Variable	200
c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT ILA2

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track CAT IL
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments					
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	124.00	2,000 AGL	1	Variable	400
b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IRA2

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A-310

Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track CAT IR
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
		km	m		
	a	124.00	2,000 AGL	1 Variable	200
	b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
	c	26.00	550 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	200

ILS A2

Notes

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track ILS
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
		km	m		
	a	125.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1 Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

IRS A2

Notes

Night Ops 2
Day Ops 0
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based

Runway/Pad 21R
Track IRS
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m
Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	125.00	2,000 AGL	1 Variable	400
b	34.00	1,400 AGL	1 Variable	200
c	24.00	1,000 AGL	1 Variable	200
d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

KEPIR 1FA2

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track KEPIR 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	29.50	1,300 AGL	1 Variable	200
c	42.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	85.50	2,000 AGL	1 Variable	400
e	95.25	2,000 AGL	1 Variable	500
f	145.25	2,000 AGL	1 Variable	600
g	168.00	3,000 AGL	1 Variable	600
h	237.87	3,000 AGL	1 Variable	600

KEPIR 1GA2

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A-310

Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track KEPIR 1G
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	28.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	40.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	83.00	2,000 AGL	1 Variable	400
e	93.00	2,000 AGL	1 Variable	400
f	143.00	2,000 AGL	1 Variable	500
g	145.00	3,000 AGL	1 Variable	500
h	236.00	3,000 AGL	1 Variable	600

KEPIR 1LA2

Notes

Night Ops 1
Day Ops 1
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track KEPIR 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	50.00	1,600 AGL	1 Variable	300
e	56.00	2,000 AGL	1 Variable	300
f	147.00	3,000 AGL	1 Variable	500

NEMES 1JA2

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track NEMES 1J
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
	d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
	e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500
	k	147.00	2,000 AGL	1	Variable	500
	l	238.00	3,000 AGL	1	Variable	500

RILIN 1LA2

Notes

Night Ops 1
Day Ops 1
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track RILIN 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0

b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	200
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	91.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	182.00	3,000 AGL	1	Variable	500

SOREV 1FA2

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track SOREV 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
c	42.00	1,300 AGL	1	Variable	300
d	81.00	2,000 AGL	1	Variable	400
e	87.00	2,000 AGL	1	Variable	400
f	178.00	3,000 AGL	1	Variable	500

SOREV 1JA2

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A-310
Engine HIGH TB CF6-80C2A2
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track SOREV 1J

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200	
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200	
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
e	38.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
f	79.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
g	81.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
h	172.00	3,000 AGL	1	Variable	500	

VARIX 1GA2

Notes

Night Ops 0

Day Ops 1

Aircraft A-310

Engine HIGH TB CF6-80C2A2

A/C Category Based

Runway/Pad 21R

Track VARIX 1G

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	28.00	1,300 AGL	1	Variable	200	
c	40.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
d	83.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
e	85.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
f	176.00	3,000 AGL	1	Variable	600	

A320*

ABLON 1F

Notes

Night Ops 0

Day Ops 1
Aircraft A320*
Engine CFM56-5A-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track ABLON 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	c	56.50	1,300 AGL	1 Variable	300
	d	86.50	2,000 AGL	1 Variable	400
	e	189.59	3,000 AGL	1 Variable	500

ABLON 1LA3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A320*
Engine CFM56-5A-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track ABLON 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
	d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	i	99.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	j	190.00	3,000 AGL	1 Variable	500

ASTOV 1FA3

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	ASTOV 1F
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	c	49.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	d	54.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	e	94.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	f	95.00	2,000 AGL	1 Variable	500
	g	186.00	300 AGL	1 Variable	500

ASTOV 1GA3

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	ASTOV 1G
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	28.00	250 AGL	1 Variable	200
	c	29.00	250 AGL	1 Variable	200
	d	81.00	1,600 AGL	1 Variable	400

e 85.00 1,600 AGL 1 Variable 400
 f 176.00 3,000 AGL 1 Variable 500

ASTOV 1LA3

Notes

Night Ops 1
Day Ops 1
Aircraft A320*
Engine CFM56-5A-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track ASTOV 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500
k	142.00	2,000 AGL	1	Variable	500
l	233.00	3,000 AGL	1	Variable	500

CAT IIILA3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A320*
Engine CFM56-5A-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track CAT IIIL
Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
		km	m	LBS	kts
	a	124.00	2,500 AGL	1 Variable	400
	b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
	c	30.00	550 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IIIRA3

Notes

Night Ops 0

Day Ops 1

Aircraft A320*

Engine CFM56-5A-1

A/C Category Based

Runway/Pad 03R

Track CAT IIIR

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
		km	m	LBS	kts
	a	124.00	2,500 AGL	1 Variable	400
	b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
	c	30.00	550 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IILA3

Notes

Night Ops 0

Day Ops 1

Aircraft A320*

Engine CFM56-5A-1

A/C Category Based

Runway/Pad 03L

Track CAT IIL

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	119.00	2,000 AGL	1 Variable	400
b	28.00	650 AGL	1 Variable	200
c	26.00	550 AGL	1 Variable	200
d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IIRA3**Notes**

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IIR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	119.00	2,000 AGL	1 Variable	400
b	28.00	650 AGL	1 Variable	200
c	26.00	550 AGL	1 Variable	200
d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT ILA3**Notes**

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
-------	----------------	-------------	--------------	--------------

a	124.00	2,000 AGL	1	Variable	400
b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IRA3

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	124.00	2,000 AGL	1	Variable	200
	b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
	c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1	Variable	200

ILS A3

Notes

Night Ops	1
Day Ops	5
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	ILS
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	125.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1	Variable	200

c	24.00	1,000 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

IRS A3

Notes

Night Ops	2
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	IRS
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	125.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1	Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1	Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

KEPIR 1F

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	KEPIR 1F
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	29.50	1,300 AGL	1	Variable	200
	c	42.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	d	85.50	2,000 AGL	1	Variable	400

e	95.25	2,000 AGL	1	Variable	500
f	145.25	2,000 AGL	1	Variable	600
g	168.00	3,000 AGL	1	Variable	600
h	237.87	3,000 AGL	1	Variable	600

KEPIR 1G

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	KEPIR 1G
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments		Distance	Height	Power	Speed
Point	km	m	LBS	kts	
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0	
b	28.00	1,300 AGL	1 Variable	200	
c	40.00	1,300 AGL	1 Variable	300	
d	83.00	2,000 AGL	1 Variable	400	
e	93.00	2,000 AGL	1 Variable	400	
f	143.00	2,000 AGL	1 Variable	500	
g	145.00	3,000 AGL	1 Variable	500	
h	236.00	3,000 AGL	1 Variable	600	

KEPIR 1JA3

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	KEPIR 1J
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	50.00	1,600 AGL	1 Variable	300
e	56.00	2,000 AGL	1 Variable	300
f	147.00	3,000 AGL	1 Variable	500

NEVRA 1F**Notes**

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	NEVRA 1F
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	29.50	1,300 AGL	1 Variable	200
c	42.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	85.50	2,000 AGL	1 Variable	400
e	95.25	2,000 AGL	1 Variable	500
f	145.25	2,000 AGL	1 Variable	600
g	168.00	3,000 AGL	1 Variable	600
h	237.00	3,000 AGL	1 Variable	600

NEVRA 1G**Notes**

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R

Track NEVRA 1G

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	28.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	40.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	83.00	2,000 AGL	1 Variable	400
e	93.00	2,000 AGL	1 Variable	400
f	143.00	2,000 AGL	1 Variable	500
g	144.00	3,000 AGL	1 Variable	500
h	235.00	3,000 AGL	1 Variable	600

RILIN 1JA3

Notes

Night Ops 0

Day Ops 1

Aircraft A320*

Engine CFM56-5A-1

A/C Category Based

Runway/Pad 03R

Track RILIN 1J

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	200
f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
i	91.00	2,000 AGL	1 Variable	400
j	182.00	3,000 AGL	1 Variable	500

RILIN 1L

Notes

Night Ops 1
Day Ops 1
Aircraft A320*
Engine CFM56-5A-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track RILIN 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200	
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200	
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200	
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	200	
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
i	91.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
j	182.00	3,000 AGL	1	Variable	500	

VARIX 1F**Notes**

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft A320*
Engine CFM56-5A-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track VARIX 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	29.50	1,300 AGL	1	Variable	200	
c	42.00	1,300 AGL	1	Variable	300	

d	85.50	2,000 AGL	1	Variable	400
e	86.60	2,000 AGL	1	Variable	500
f	177.57	3,000 AGL	1	Variable	600

VARIX 1G

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	VARIX 1G
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	28.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	c	40.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	d	83.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	e	85.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	f	176.00	3,000 AGL	1 Variable	600

VARIX 1JA3

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	VARIX 1J
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0

b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	50.00	1,600 AGL	1	Variable	300
e	56.00	2,000 AGL	1	Variable	300
f	147.00	3,000 AGL	1	Variable	500

VELOP 1GA3

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	VELOP 1G
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	28.00	250 AGL	1	Variable	200
	c	29.00	250 AGL	1	Variable	200
	d	81.00	1,600 AGL	1	Variable	300
	e	88.00	1,600 AGL	1	Variable	300
	f	179.00	3,000 AGL	1	Variable	500

VELOP 1LA3

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	A320*
Engine	CFM56-5A-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	VELOP 1L
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
------------------	-------	----------	--------	-------	-------

	km	m	LBS	kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	300
f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1 Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1 Variable	500
k	150.00	2,000 AGL	1 Variable	500
l	241.00	3,000 AGL	1 Variable	500

ASTRA-1125

ABLON 1LAS

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	ASTRA-1125
Engine	GARRETT TFE 731-3A
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	ABLON 1L
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	200
f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
i	99.00	2,000 AGL	1 Variable	400
j	190.00	3,000 AGL	1 Variable	500

ASTOV 1LAS

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track ASTOV 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200	
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200	
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200	
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500	
k	142.00	2,000 AGL	1	Variable	500	
l	233.00	3,000 AGL	1	Variable	500	

CAT IIILAS**Notes**

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track CAT IIIL
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts	
a	124.00	2,500 AGL	1	Variable	400	

b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
c	30.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IIIRAS

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	ASTRA-1125
Engine	GARRETT TFE 731-3A
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IIIR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Distance Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	124.00	2,500 AGL	1	Variable	400
b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
c	30.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IILAS

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	ASTRA-1125
Engine	GARRETT TFE 731-3A
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IIL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Distance Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	119.00	2,000 AGL	1	Variable	400
b	28.00	650 AGL	1	Variable	200
c	26.00	550 AGL	1	Variable	200

d 0.00 0 AGL 1 Variable 0

CAT IIRAS

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track CAT IIR
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power		Speed
		km	m	%	RPM	kts
	a	119.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	b	28.00	650 AGL	1	Variable	200
	c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IIRAV

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track CAT IIR
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power		Speed
		km	m	%	RPM	kts
	a	119.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	b	28.00	650 AGL	1	Variable	200
	c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT ILAS

Notes

Night Ops	1
Day Ops	3
Aircraft	ASTRA-1125
Engine	GARRETT TFE 731-3A
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Distance	Height	Power	Speed
Point	km	m	% RPM	kts
a	124.00	2,000 AGL	1 Variable	400
b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
c	26.00	550 AGL	1 Variable	200
d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IRAS

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	ASTRA-1125
Engine	GARRETT TFE 731-3A
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Distance	Height	Power	Speed
Point	km	m	% RPM	kts
a	124.00	2,000 AGL	1 Variable	200
b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
c	26.00	550 AGL	1 Variable	200
d	0.00	0 AGL	1 Variable	200

ILS AS

Notes

Night Ops 2
Day Ops 8
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track ILS
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height	Power	Speed
	Point	km	m	% RPM	kts
	a	125.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1 Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

IRS AS

Notes

Night Ops 2
Day Ops 8
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track IRS
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height	Power	Speed
	Point	km	m	% RPM	kts
	a	125.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1 Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

KEPIR 1GAS

Notes

Night Ops 1

Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track KEPIR 1G
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	28.00	1,300 AGL	1	Variable	200	
c	40.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
d	83.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
e	93.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
f	143.00	2,000 AGL	1	Variable	500	
g	145.00	3,000 AGL	1	Variable	500	
h	236.00	3,000 AGL	1	Variable	600	

KEPIR 1JAS

Notes

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track KEPIR 1J
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200	
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200	
d	50.00	1,600 AGL	1	Variable	300	
e	56.00	2,000 AGL	1	Variable	300	
f	147.00	3,000 AGL	1	Variable	500	

NEMES 1FAS

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track NEMES 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	42.00	1,300 AGL	1	Variable	200	
c	49.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
d	54.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
e	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
f	99.00	2,000 AGL	1	Variable	500	
g	190.00	3,000 AGL	1	Variable	500	

NEMES 1GAS**Notes**

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track NEMES 1G
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	28.00	250 AGL	1	Variable	200	
c	29.00	250 AGL	1	Variable	200	
d	81.00	1,600 AGL	1	Variable	300	
e	89.00	1,600 AGL	1	Variable	300	
f	180.00	3,000 AGL	1	Variable	400	

NEVRA 1FAS

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	ASTRA-1125
Engine	GARRETT TFE 731-3A
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	NEVRA 1F
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
		km	m		
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	29.50	1,300 AGL	1 Variable	200
	c	42.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	d	85.50	2,000 AGL	1 Variable	400
	e	95.25	2,000 AGL	1 Variable	500
	f	145.25	2,000 AGL	1 Variable	600
	g	168.00	3,000 AGL	1 Variable	600
	h	237.00	3,000 AGL	1 Variable	600

RILIN 1FAS

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	ASTRA-1125
Engine	GARRETT TFE 731-3A
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	RILIN 1F
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
		km	m		
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	c	49.00	1,300 AGL	1 Variable	300

d	54.00	2,000 AGL	1	Variable	400
e	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
f	99.00	2,000 AGL	1	Variable	500
g	190.00	3,000 AGL	1	Variable	500

RILIN 1JAS

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	ASTRA-1125
Engine	GARRETT TFE 731-3A
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	RILIN 1J
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	200
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	91.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	182.00	3,000 AGL	1	Variable	500

RILIN 1LAS

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	ASTRA-1125
Engine	GARRETT TFE 731-3A
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	RILIN 1L
Runup Time	---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	200
f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
i	91.00	2,000 AGL	1 Variable	400
j	182.00	3,000 AGL	1 Variable	500

SOREV 1JAS

Notes

Night Ops 0

Day Ops 2

Aircraft ASTRA-1125

Engine GARRETT TFE 731-3A

A/C Category Based

Runway/Pad 03R

Track SOREV 1J

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	300
e	38.00	1,300 AGL	1 Variable	300
f	79.00	2,000 AGL	1 Variable	400
g	81.00	2,000 AGL	1 Variable	400
h	172.00	3,000 AGL	1 Variable	500

VARIX 1FAS

Notes

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track VARIX 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments					
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	29.50	1,300 AGL	1	Variable	200
c	42.00	1,300 AGL	1	Variable	300
d	85.50	2,000 AGL	1	Variable	400
e	86.60	2,000 AGL	1	Variable	500
f	177.57	3,000 AGL	1	Variable	600

VARIX 1GAS

Notes

Night Ops 1
Day Ops 1
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track VARIX 1G
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments					
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	28.00	1,300 AGL	1	Variable	200
c	40.00	1,300 AGL	1	Variable	300
d	83.00	2,000 AGL	1	Variable	400
e	85.00	2,000 AGL	1	Variable	400
f	176.00	3,000 AGL	1	Variable	600

VELOP 1GAS

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track VELOP 1G
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	28.00	250 AGL	1	Variable	200	
c	29.00	250 AGL	1	Variable	200	
d	81.00	1,600 AGL	1	Variable	300	
e	88.00	1,600 AGL	1	Variable	300	
f	179.00	3,000 AGL	1	Variable	500	

VELOP 1JAS**Notes**

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track VELOP 1J
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power % RPM	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200	
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200	
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200	
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300	

h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500
k	150.00	2,000 AGL	1	Variable	500
l	241.00	3,000 AGL	1	Variable	500

VELOP 1LAS

Notes

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft ASTRA-1125
Engine GARRETT TFE 731-3A
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track VELOP 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	300
f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1 Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1 Variable	500
k	150.00	2,000 AGL	1 Variable	500
l	241.00	3,000 AGL	1 Variable	500

AV-8A

ABLON 1FAV

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft AV-8A

Engine F402-RR-401
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track ABLON 1F
Runup Time 0 sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	56.50	1,300 AGL	1 Variable	300
d	86.50	2,000 AGL	1 Variable	400
e	189.59	3,000 AGL	1 Variable	500

ABLON 1GAV

Notes

Night Ops 1
Day Ops 1
Aircraft AV-8A
Engine F402-RR-401
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track ABLON 1G
Runup Time 0 sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	17.00	250 AGL	1 Variable	200
c	21.00	250 AGL	1 Variable	200
d	49.00	1,600 AGL	1 Variable	300
e	63.00	1,600 AGL	1 Variable	300
f	154.00	3,000 AGL	1 Variable	400

ABLON 1JAV

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2

Aircraft AV-8A
Engine F402-RR-401
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track ABLON 1J
Runup Time 0 sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
	d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	i	99.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	j	190.00	3,000 AGL	1 Variable	500

ASTOV 1GAV

Notes

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft AV-8A
Engine F402-RR-401
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track ASTOV 1G
Runup Time 0 sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	28.00	250 AGL	1 Variable	200
	c	29.00	250 AGL	1 Variable	200
	d	81.00	1,600 AGL	1 Variable	400
	e	85.00	1,600 AGL	1 Variable	400
	f	176.00	3,000 AGL	1 Variable	500

ASTOV 1JAV

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	ASTOV 1J
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power		Speed
		km	m	%	RPM	kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
	d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
	e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500
	k	142.00	2,000 AGL	1	Variable	500
	l	233.00	3,000 AGL	1	Variable	500

CAT IIILAV

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IIIL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	124.00	2,500 AGL	1 Variable	400
b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
c	30.00	550 AGL	1 Variable	200
d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IIIRAV**Notes**

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IIIR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	124.00	2,500 AGL	1 Variable	400
b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
c	30.00	550 AGL	1 Variable	200
d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IILAV**Notes**

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IIL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
-------	----------------	-------------	----------------	--------------

a	119.00	2,000 AGL	1	Variable	400
b	28.00	650 AGL	1	Variable	200
c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT ILAV

Notes

Night Ops	1
Day Ops	3
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	124.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	33.00	650 AGL	1 Variable	200
	c	26.00	550 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IRAV

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	124.00	2,000 AGL	1 Variable	200
	b	33.00	650 AGL	1 Variable	200

c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	200

ILS AV

Notes

Night Ops	1
Day Ops	6
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	ILS
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	125.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1 Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

IRS AV

Notes

Night Ops	2
Day Ops	5
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	IRS
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	125.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1 Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

KEPIR 1FAV

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	KEPIR 1F
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	29.50	1,300 AGL	1 Variable	200
	c	42.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	d	85.50	2,000 AGL	1 Variable	400
	e	95.25	2,000 AGL	1 Variable	500
	f	145.25	2,000 AGL	1 Variable	600
	g	168.00	3,000 AGL	1 Variable	600
	h	237.87	3,000 AGL	1 Variable	600

NEMES 1LAV

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	NEMES 1L
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1 Variable	200

d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500
k	147.00	2,000 AGL	1	Variable	500
l	238.00	3,000 AGL	1	Variable	500

NEVRA 1FAV

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	NEVRA 1F
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	29.50	1,300 AGL	1 Variable	200
c	42.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	85.50	2,000 AGL	1 Variable	400
e	95.25	2,000 AGL	1 Variable	500
f	145.25	2,000 AGL	1 Variable	600
g	168.00	3,000 AGL	1 Variable	600
h	237.00	3,000 AGL	1 Variable	600

NEVRA 1GAV

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based

Runway/Pad 21R
Track NEVRA 1G
Runup Time 0 sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height	Power	Speed
Point	km	m	% RPM	kts	
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0	
b	28.00	1,300 AGL	1 Variable	200	
c	40.00	1,300 AGL	1 Variable	300	
d	83.00	2,000 AGL	1 Variable	400	
e	93.00	2,000 AGL	1 Variable	400	
f	143.00	2,000 AGL	1 Variable	500	
g	144.00	3,000 AGL	1 Variable	500	
h	235.00	3,000 AGL	1 Variable	600	

NEVRA 1JAV

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft AV-8A
Engine F402-RR-401
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track NEVRA 1J
Runup Time 0 sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height	Power	Speed
Point	km	m	% RPM	kts	
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0	
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200	
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200	
d	50.00	1,600 AGL	1 Variable	300	
e	58.00	2,000 AGL	1 Variable	300	
f	149.00	3,000 AGL	1 Variable	500	

RILIN 1GAV

Notes

Night Ops 0

Day Ops 2
Aircraft AV-8A
Engine F402-RR-401
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track RILIN 1G
Runup Time 0 sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	17.00	250 AGL	1 Variable	200
	c	21.00	250 AGL	1 Variable	200
	d	49.00	1,600 AGL	1 Variable	300
	e	52.00	1,600 AGL	1 Variable	300
	f	143.00	3,000 AGL	1 Variable	400

RILIN 1JAV

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft AV-8A
Engine F402-RR-401
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track RILIN 1J
Runup Time 0 sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
	d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	i	91.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	j	182.00	3,000 AGL	1 Variable	500

SOREV 1JAV

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	SOREV 1J
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power		Speed
		km	m	%	RPM	kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
	d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	e	38.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	f	79.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	g	81.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	h	172.00	3,000 AGL	1	Variable	500

SOREV 1LAV

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	SOREV 1L
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power		Speed
		km	m	%	RPM	kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1	Variable	200

d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	300
e	38.00	1,300 AGL	1	Variable	300
f	79.00	2,000 AGL	1	Variable	400
g	81.00	2,000 AGL	1	Variable	400
h	172.00	3,000 AGL	1	Variable	500

VARIX 1FAV

Notes

Night Ops	1
Day Ops	1
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	VARIX 1F
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	29.50	1,300 AGL	1 Variable	200
	c	42.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	d	85.50	2,000 AGL	1 Variable	400
	e	86.60	2,000 AGL	1 Variable	500
	f	177.57	3,000 AGL	1 Variable	600

VARIX 1JAV

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	VARIX 1J
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
------------------	-------	----------	--------	-------	-------

	km	m	% RPM	kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	50.00	1,600 AGL	1 Variable	300
e	56.00	2,000 AGL	1 Variable	300
f	147.00	3,000 AGL	1 Variable	500

VARIX 1LAV

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	VARIX 1L
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	50.00	1,600 AGL	1 Variable	300
e	56.00	1,600 AGL	1 Variable	300
f	147.00	2,000 AGL	1 Variable	300

VELOP 1JAV

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	AV-8A
Engine	F402-RR-401
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	VELOP 1J
Runup Time	0 sec
Takeoff Displacement	0 m

Landing Displacement 0 m**Profile Segments**

Point	Distance km	Height m	Power % RPM	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	300
f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1 Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1 Variable	500
k	150.00	2,000 AGL	1 Variable	500
l	241.00	3,000 AGL	1 Variable	500

B-737-300 B1**ABLON 1FB3****Notes**

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	B-737-300 B1
Engine	CFM56-3B-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	ABLON 1F
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	56.50	1,300 AGL	1 Variable	300
d	86.50	2,000 AGL	1 Variable	400
e	189.59	3,000 AGL	1 Variable	500

ABLON 1GB3**Notes**

Night Ops 1
Day Ops 0
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track ABLON 1G
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments					
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	17.00	250 AGL	1	Variable	200
c	21.00	250 AGL	1	Variable	200
d	49.00	1,600 AGL	1	Variable	300
e	63.00	1,600 AGL	1	Variable	300
f	154.00	3,000 AGL	1	Variable	400

ASTOV 1FB3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track ASTOV 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments					
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	42.00	1,300 AGL	1	Variable	200
c	49.00	1,300 AGL	1	Variable	300
d	54.00	2,000 AGL	1	Variable	400
e	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
f	95.00	2,000 AGL	1	Variable	500
g	186.00	300 AGL	1	Variable	500

ASTOV 1GB3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track ASTOV 1G
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	28.00	250 AGL	1 Variable	200
	c	29.00	250 AGL	1 Variable	200
	d	81.00	1,600 AGL	1 Variable	400
	e	85.00	1,600 AGL	1 Variable	400
	f	176.00	3,000 AGL	1 Variable	500

ASTOV 1JB3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track ASTOV 1J
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
	d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300

h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500
k	142.00	2,000 AGL	1	Variable	500
l	233.00	3,000 AGL	1	Variable	500

CAT IIIB3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track CAT IIIR
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts	
a	124.00	2,500 AGL	1	Variable	400	
b	33.00	650 AGL	1	Variable	200	
c	30.00	550 AGL	1	Variable	200	
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0	

CAT IIILB3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track CAT IIIL
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts	
a	124.00	2,500 AGL	1	Variable	400	

b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
c	30.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IILB3

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	B-737-300 B1
Engine	CFM56-3B-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IIL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	119.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	b	28.00	650 AGL	1	Variable	200
	c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IIRB3

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	B-737-300 B1
Engine	CFM56-3B-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IIR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	119.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	b	28.00	650 AGL	1	Variable	200
	c	26.00	550 AGL	1	Variable	200

d 0.00 0 AGL 1 Variable 0

CAT ILB3

Notes

Night Ops 1
Day Ops 3
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track CAT IL
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point	Height km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	124.00	2,000 AGL	1	Variable	400
b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IRB3

Notes

Night Ops 1
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track CAT IR
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point	Height km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	124.00	2,000 AGL	1	Variable	200
b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	200

ILS B3

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	B-737-300 B1
Engine	CFM56-3B-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	ILS
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
		km	m		
	a	125.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1 Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

IRS B3

Notes

Night Ops	2
Day Ops	2
Aircraft	B-737-300 B1
Engine	CFM56-3B-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	IRS
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance	Height	Power	Speed
		km	m		
	a	125.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1 Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

IRS B4

Notes

Night Ops 5
Day Ops 10
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track IRS
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height	Power	Speed
	Point	km	m	LBS	kts
	a	125.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1 Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

KEPIR 1JB3

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track KEPIR 1J
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height	Power	Speed
	Point	km	m	LBS	kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
	d	50.00	1,600 AGL	1 Variable	300
	e	56.00	2,000 AGL	1 Variable	300
	f	147.00	3,000 AGL	1 Variable	500

NEMES 1FB3

Notes

Night Ops 1
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track NEMES 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	42.00	1,300 AGL	1	Variable	200
	c	49.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	d	54.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	e	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	f	99.00	2,000 AGL	1	Variable	500
	g	190.00	3,000 AGL	1	Variable	500

NEVRA 1GB3**Notes**

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track NEVRA 1G
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	28.00	1,300 AGL	1	Variable	200
	c	40.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	d	83.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	e	93.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	f	143.00	2,000 AGL	1	Variable	500

g 144.00 3,000 AGL 1 Variable 500
 h 235.00 3,000 AGL 1 Variable 600

NEVRA 1JB3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track NEVRA 1J
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	50.00	1,600 AGL	1	Variable	300
e	58.00	2,000 AGL	1	Variable	300
f	149.00	3,000 AGL	1	Variable	500

RILIN 1LB3

Notes

Night Ops 1
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track RILIN 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200

c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	200
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	91.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	182.00	3,000 AGL	1	Variable	500

SOREV 1FB3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track SOREV 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
c	42.00	1,300 AGL	1	Variable	300
d	81.00	2,000 AGL	1	Variable	400
e	87.00	2,000 AGL	1	Variable	400
f	178.00	3,000 AGL	1	Variable	500

VARIX 1GB3

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-300 B1
Engine CFM56-3B-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track VARIX 1G
Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	28.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	40.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	83.00	2,000 AGL	1 Variable	400
e	85.00	2,000 AGL	1 Variable	400
f	176.00	3,000 AGL	1 Variable	600

VELOP 1FB3

Notes

Night Ops 0

Day Ops 1

Aircraft B-737-300 B1

Engine CFM56-3B-1

A/C Category Based

Runway/Pad 21L

Track VELOP 1F

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	49.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	54.00	2,000 AGL	1 Variable	400
e	60.00	2,000 AGL	1 Variable	400
f	151.00	3,000 AGL	1 Variable	500

B-737-400*

ABLON 1FB4

Notes

Night Ops 0

Day Ops 1

Aircraft B-737-400*

Engine CFM56-3C-1

A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track ABLON 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	56.50	1,300 AGL	1 Variable	300
d	86.50	2,000 AGL	1 Variable	400
e	189.59	3,000 AGL	1 Variable	500

ABLON 1JB4

Notes

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track ABLON 1J
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	200
f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
i	99.00	2,000 AGL	1 Variable	400
j	190.00	3,000 AGL	1 Variable	500

ABLON 1LB4

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track ABLON 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
	c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
	d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
	e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	200
	f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	i	99.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	j	190.00	3,000 AGL	1	Variable	500

ASTOV 1FB4**Notes**

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track ASTOV 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	42.00	1,300 AGL	1	Variable	200
	c	49.00	1,300 AGL	1	Variable	300

d	54.00	2,000 AGL	1	Variable	400
e	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
f	95.00	2,000 AGL	1	Variable	500
g	186.00	300 AGL	1	Variable	500

CAT IIILB4

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IIIL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	124.00	2,500 AGL	1	Variable	400
	b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
	c	30.00	550 AGL	1	Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IIIRB4

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IIIR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	124.00	2,500 AGL	1	Variable	400
	b	33.00	650 AGL	1	Variable	200

c	30.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IILB4

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IIL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	119.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	28.00	650 AGL	1 Variable	200
	c	26.00	550 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT IIRB4

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IIR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	119.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	b	28.00	650 AGL	1 Variable	200
	c	26.00	550 AGL	1 Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1 Variable	0

CAT ILB4

Notes

Night Ops	1
Day Ops	3
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	CAT IL
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Distance Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	124.00	2,000 AGL	1	Variable	400
b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

CAT IRB4

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	CAT IR
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Distance Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	124.00	2,000 AGL	1	Variable	200
b	33.00	650 AGL	1	Variable	200
c	26.00	550 AGL	1	Variable	200
d	0.00	0 AGL	1	Variable	200

ILS B4

Notes

Night Ops 2
Day Ops 15
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track ILS
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height		Power	Speed
	Point	km	m		LBS	kts
	a	125.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	b	34.00	1,400 AGL	1	Variable	200
	c	24.00	1,000 AGL	1	Variable	200
	d	0.00	0 AGL	1	Variable	0

KEPIR 1FB4

Notes

Night Ops 1
Day Ops 3
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track KEPIR 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments		Distance	Height		Power	Speed
	Point	km	m		LBS	kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	29.50	1,300 AGL	1	Variable	200
	c	42.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	d	85.50	2,000 AGL	1	Variable	400
	e	95.25	2,000 AGL	1	Variable	500
	f	145.25	2,000 AGL	1	Variable	600
	g	168.00	3,000 AGL	1	Variable	600
	h	237.87	3,000 AGL	1	Variable	600

KEPIR 1GB4

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	KEPIR 1G
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	28.00	1,300 AGL	1	Variable	200
	c	40.00	1,300 AGL	1	Variable	300
	d	83.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	e	93.00	2,000 AGL	1	Variable	400
	f	143.00	2,000 AGL	1	Variable	500
	g	145.00	3,000 AGL	1	Variable	500
	h	236.00	3,000 AGL	1	Variable	600

NEMES 1GB4

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	NEMES 1G
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
	b	28.00	250 AGL	1	Variable	200
	c	29.00	250 AGL	1	Variable	200

d	81.00	1,600 AGL	1	Variable	300
e	89.00	1,600 AGL	1	Variable	300
f	180.00	3,000 AGL	1	Variable	400

NEMES 1JB4

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	NEMES 1J
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500
k	147.00	2,000 AGL	1	Variable	500
l	238.00	3,000 AGL	1	Variable	500

NEMES 1L

Notes

Night Ops	1
Day Ops	0
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	NEMES 1L

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500
k	147.00	2,000 AGL	1	Variable	500
l	238.00	3,000 AGL	1	Variable	500

NEMES 1LB4

Notes

Night Ops 1

Day Ops 0

Aircraft B-737-400*

Engine CFM56-3C-1

A/C Category Based

Runway/Pad 03L

Track NEMES 1L

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500

k 147.00 2,000 AGL 1 Variable 500
 l 238.00 3,000 AGL 1 Variable 500

NEVRA 1FB4

Notes

Night Ops 0
Day Ops 1
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track NEVRA 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	29.50	1,300 AGL	1	Variable	200
c	42.00	1,300 AGL	1	Variable	300
d	85.50	2,000 AGL	1	Variable	400
e	95.25	2,000 AGL	1	Variable	500
f	145.25	2,000 AGL	1	Variable	600
g	168.00	3,000 AGL	1	Variable	600
h	237.00	3,000 AGL	1	Variable	600

NEVRA 1L

Notes

Night Ops 1
Day Ops 0
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track NEVRA 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
-------	----------------	-------------	--	--------------	--------------

a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	50.00	1,600 AGL	1	Variable	300
e	58.00	2,000 AGL	1	Variable	300
f	149.00	3,000 AGL	1	Variable	500

NEVRA 1LB4

Notes

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03L
Track	NEVRA 1L
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	50.00	1,600 AGL	1	Variable	300
e	58.00	2,000 AGL	1	Variable	300
f	149.00	3,000 AGL	1	Variable	500

RILIN 1F

Notes

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	RILIN 1F
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	49.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	54.00	2,000 AGL	1 Variable	400
e	94.00	2,000 AGL	1 Variable	400
f	99.00	2,000 AGL	1 Variable	500
g	190.00	3,000 AGL	1 Variable	500

RILIN 1FA3**Notes**

Night Ops	0
Day Ops	1
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	RILIN 1F
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	49.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	54.00	2,000 AGL	1 Variable	400
e	94.00	2,000 AGL	1 Variable	400
f	99.00	2,000 AGL	1 Variable	500
g	190.00	3,000 AGL	1 Variable	500

RILIN 1FB4**Notes**

Night Ops	1
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L

Track RILIN 1F

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	49.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	54.00	2,000 AGL	1 Variable	400
e	94.00	2,000 AGL	1 Variable	400
f	99.00	2,000 AGL	1 Variable	500
g	190.00	3,000 AGL	1 Variable	500

RILIN 1GB4

Notes

Night Ops 1

Day Ops 0

Aircraft B-737-400*

Engine CFM56-3C-1

A/C Category Based

Runway/Pad 21R

Track RILIN 1G

Runup Time ---- sec

Takeoff Displacement 0 m

Landing Displacement 0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	17.00	250 AGL	1 Variable	200
c	21.00	250 AGL	1 Variable	200
d	49.00	1,600 AGL	1 Variable	300
e	52.00	1,600 AGL	1 Variable	300
f	143.00	3,000 AGL	1 Variable	400

RILIN 1JB4

Notes

Night Ops 0

Day Ops 2

Aircraft B-737-400*

Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03R
Track RILIN 1J
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance	Height	Power	Speed
Point	km	m	LBS	cts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	5.00	400 AGL	1 Variable	200
c	12.00	400 AGL	1 Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1 Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1 Variable	200
f	71.00	1,300 AGL	1 Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1 Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1 Variable	400
i	91.00	2,000 AGL	1 Variable	400
j	182.00	3,000 AGL	1 Variable	500

SOREV 1GB4

Notes

Night Ops 1
Day Ops 2
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21R
Track SOREV 1G
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance	Height	Power	Speed
Point	km	m	LBS	cts
a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
b	28.00	1,300 AGL	1 Variable	200
c	40.00	1,300 AGL	1 Variable	300
d	83.00	2,000 AGL	1 Variable	400
e	85.00	2,000 AGL	1 Variable	400
f	176.00	3,000 AGL	1 Variable	500

SOREV 1LB4

Notes

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track SOREV 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200	
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200	
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
e	38.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
f	79.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
g	81.00	2,000 AGL	1	Variable	400	
h	172.00	3,000 AGL	1	Variable	500	

VARIX 1FB4**Notes**

Night Ops 0
Day Ops 2
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 21L
Track VARIX 1F
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments						
Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts	
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0	
b	29.50	1,300 AGL	1	Variable	200	
c	42.00	1,300 AGL	1	Variable	300	
d	85.50	2,000 AGL	1	Variable	400	
e	86.60	2,000 AGL	1	Variable	500	

f 177.57 3,000 AGL 1 Variable 600

VARIX 1L

Notes

Night Ops 1
Day Ops 0
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track VARIX 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	50.00	1,600 AGL	1	Variable	300
e	56.00	1,600 AGL	1	Variable	300
f	147.00	2,000 AGL	1	Variable	300

VARIX 1LB4

Notes

Night Ops 1
Day Ops 0
Aircraft B-737-400*
Engine CFM56-3C-1
A/C Category Based
Runway/Pad 03L
Track VARIX 1L
Runup Time ---- sec
Takeoff Displacement 0 m
Landing Displacement 0 m

Profile Segments	Distance Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200

d	50.00	1,600 AGL	1	Variable	300
e	56.00	1,600 AGL	1	Variable	300
f	147.00	2,000 AGL	1	Variable	300

VELOP 1FB4

Notes

Night Ops	1
Day Ops	0
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21L
Track	VELOP 1F
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Distance Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0
	b	42.00	1,300 AGL	1 Variable	200
	c	49.00	1,300 AGL	1 Variable	300
	d	54.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	e	60.00	2,000 AGL	1 Variable	400
	f	151.00	3,000 AGL	1 Variable	500

VELOP 1GB4

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	21R
Track	VELOP 1G
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments	Distance Point	Distance km	Height m	Power LBS	Speed kts
	a	0.00	0 AGL	1 Variable	0

b	28.00	250 AGL	1	Variable	200
c	29.00	250 AGL	1	Variable	200
d	81.00	1,600 AGL	1	Variable	300
e	88.00	1,600 AGL	1	Variable	300
f	179.00	3,000 AGL	1	Variable	500

VELOP 1JB4

Notes

Night Ops	0
Day Ops	2
Aircraft	B-737-400*
Engine	CFM56-3C-1
A/C Category	Based
Runway/Pad	03R
Track	VELOP 1J
Runup Time	---- sec
Takeoff Displacement	0 m
Landing Displacement	0 m

Profile Segments

Point	Distance km	Height m		Power LBS	Speed kts
a	0.00	0 AGL	1	Variable	0
b	5.00	400 AGL	1	Variable	200
c	12.00	400 AGL	1	Variable	200
d	29.00	1,300 AGL	1	Variable	200
e	48.00	1,300 AGL	1	Variable	300
f	71.00	1,300 AGL	1	Variable	300
g	73.00	1,300 AGL	1	Variable	300
h	90.00	2,000 AGL	1	Variable	400
i	94.00	2,000 AGL	1	Variable	400
j	140.00	2,000 AGL	1	Variable	500
k	150.00	2,000 AGL	1	Variable	500
l	241.00	3,000 AGL	1	Variable	500

Maps of Individual Flight Profiles



Flight Profile CAT IIIA2

Flight Track: CAT IIIA Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





Flight Profile CAT IIIA2

Flight Track: CAT IIIA Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





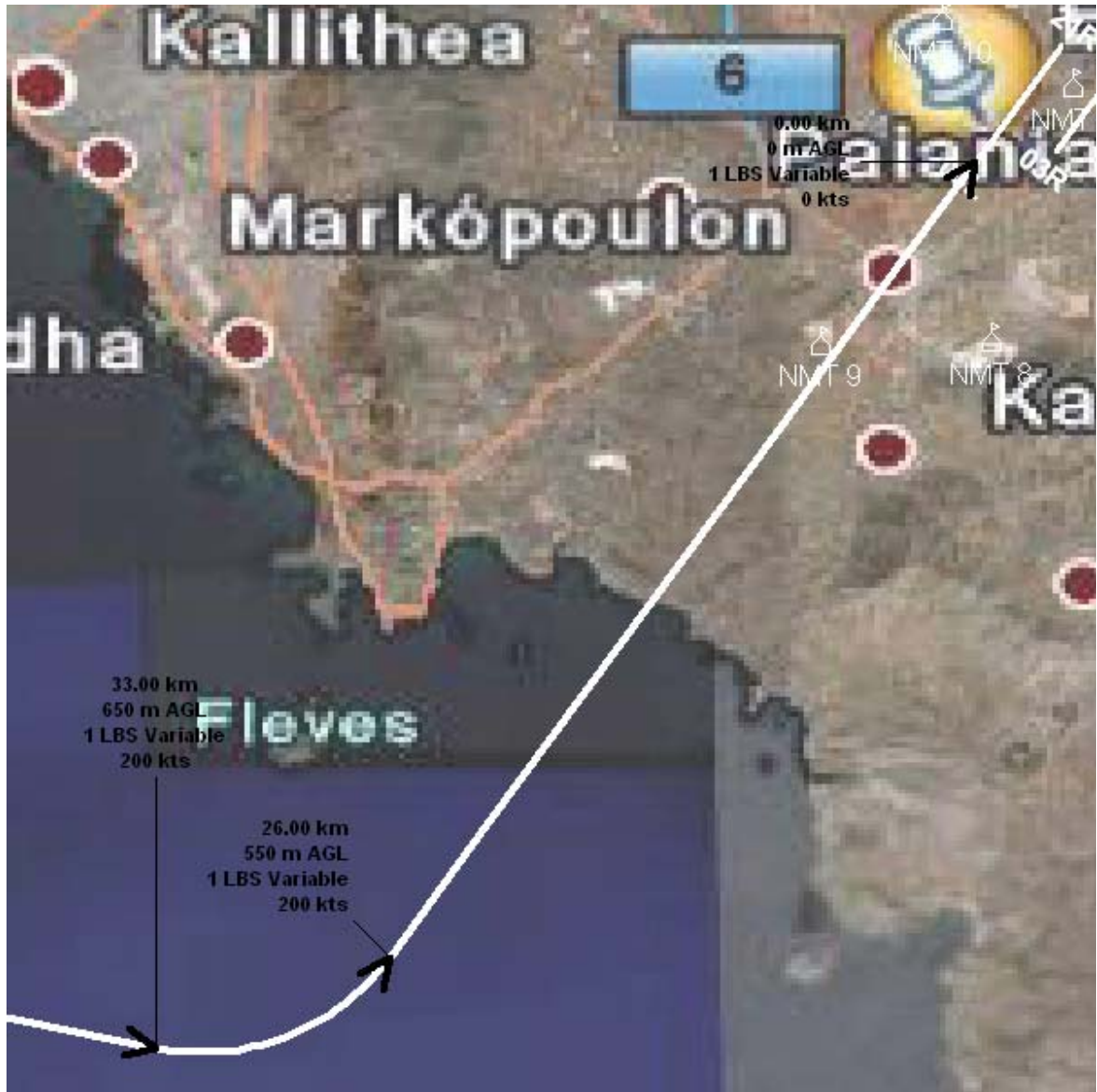
Flight Profile CAT IIRA2

Flight Track: CAT IIR Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





Flight Profile CAT ILA2

Flight Track: CAT IL Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





Flight Profile CAT IRA2

Flight Track: CAT IR Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





Flight Profile ILS A2

Flight Track: ILS Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





Flight Profile IRS A2

Flight Track: IRS Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





Flight Profile ABLON 1JA2

Flight Track: ABLON 1J Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





Flight Profile KEPIR 1FA2

Flight Track: KEPIR 1F Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





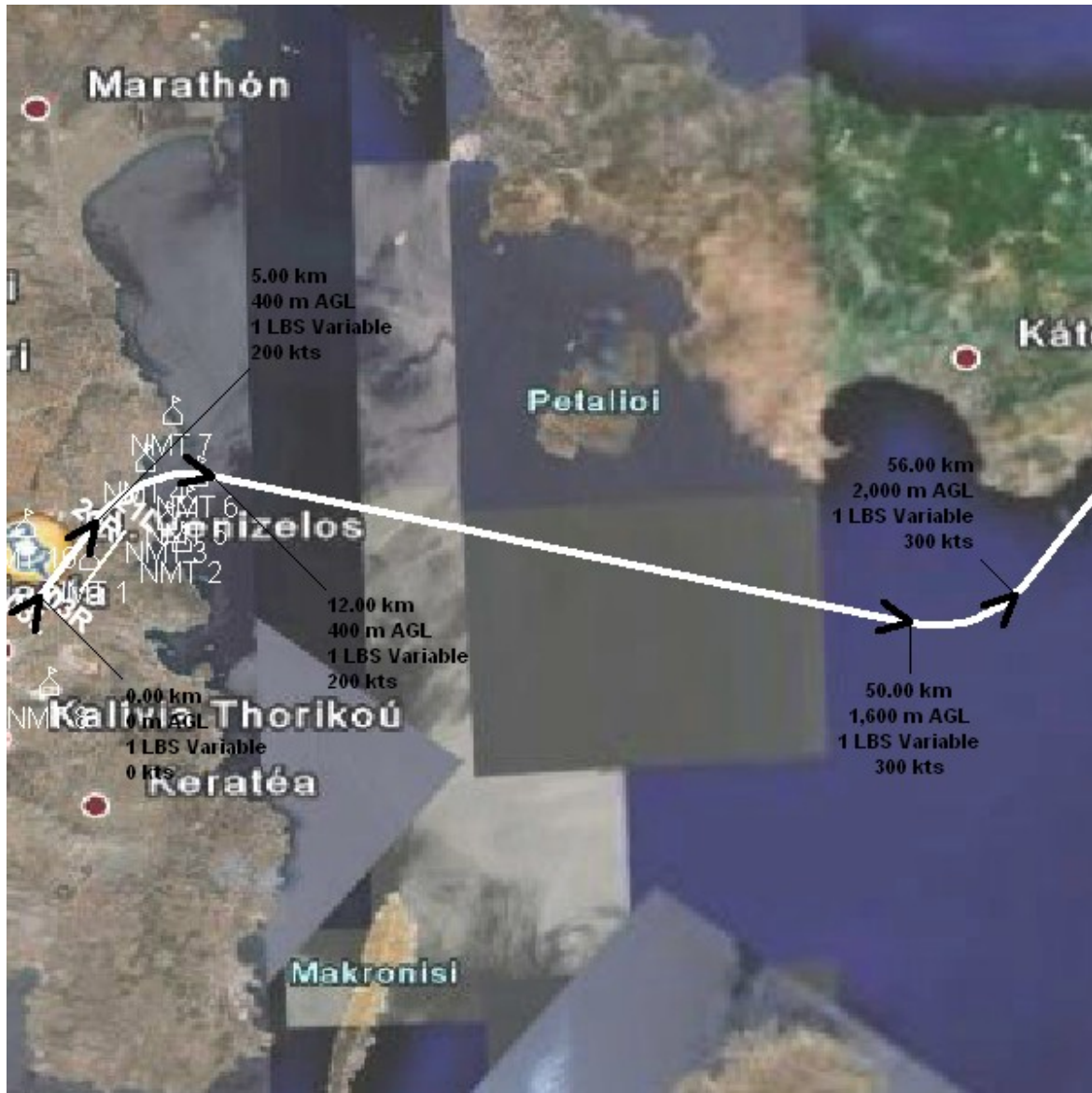
Flight Profile KEPIR 1GA2

Flight Track: KEPIR 1G Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





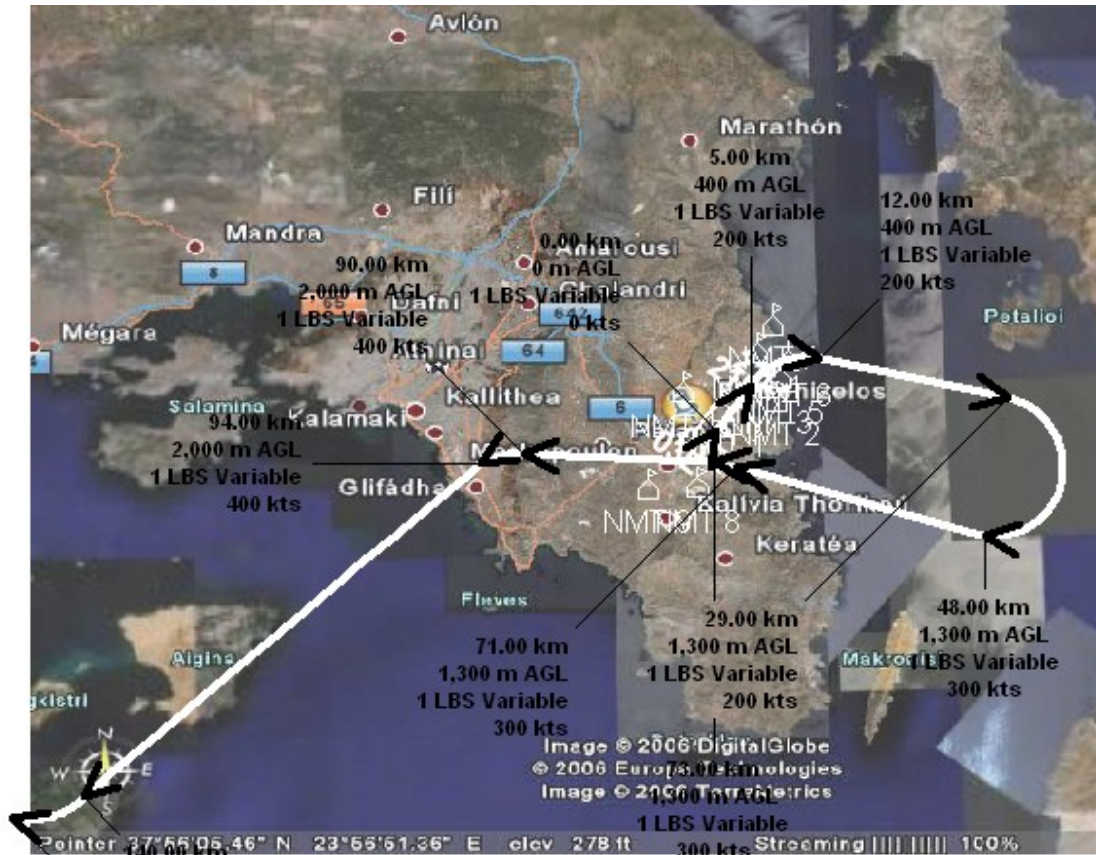
Flight Profile KEPIR 1LA2

Flight Track: KEPIR 1L Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



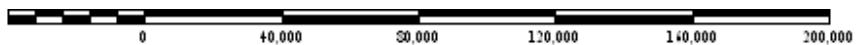
Scale in Feet





Flight Profile NEMES 1JA2

Flight Track: NEMES 1J Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





Flight Profile RILIN 1LA2

Flight Track: RILIN 1L Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





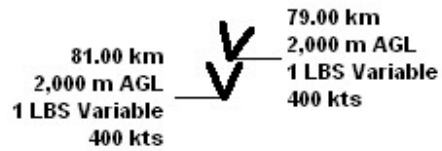
Flight Profile SOREV 1FA2

Flight Track: SOREV 1F Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



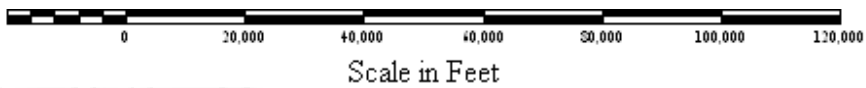
Scale in Feet





Flight Profile SOREV 1JA2

Flight Track: SOREV 1J Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2





Flight Profile VARIX 1GA2

Flight Track: VARIX 1G Aircraft: Based A-310 Engine: HIGH TB CF6-80C2A2



Scale in Feet





Flight Profile CAT IIIA3

Flight Track: CAT IIIA Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1



Scale in Feet





Flight Profile CAT IIIA3

Flight Track: CAT IIIR Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1

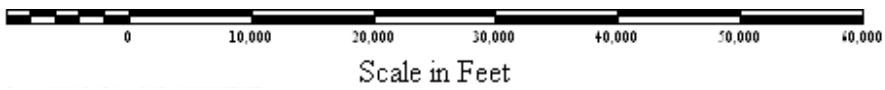


Scale in Feet





Flight Profile CAT IILA3
 Flight Track: CAT IIL Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





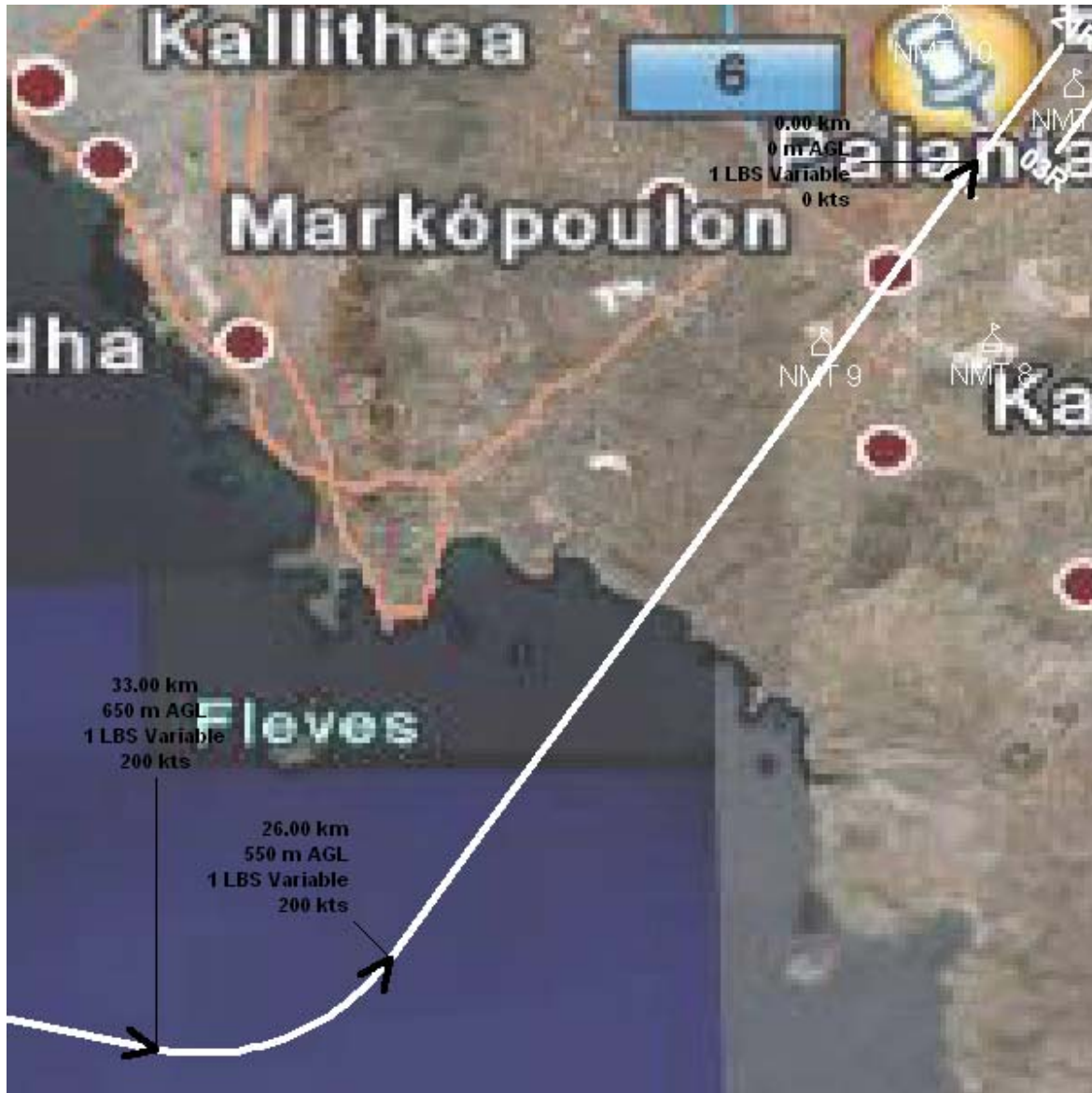
Flight Profile CAT IIRA3

Flight Track: CAT IIR Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1

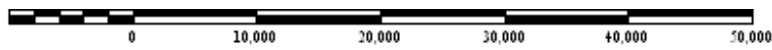


Scale in Feet





Flight Profile CAT ILA3
 Flight Track: CAT IL Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1

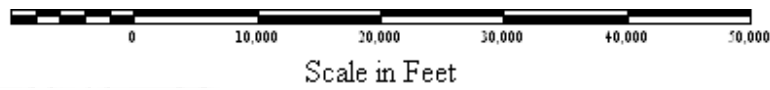


Scale in Feet





Flight Profile CAT IRA3
 Flight Track: CAT IR Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





Flight Profile ILS A3

Flight Track: ILS Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1



Scale in Feet





Flight Profile IRS A3
 Flight Track: IRS Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1



Scale in Feet





Flight Profile ABLON 1F

Flight Track: ABLON 1F Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1



Scale in Feet





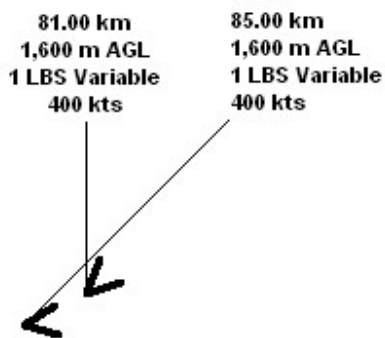
Flight Profile ABLON 1LA3

Flight Track: ABLON 1L Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1



Scale in Feet





Flight Profile ASTOV 1GA3

Flight Track: ASTOV 1G Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1



Scale in Feet

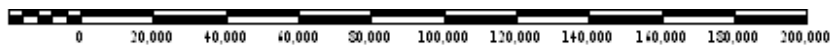




142.00 km
2,000 m AGL
1 LBS Variable
500 kts

Flight Profile ASTOV 1LA3

Flight Track: ASTOV 1L Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1

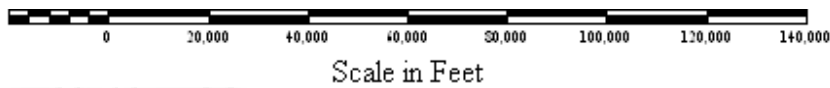


Scale in Feet



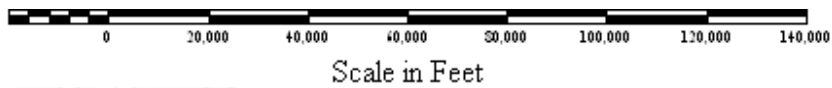


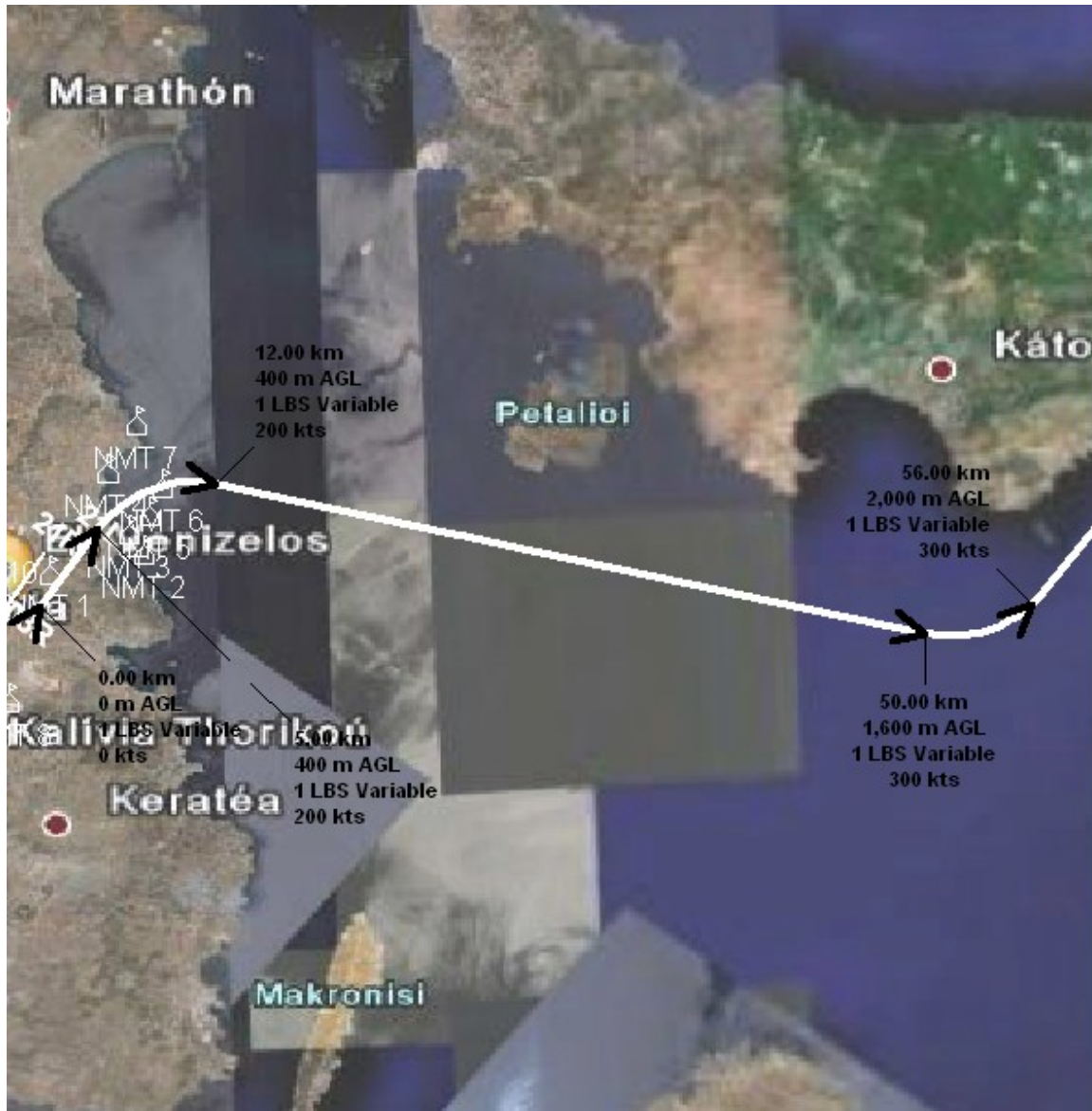
Flight Profile KEPIR 1F
 Flight Track: KEPIR 1F Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





Flight Profile KEPIR 1G
Flight Track: KEPIR 1G Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





Flight Profile KEPIR 1JA3

Flight Track: KEPIR 1J Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1



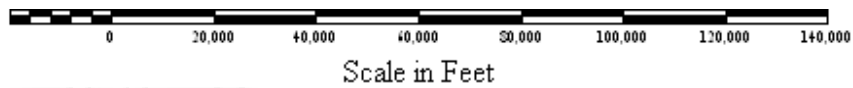
Scale in Feet





Flight Profile NEVRA 1F

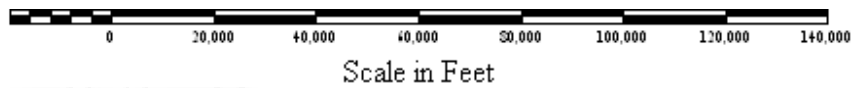
Flight Track: NEVRA 1F Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





Flight Profile NEVRA 1G

Flight Track: NEVRA 1G Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





Flight Profile RILIN 1JA3

Flight Track: RILIN 1J Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1

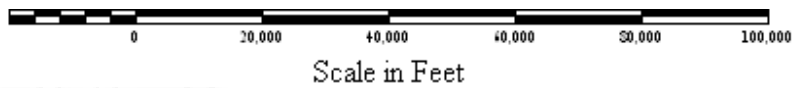


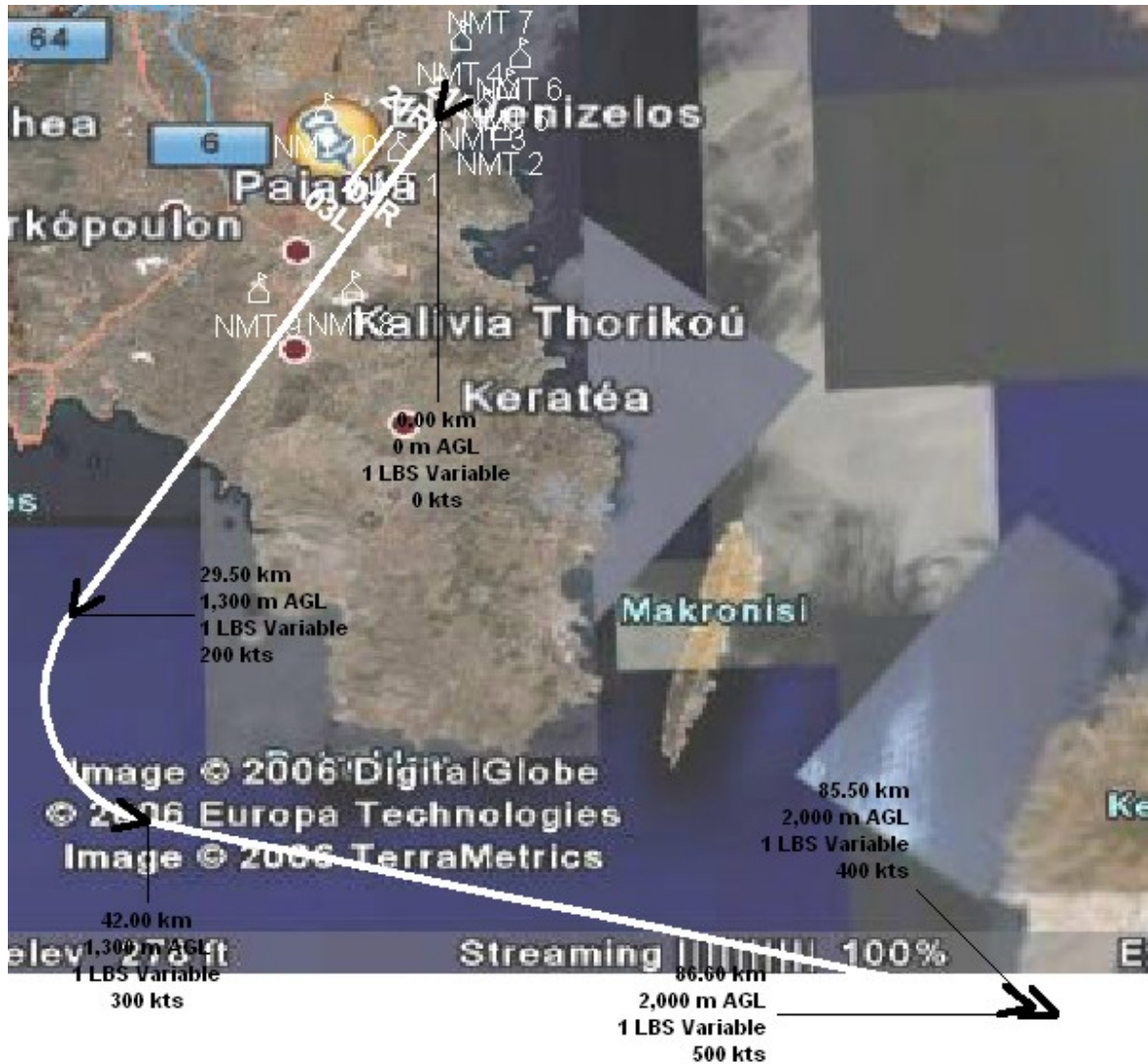
Scale in Feet



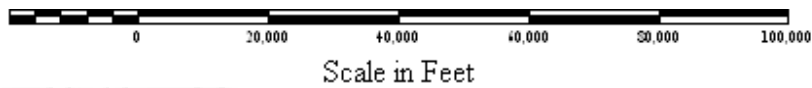


Flight Profile RILIN 1L
 Flight Track: RILIN 1L Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





Flight Profile VARIX 1F
 Flight Track: VARIX 1F Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





Flight Profile VARIX 1G
 Flight Track: VARIX 1G Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1

Scale in Feet

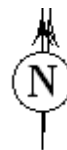


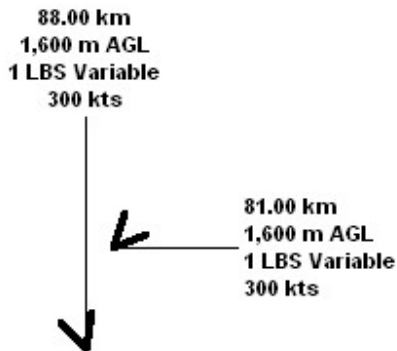


Flight Profile VARIX 1JA3
 Flight Track: VARIX 1J Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1

0 20,000 40,000 40,000 80,000 100,000

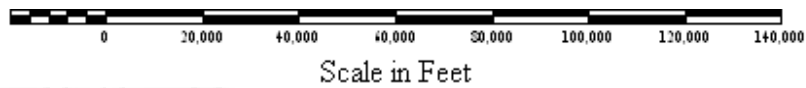
Scale in Feet





Flight Profile VELOP 1GA3

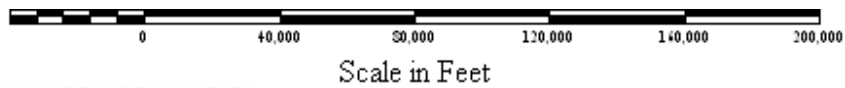
Flight Track: VELOP 1G Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





Flight Profile VELOP 1LA3

Flight Track: VELOP 1L Aircraft: Based A320* Engine: CFM56-5A-1





Flight Profile CAT III LAS

Flight Track: CAT III LAS Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



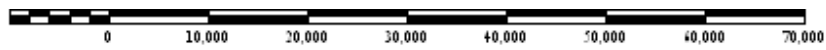
Scale in Feet





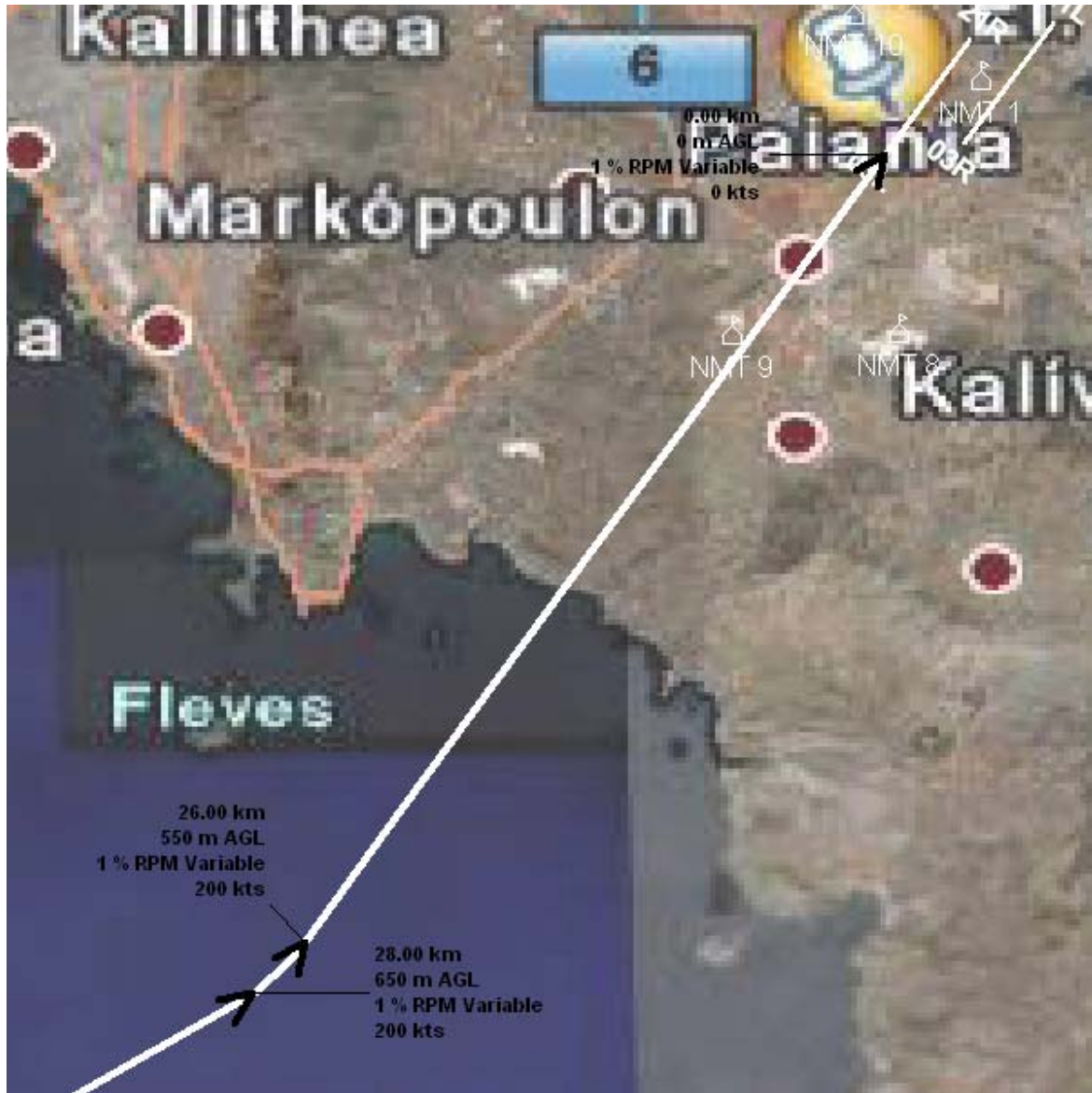
Flight Profile CAT IIIRAS

Flight Track: CAT IIIR Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





Flight Profile CAT IILAS

Flight Track: CAT IIL Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet



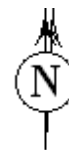


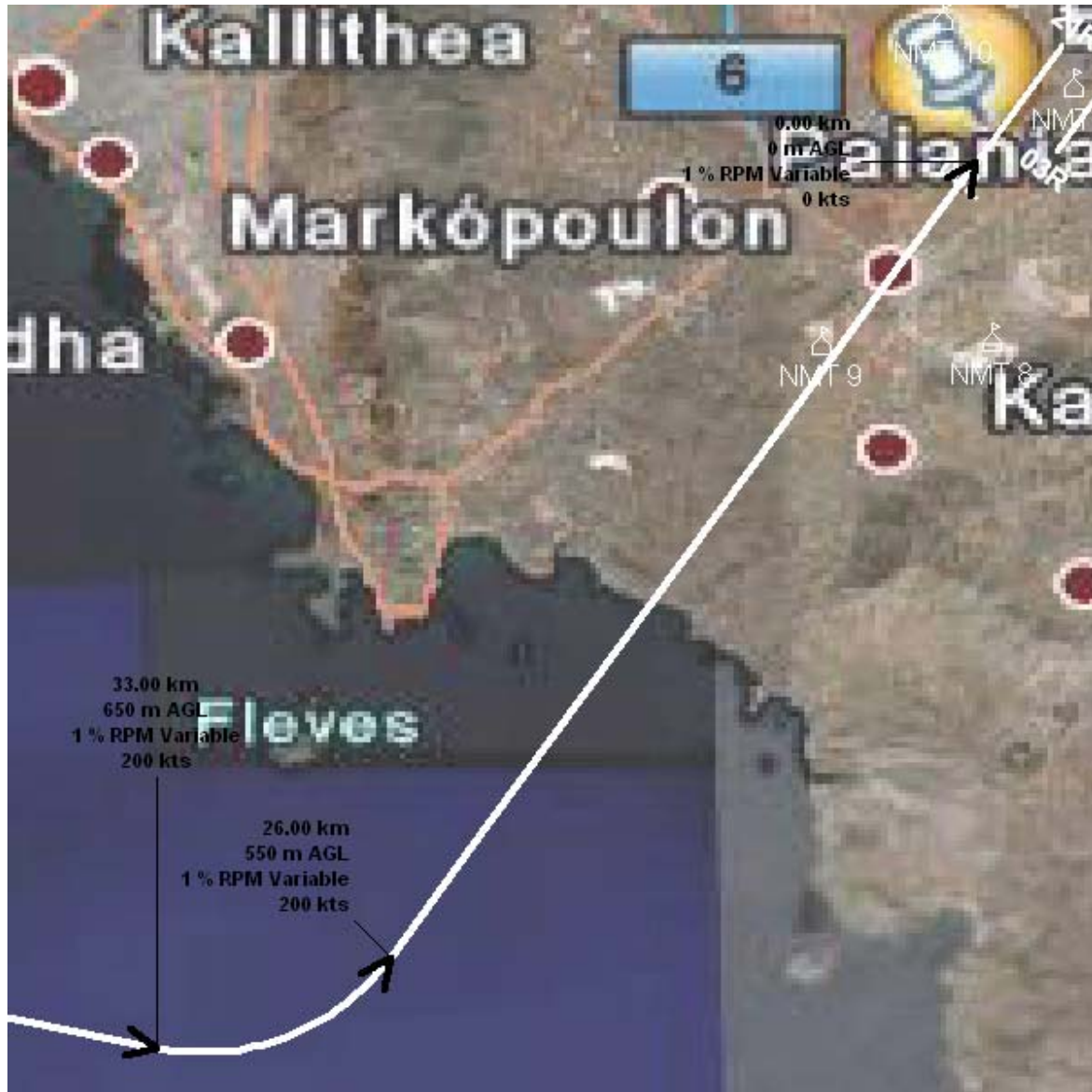
Flight Profile CAT IIRAS

Flight Track: CAT IIR Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet



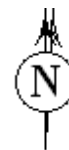


Flight Profile CAT ILAS

Flight Track: CAT IL Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet



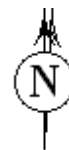


Flight Profile CAT IRAS

Flight Track: CAT IR Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





Flight Profile ILS AS

Flight Track: ILS Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





Flight Profile IRS AS

Flight Track: IRS Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



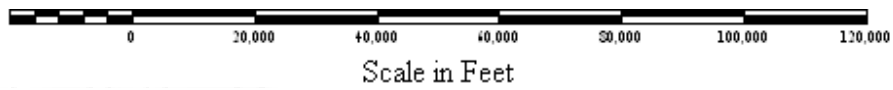
Scale in Feet





Flight Profile ABLON 1LAS

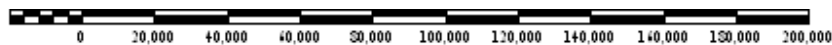
Flight Track: ABLON 1L Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A





Flight Profile ASTOV 1LAS

Flight Track: ASTOV 1L Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





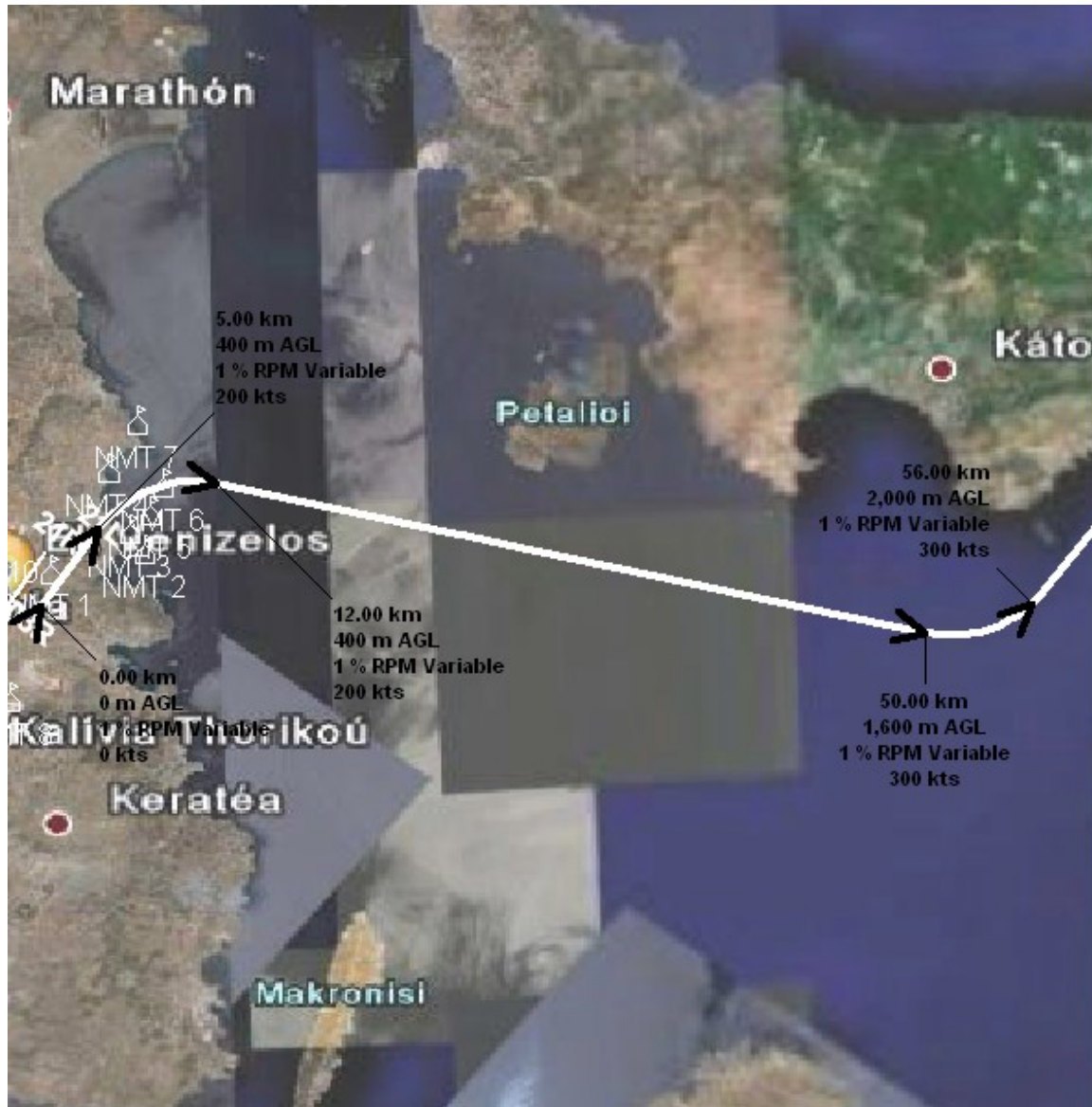
Flight Profile KEPIR 1GAS

Flight Track: KEPIR 1G Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





Flight Profile KEPIR 1JAS

Flight Track: KEPIR 1J Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



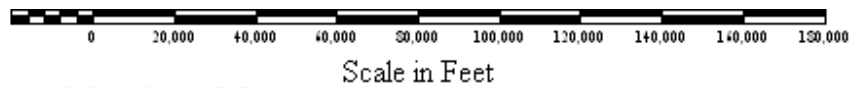
Scale in Feet

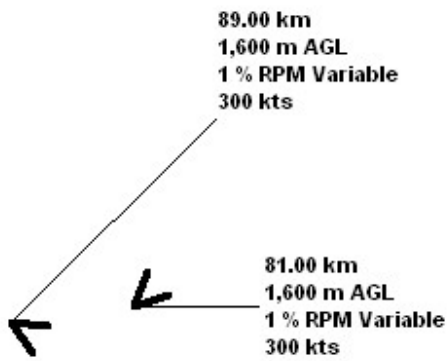




Flight Profile NEMES 1FAS

Flight Track: NEMES 1F Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A





Flight Profile NEMES 1GAS

Flight Track: NEMES 1G Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



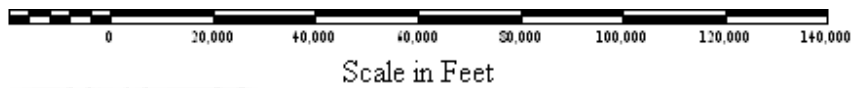
Scale in Feet





Flight Profile NEVRA 1FAS

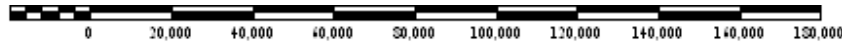
Flight Track: NEVRA 1F Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A





Flight Profile RILIN 1FAS

Flight Track: RILIN 1F Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





Flight Profile RILIN 1JAS

Flight Track: RILIN 1J Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





Image © 2006 DigitalGlobe
© 2006 Europa Technologies

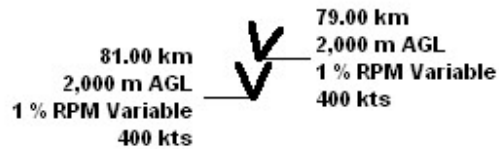
Flight Profile RILIN 1LAS

Flight Track: RILIN 1L Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



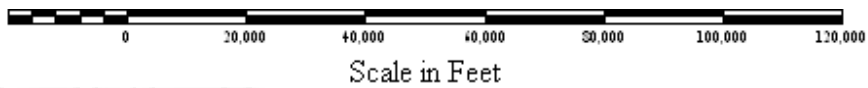
Scale in Feet

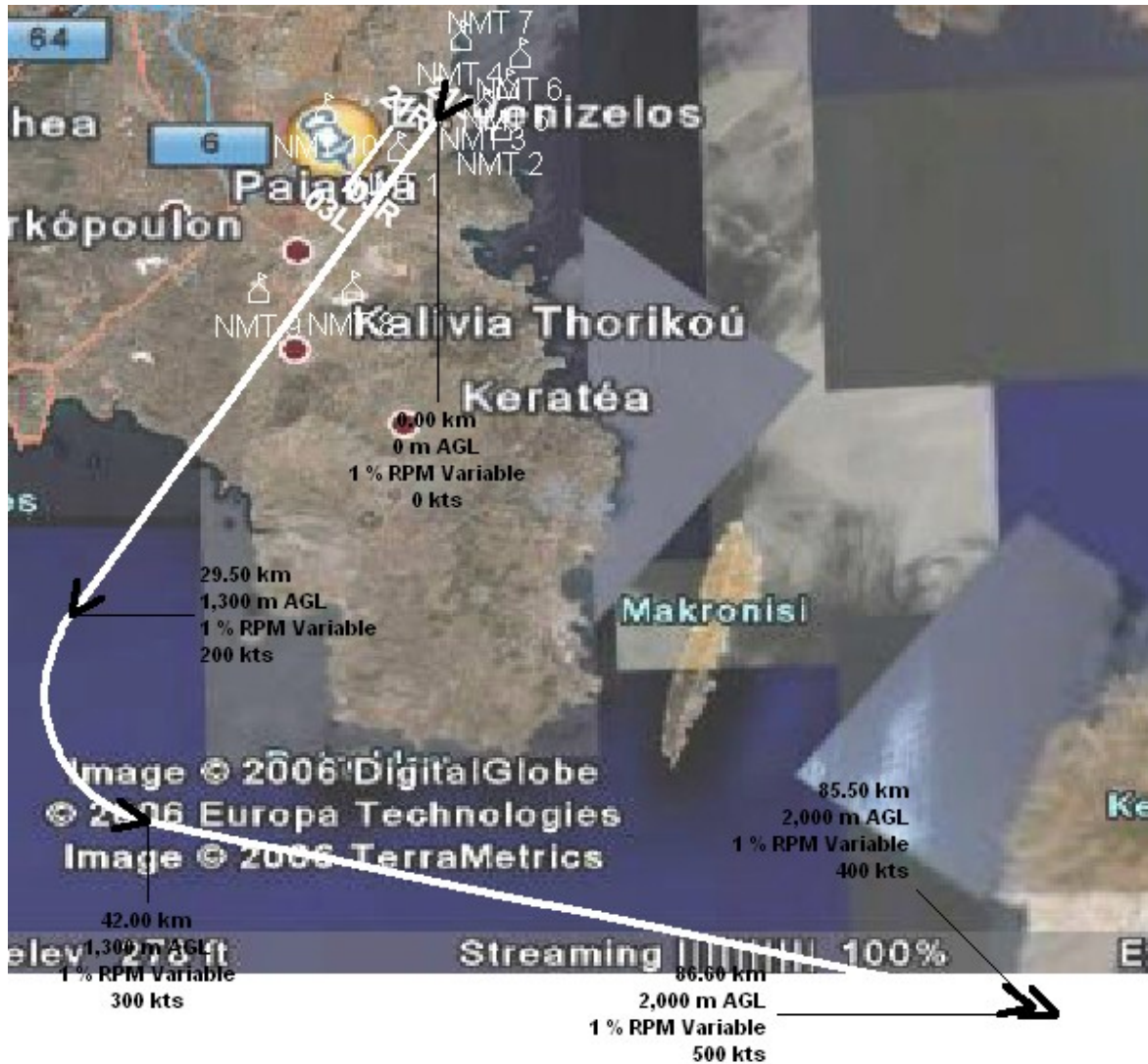




Flight Profile SOREV 1JAS

Flight Track: SOREV 1J Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A





Flight Profile VARIX 1FAS

Flight Track: VARIX 1F Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





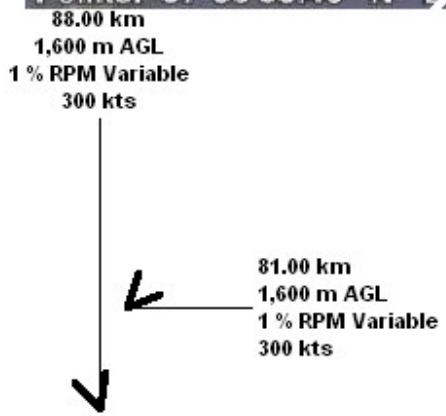
Flight Profile VARIX 1GAS

Flight Track: VARIX 1G Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





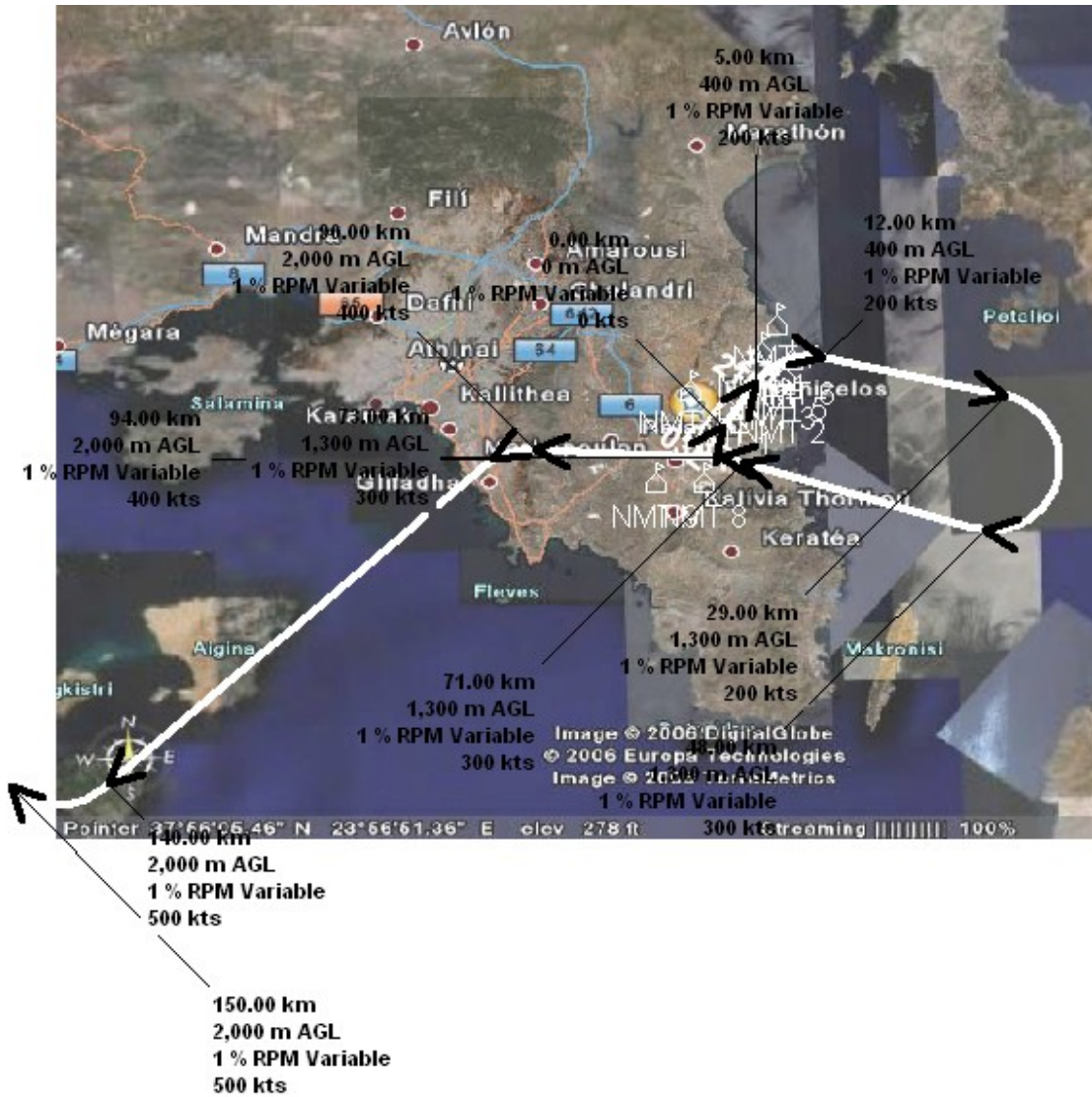
Flight Profile VELOP 1GAS

Flight Track: VELOP 1G Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





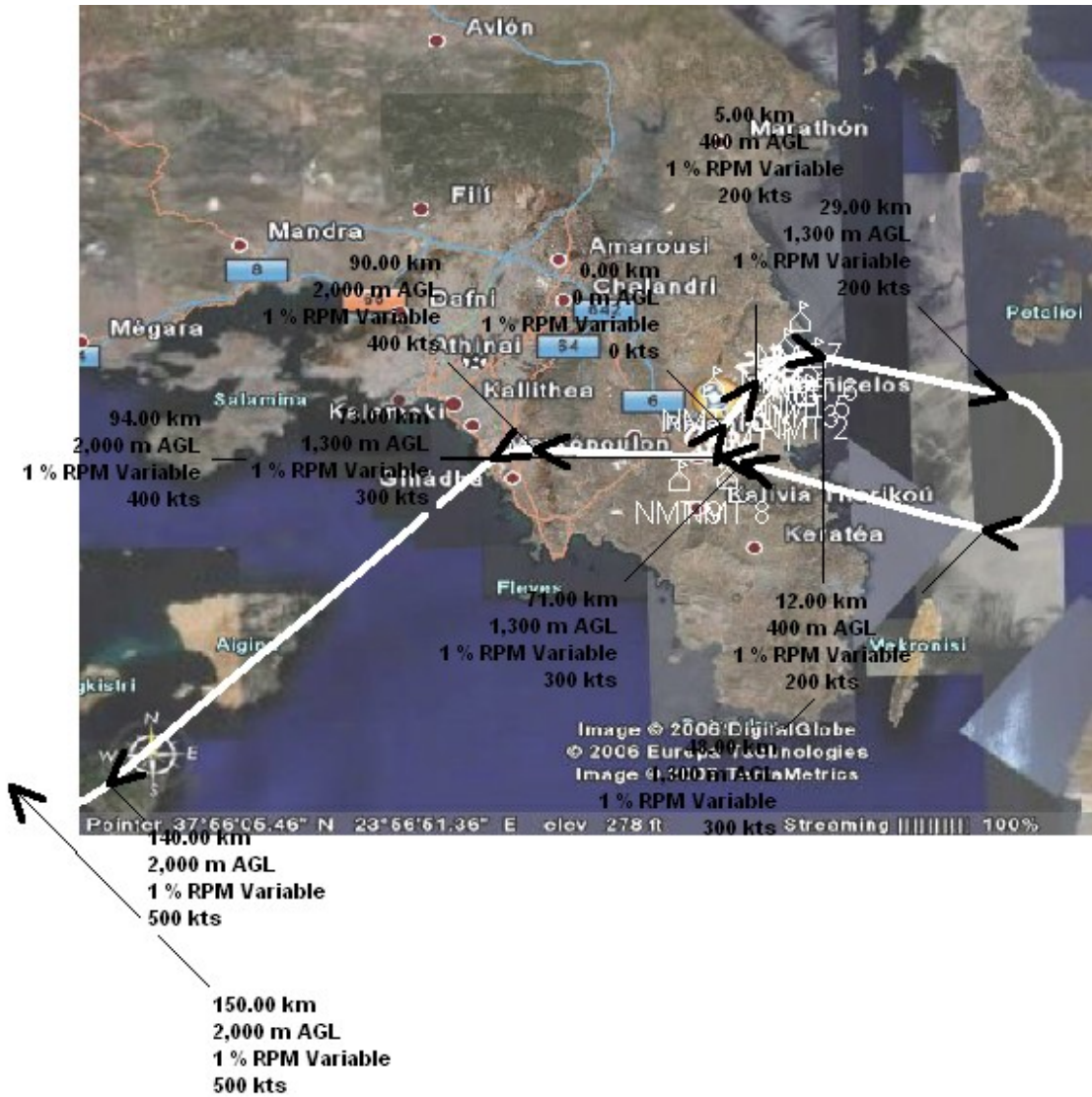
Flight Profile VELOP 1JAS

Flight Track: VELOP 1J Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



Scale in Feet





Flight Profile VELOP 1LAS

Flight Track: VELOP 1L Aircraft: Based ASTRA-1125 Engine: GARRETT TFE 731-3A



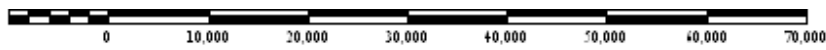
Scale in Feet





Flight Profile CAT III LAV

Flight Track: CAT III L Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet





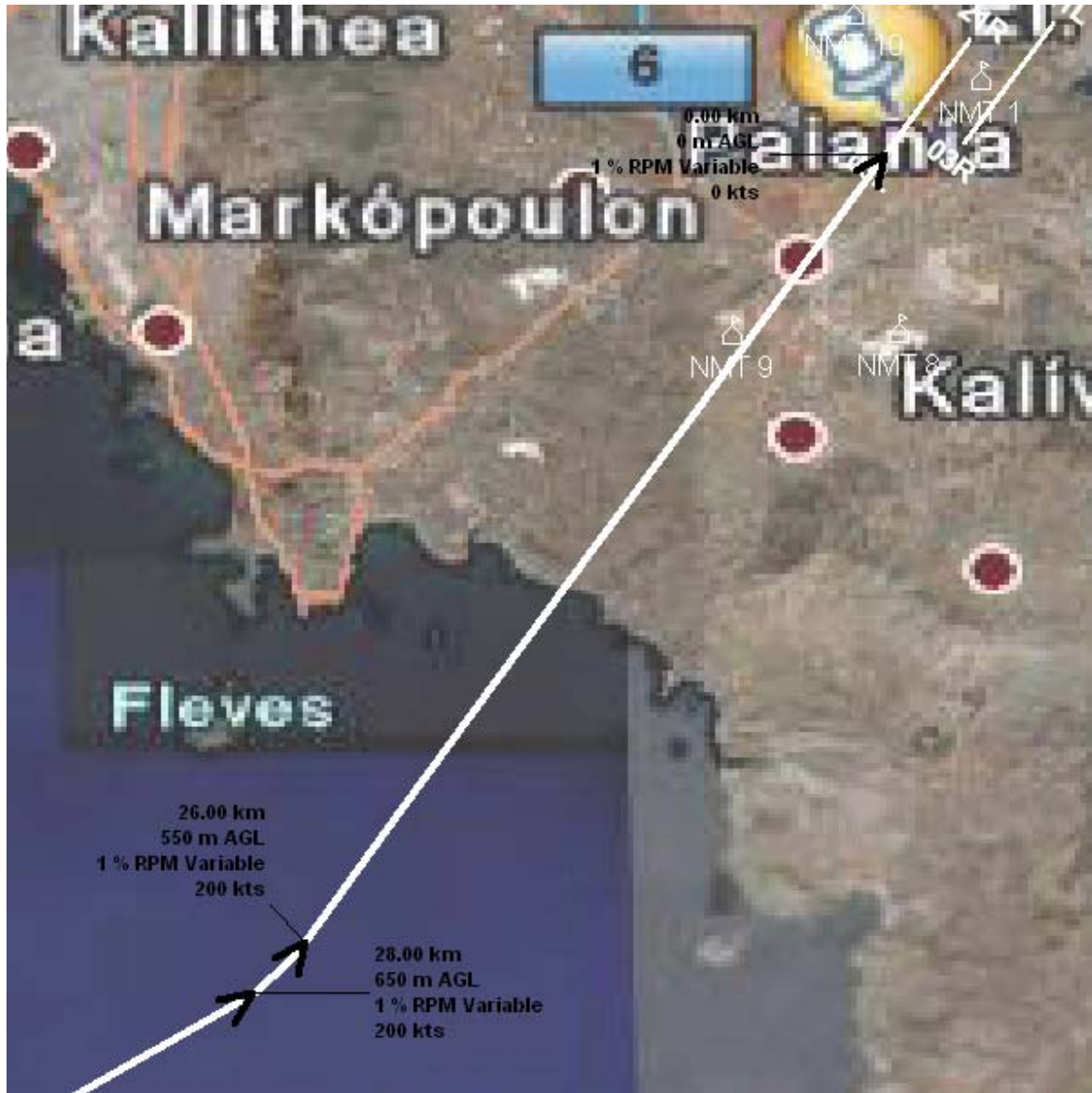
Flight Profile CAT III RAV

Flight Track: CAT III R Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet





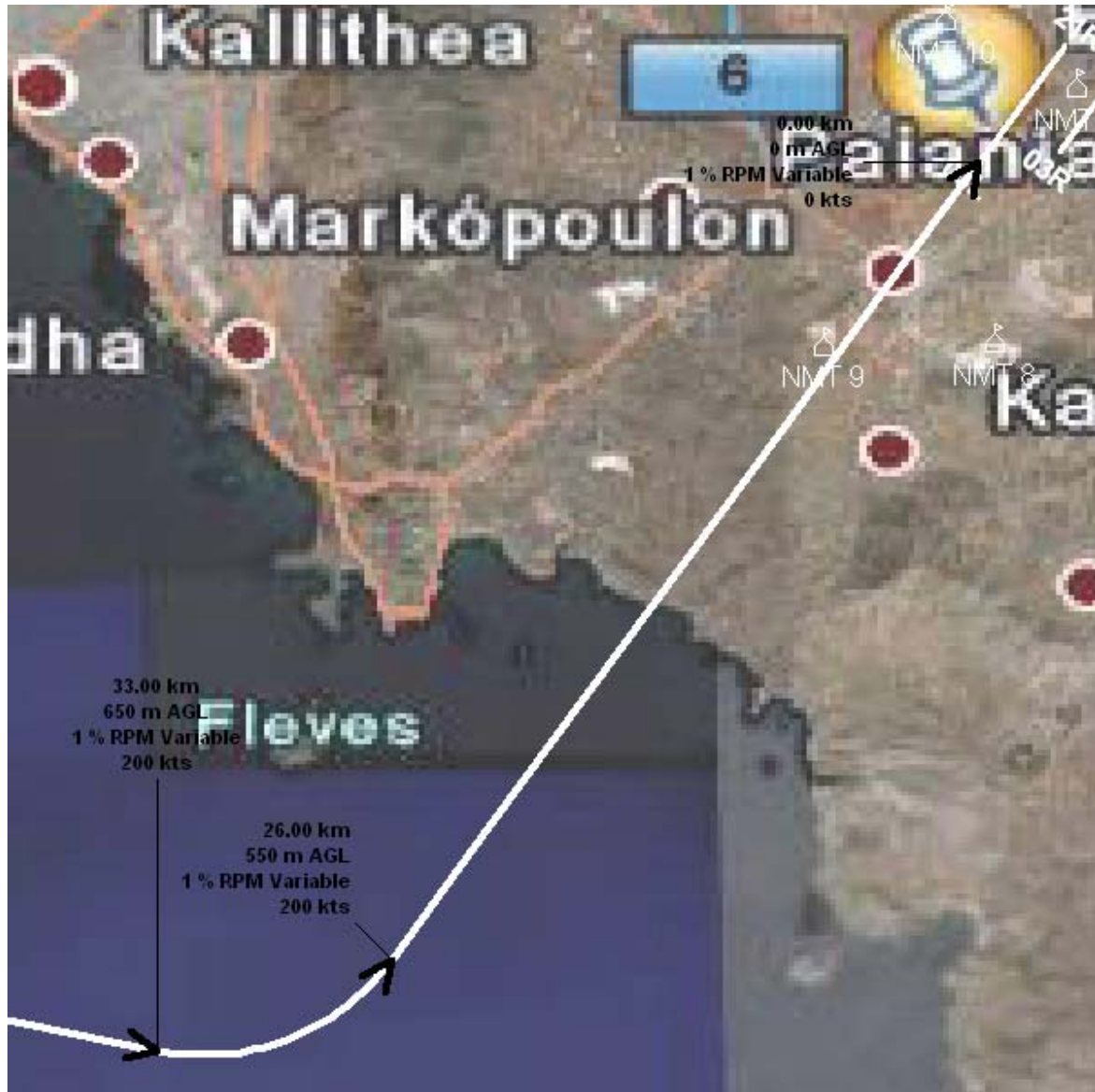
Flight Profile CAT IILAV

Flight Track: CAT IIL Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401

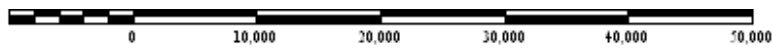


Scale in Feet





Flight Profile CAT ILAV
 Flight Track: CAT IL Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401

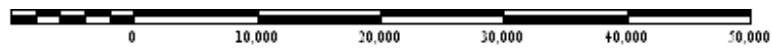


Scale in Feet





Flight Profile CAT IRAV
 Flight Track: CAT IR Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401

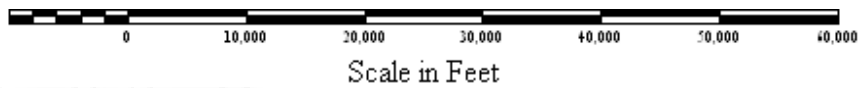


Scale in Feet



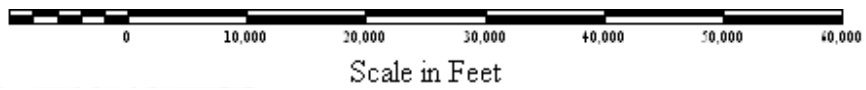


Flight Profile ILS AV
 Flight Track: ILS Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401





Flight Profile IRS AV
 Flight Track: IRS Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401





Flight Profile ABLON 1FAV

Flight Track: ABLON 1F Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet





Flight Profile ABLON 1GAV

Flight Track: ABLON 1G Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet





Flight Profile ABLON 1JAV

Flight Track: ABLON 1J Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



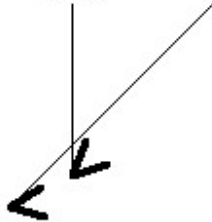
Scale in Feet





81.00 km
1,600 m AGL
1% RPM Variable
400 kts

85.00 km
1,600 m AGL
1% RPM Variable
400 kts



Flight Profile ASTOV 1GAV

Flight Track: ASTOV 1G Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet



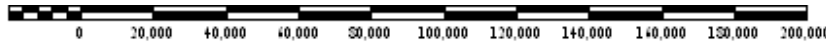


140.00 km
2,000 m AGL
1 % RPM Variable
500 kts

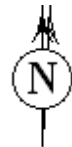
142.00 km
2,000 m AGL
1 % RPM Variable
500 kts

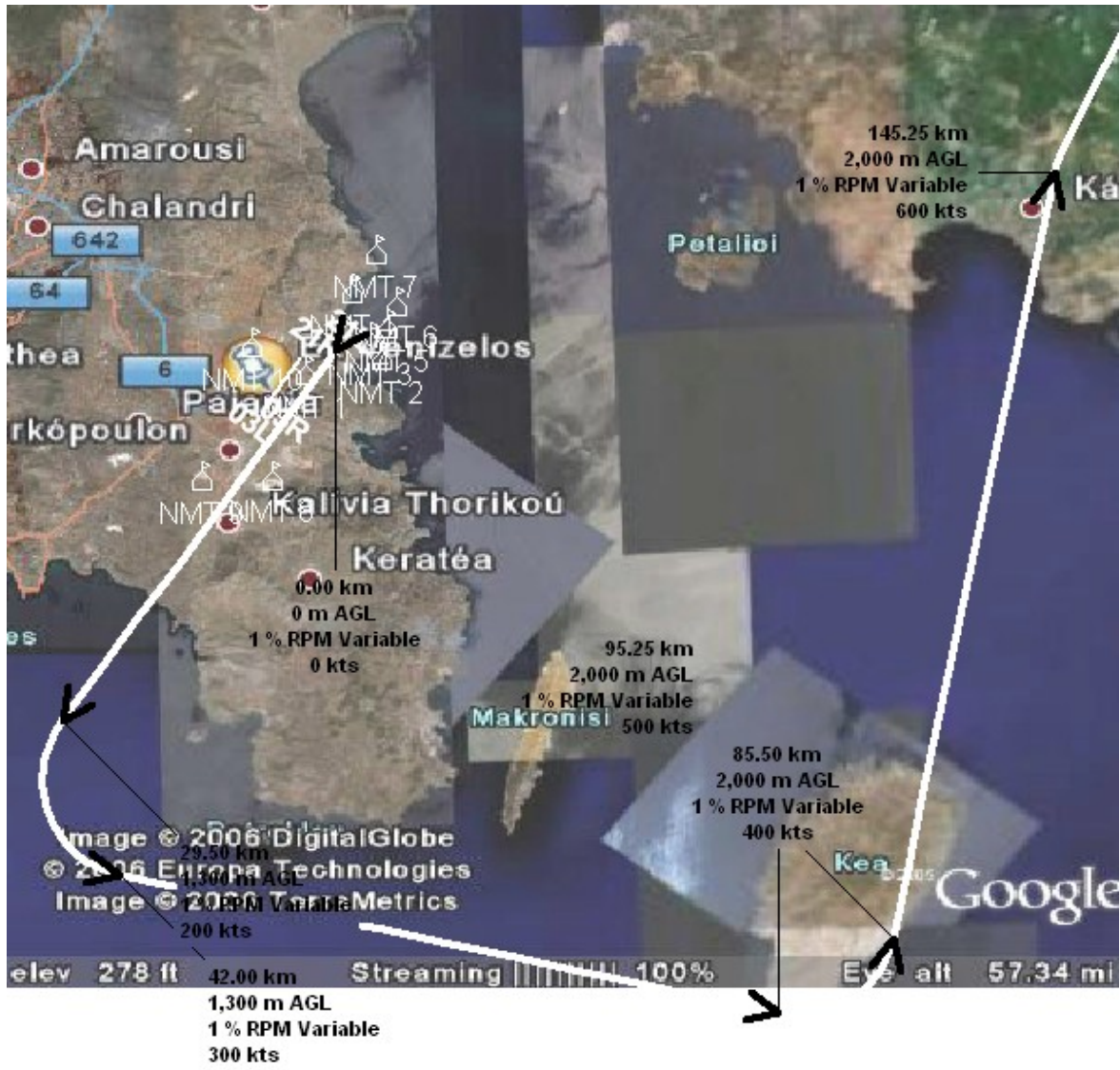
Flight Profile ASTOV 1JAV

Flight Track: ASTOV 1J Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



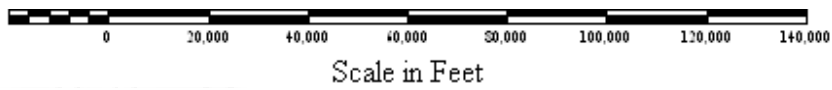
Scale in Feet





Flight Profile KEPIR 1FAV

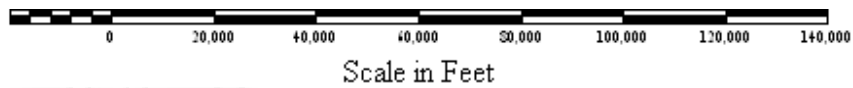
Flight Track: KEPIR 1F Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401





Flight Profile NEVRA 1FAV

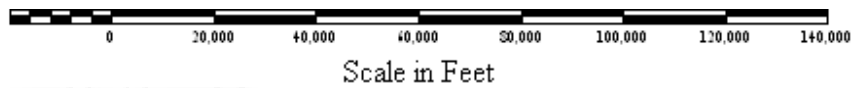
Flight Track: NEVRA 1F Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401





Flight Profile NEVRA 1GAV

Flight Track: NEVRA 1G Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401





Flight Profile NEVRA 1JAV

Flight Track: NEVRA 1J Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet





Flight Profile RILIN 1GAV

Flight Track: RILIN 1G Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet





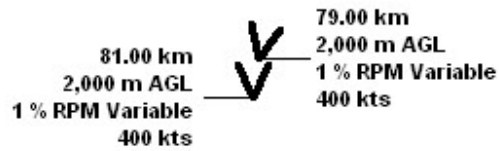
Flight Profile RILIN 1JAV

Flight Track: RILIN 1J Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



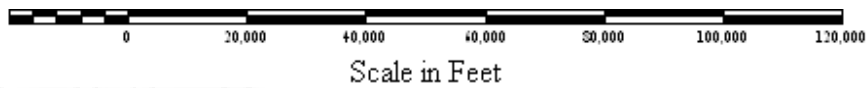
Scale in Feet

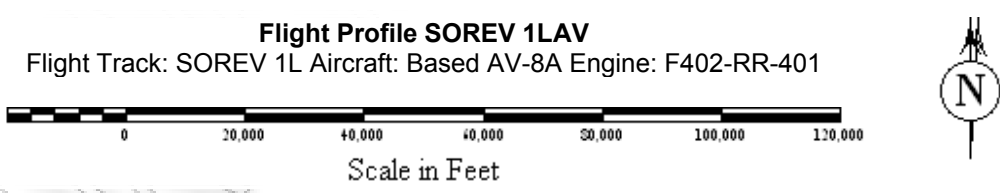
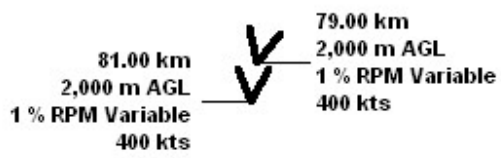


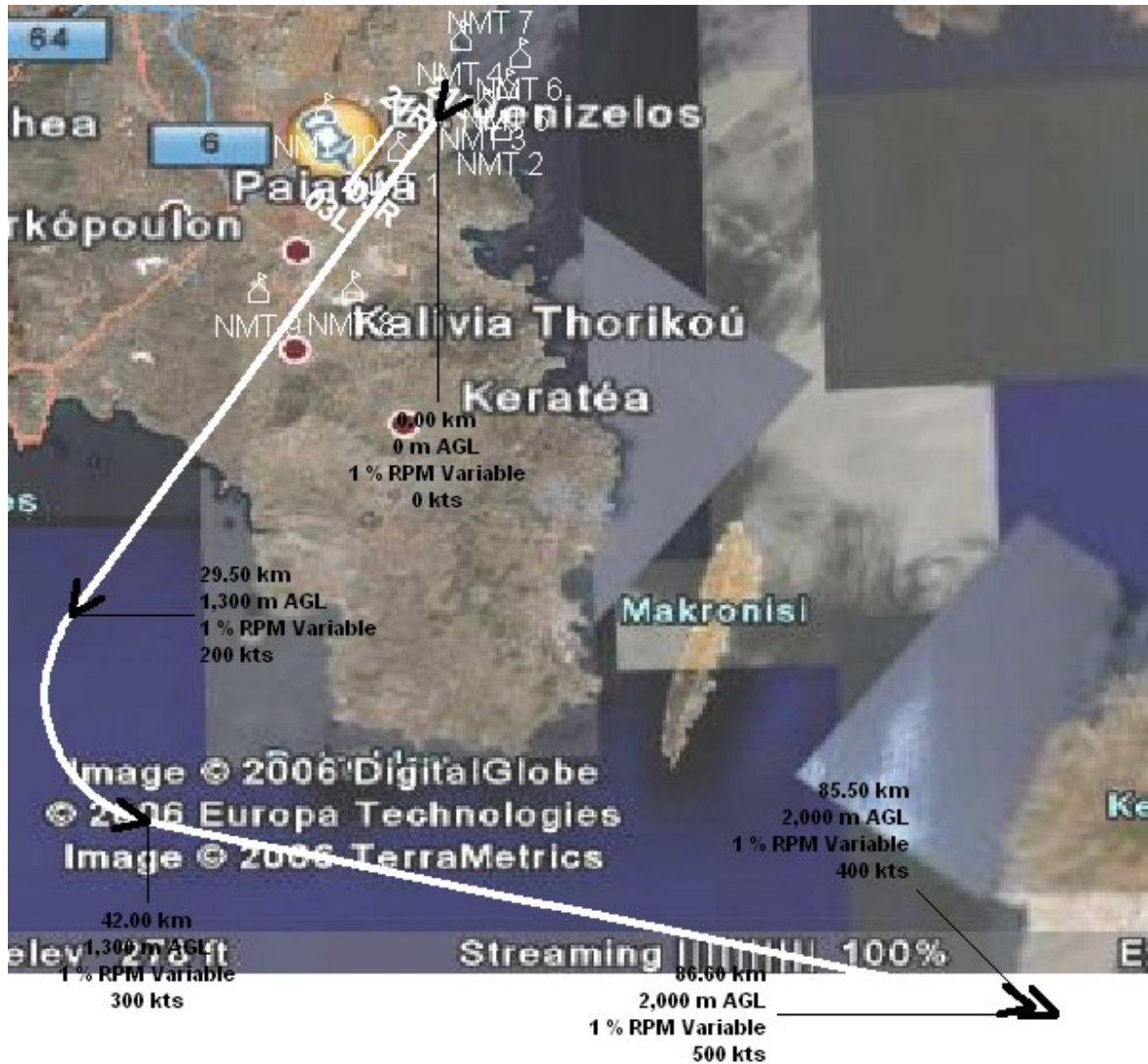


Flight Profile SOREV 1JAV

Flight Track: SOREV 1J Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401







Flight Profile VARIX 1FAV

Flight Track: VARIX 1F Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet





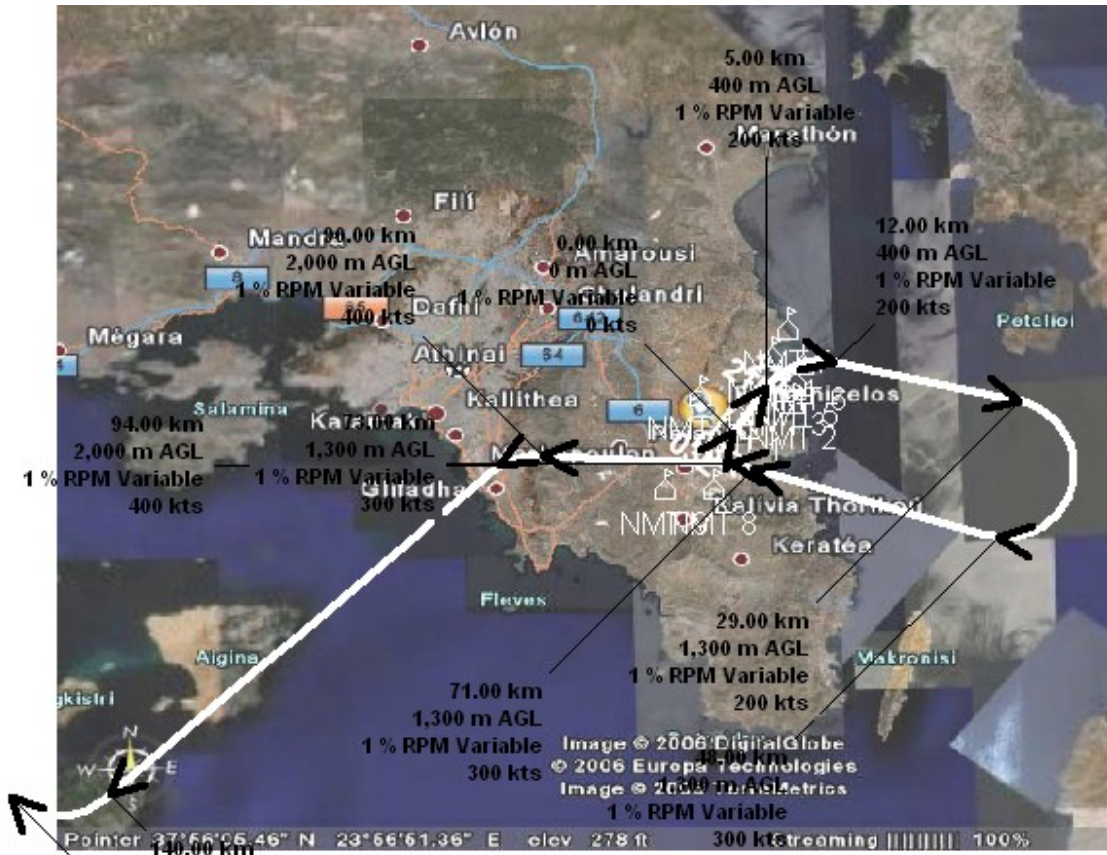
Flight Profile VARIX 1JAV

Flight Track: VARIX 1J Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet





Flight Profile VELOP 1JAV

Flight Track: VELOP 1J Aircraft: Based AV-8A Engine: F402-RR-401



Scale in Feet





Flight Profile CAT III LB3

Flight Track: CAT III L Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





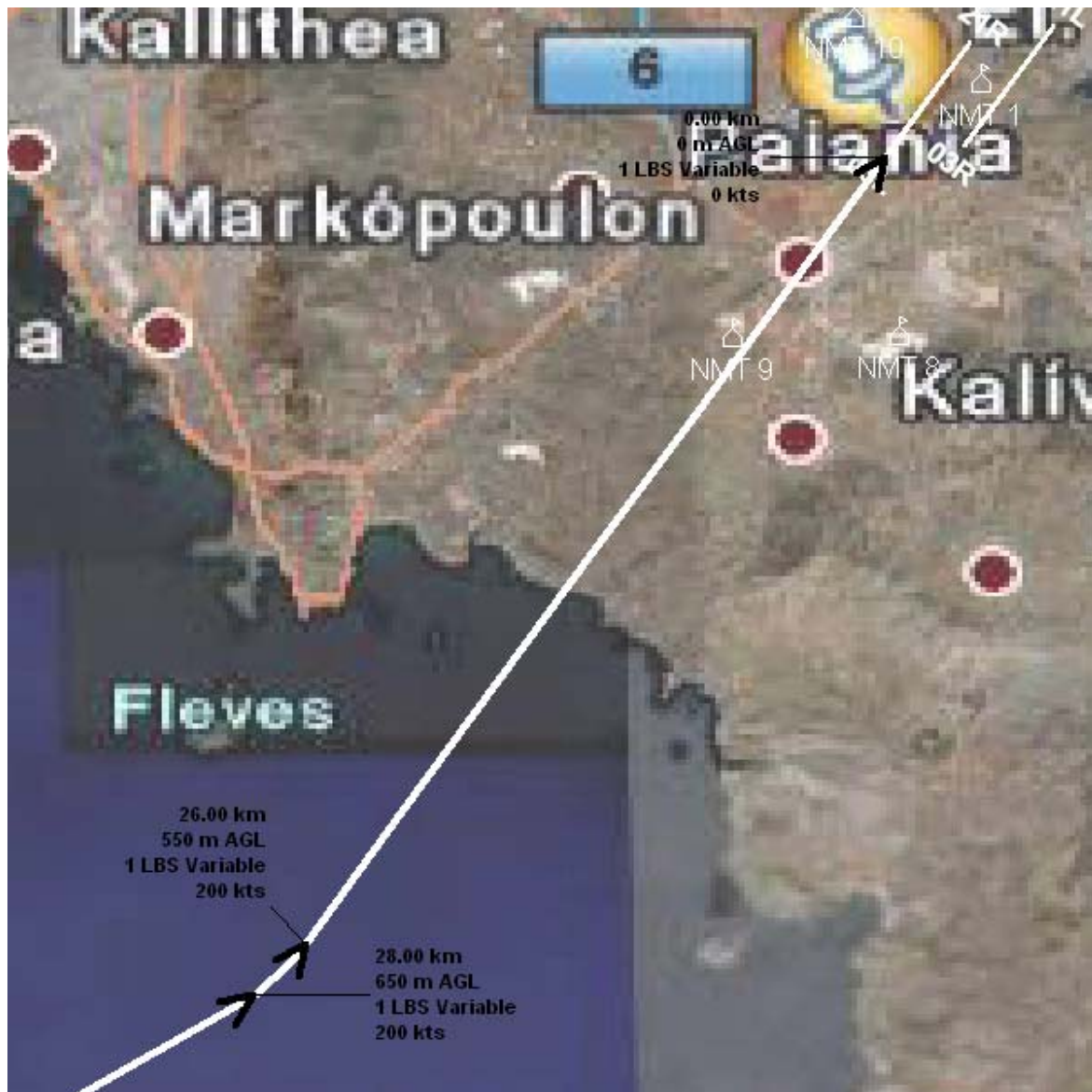
Flight Profile CAT IIIB3

Flight Track: CAT IIIR Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile CAT IILB3

Flight Track: CAT IIL Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





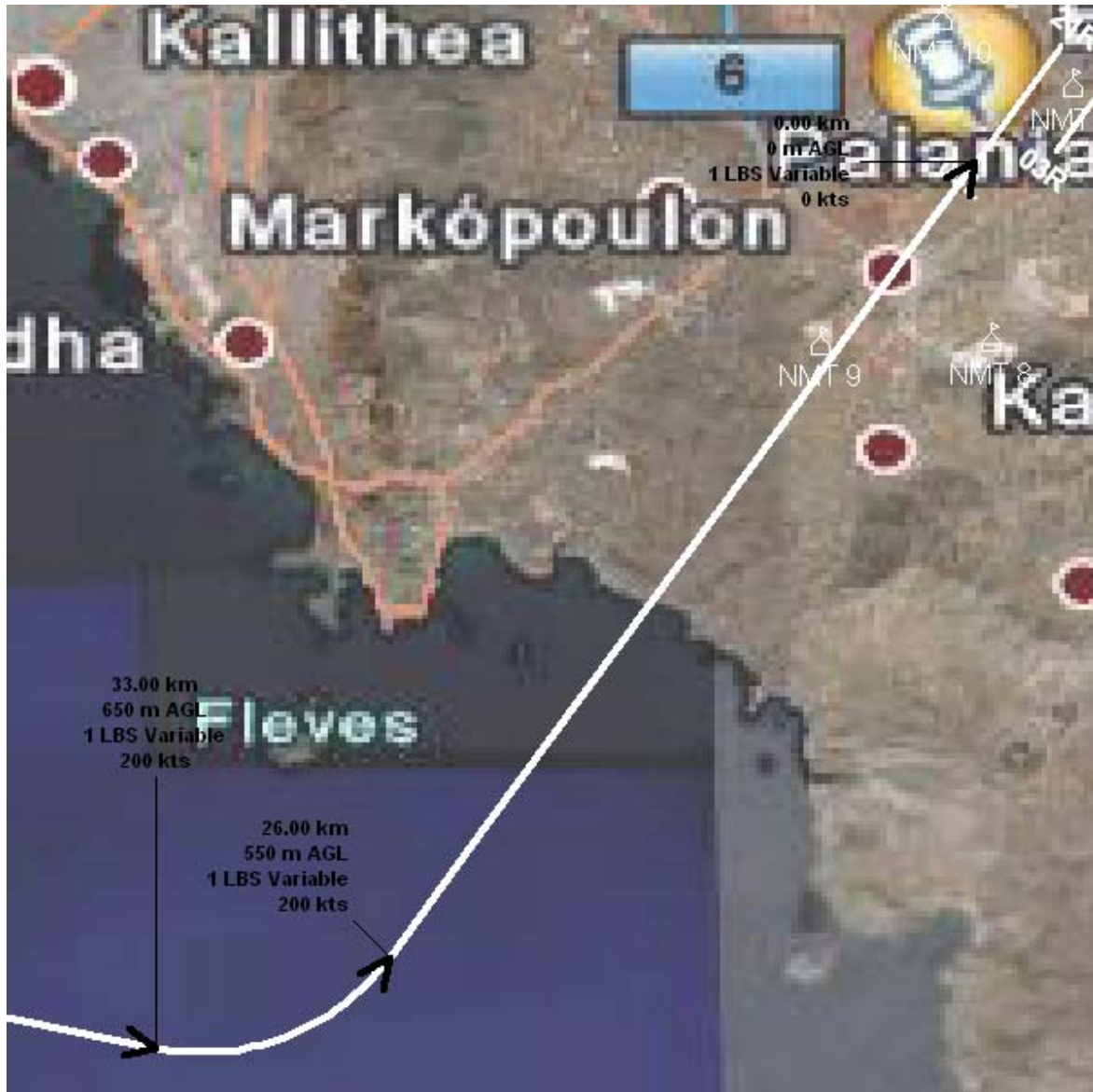
Flight Profile CAT IIRB3

Flight Track: CAT IIR Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile CAT ILB3

Flight Track: CAT IL Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile CAT IRB3

Flight Track: CAT IR Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile ILS B3

Flight Track: ILS Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile IRS B3

Flight Track: IRS Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile IRS B4

Flight Track: IRS Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile ABLON 1FB3

Flight Track: ABLON 1F Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



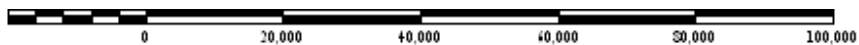
Scale in Feet





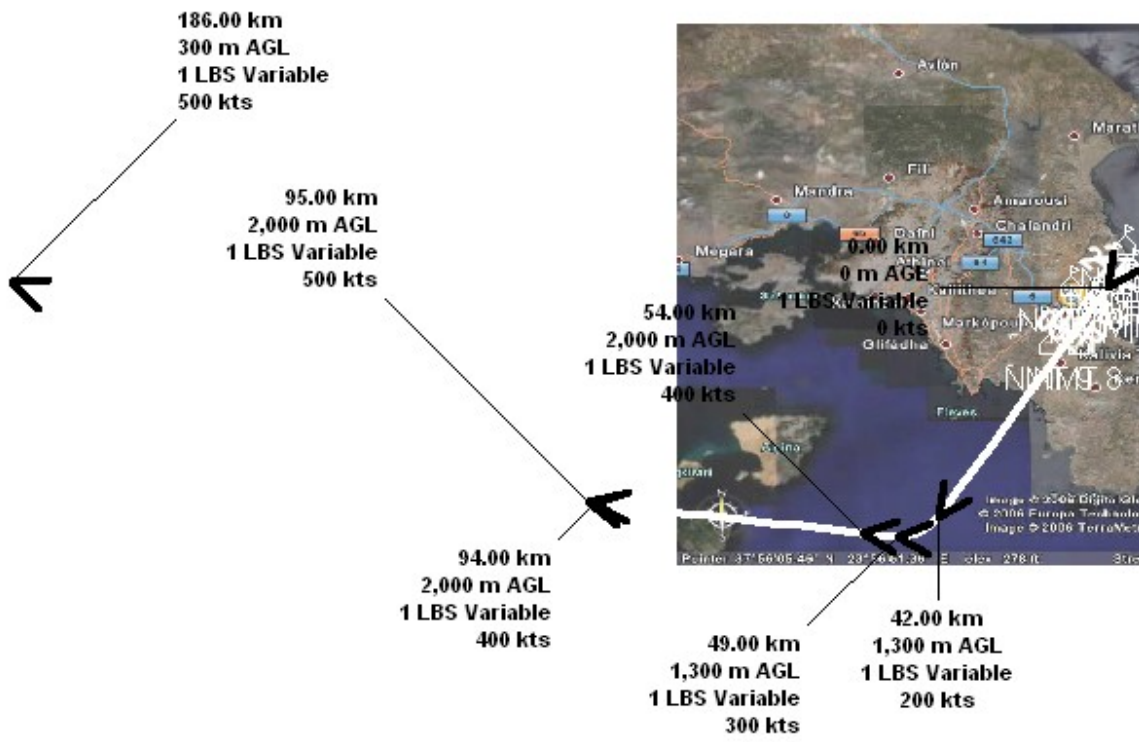
Flight Profile ABLON 1GB3

Flight Track: ABLON 1G Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1

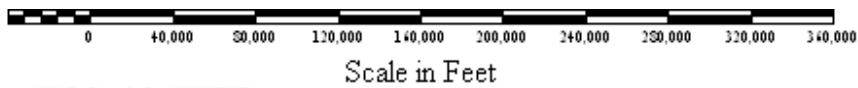


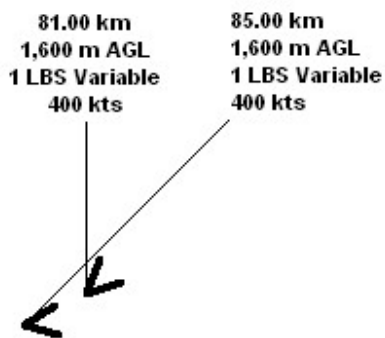
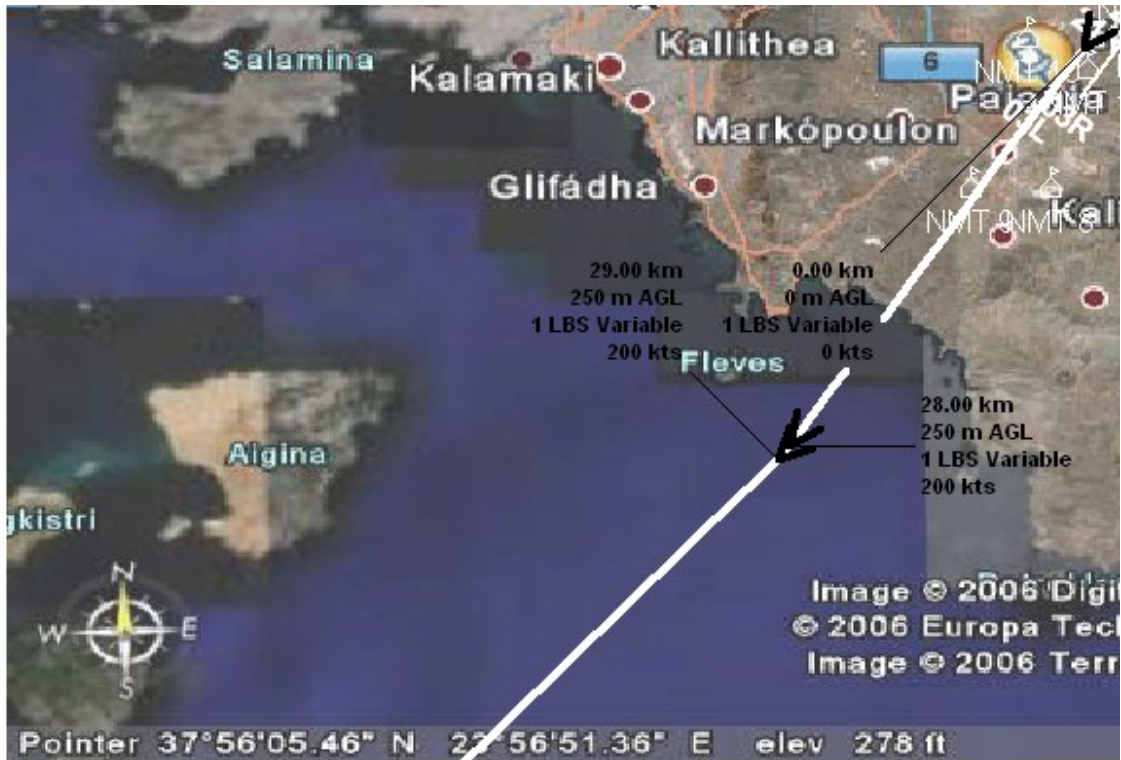
Scale in Feet





Flight Profile ASTOV 1FB3
 Flight Track: ASTOV 1F Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1





Flight Profile ASTOV 1GB3

Flight Track: ASTOV 1G Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet

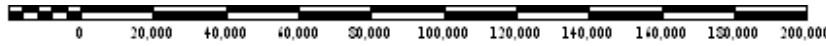




142.00 km
 2,000 m AGL
 1 LBS Variable
 500 kts

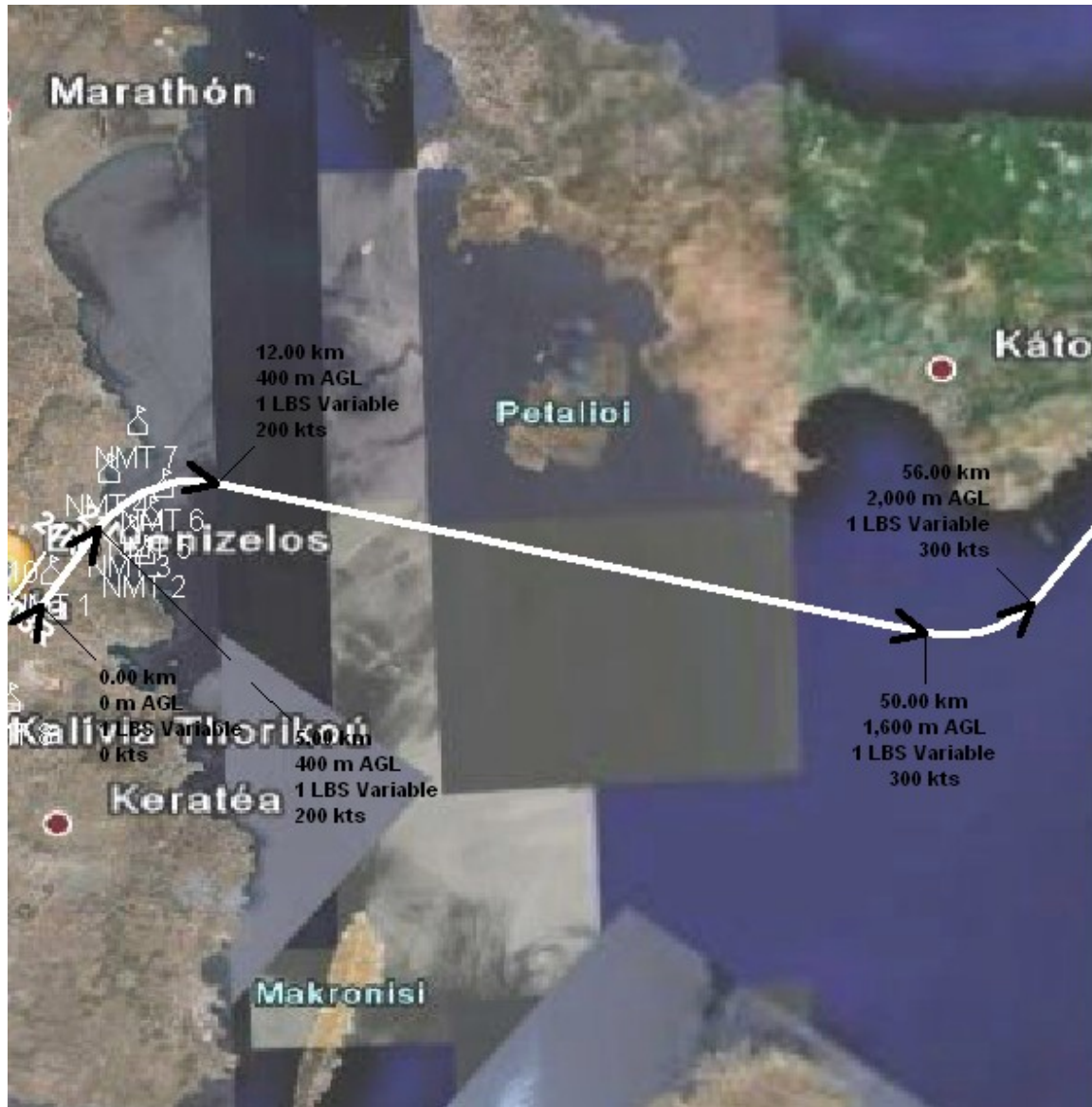
Flight Profile ASTOV 1JB3

Flight Track: ASTOV 1J Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





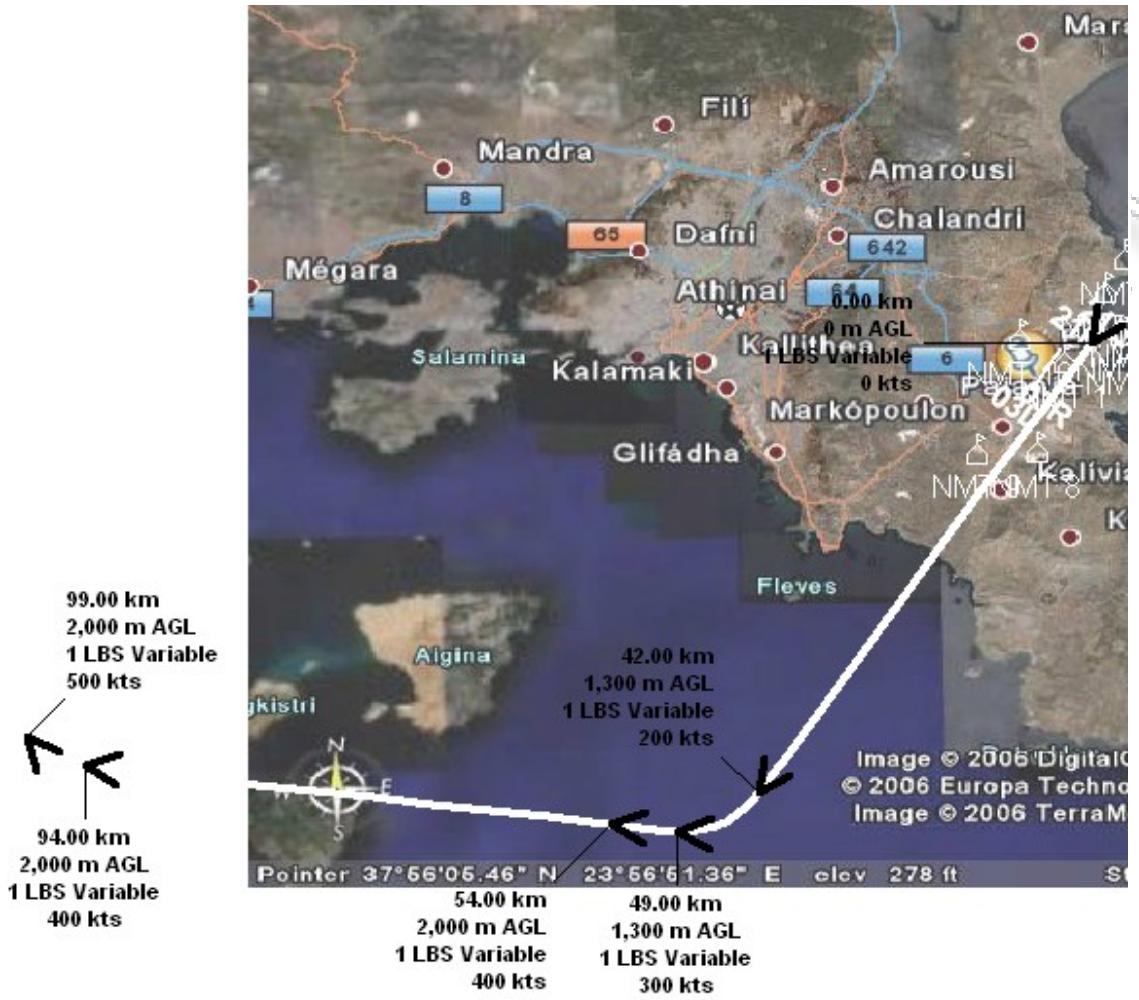
Flight Profile KEPIR 1JB3

Flight Track: KEPIR 1J Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1

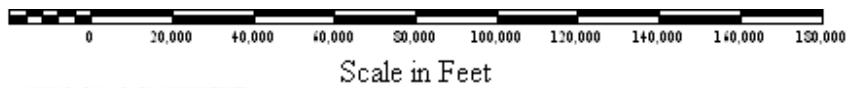


Scale in Feet





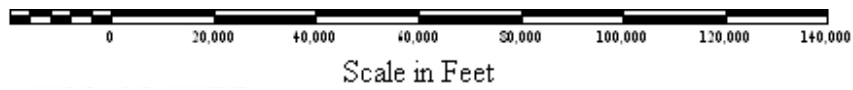
Flight Profile NEMES 1FB3
 Flight Track: NEMES 1F Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1





Flight Profile NEVRA 1GB3

Flight Track: NEVRA 1G Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1





Flight Profile NEVRA 1JB3

Flight Track: NEVRA 1J Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile RILIN 1LB3

Flight Track: RILIN 1L Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile SOREV 1FB3

Flight Track: SOREV 1F Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile VARIX 1GB3

Flight Track: VARIX 1G Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



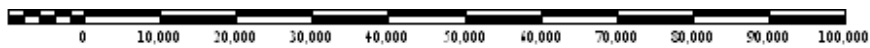
Scale in Feet





Flight Profile VELOP 1FB3

Flight Track: VELOP 1F Aircraft: Based B-737-300 B1 Engine: CFM56-3B-1



Scale in Feet





Flight Profile CAT III LB4

Flight Track: CAT III L Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile CAT IIIRB4

Flight Track: CAT IIIR Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile CAT IILB4

Flight Track: CAT IIL Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





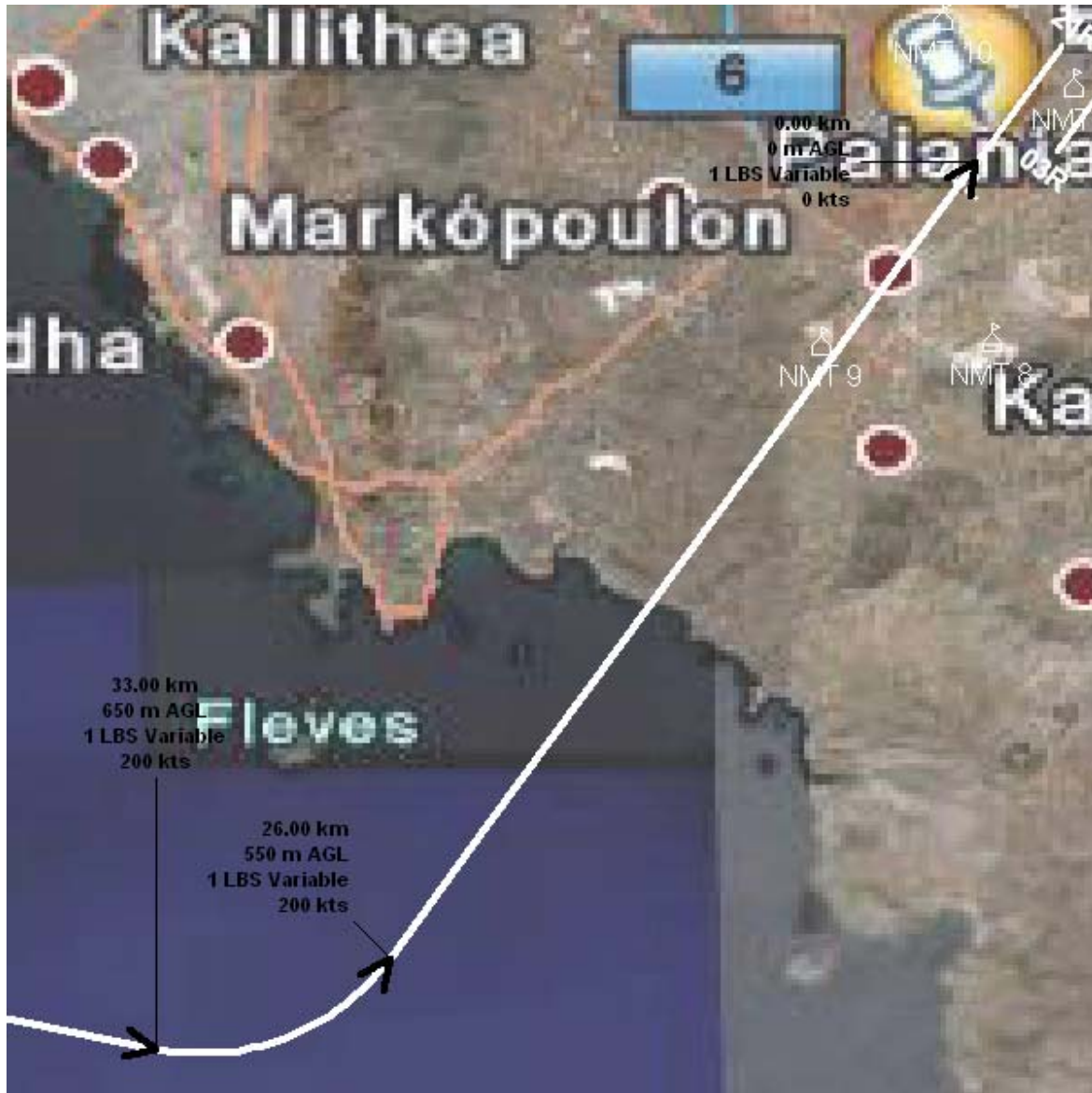
Flight Profile CAT IIRB4

Flight Track: CAT IIR Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile CAT ILB4

Flight Track: CAT IL Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile CAT IRB4

Flight Track: CAT IR Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile ILS B4

Flight Track: ILS Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



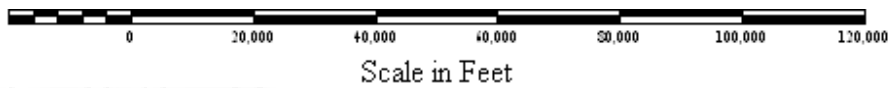
Scale in Feet





Flight Profile ABLON 1JB4

Flight Track: ABLON 1J Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1





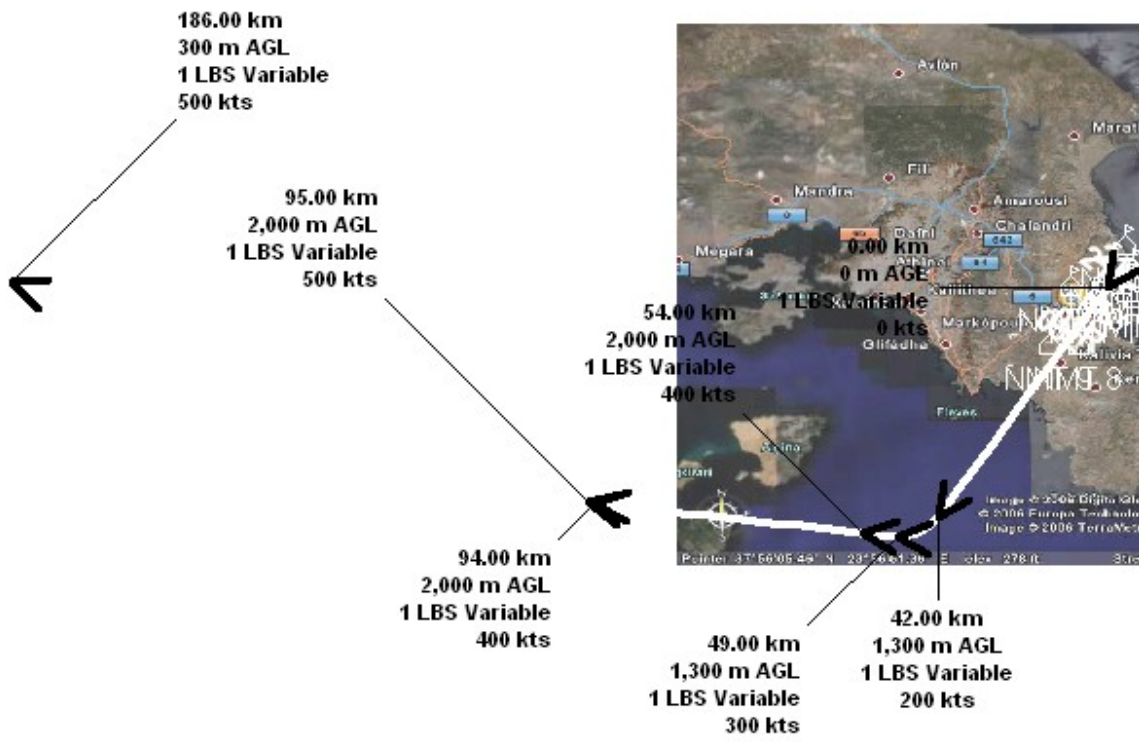
Flight Profile ABLON 1LB4

Flight Track: ABLON 1L Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1

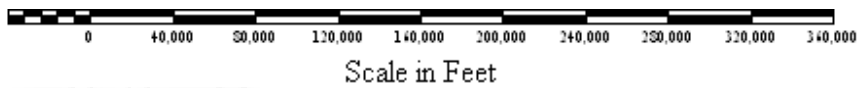


Scale in Feet





Flight Profile ASTOV 1FB4
 Flight Track: ASTOV 1F Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1





Flight Profile KEPIR 1FB4

Flight Track: KEPIR 1F Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



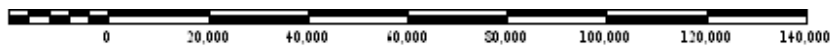
Scale in Feet





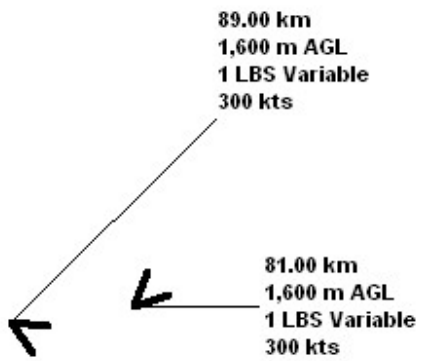
Flight Profile KEPIR 1GB4

Flight Track: KEPIR 1G Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





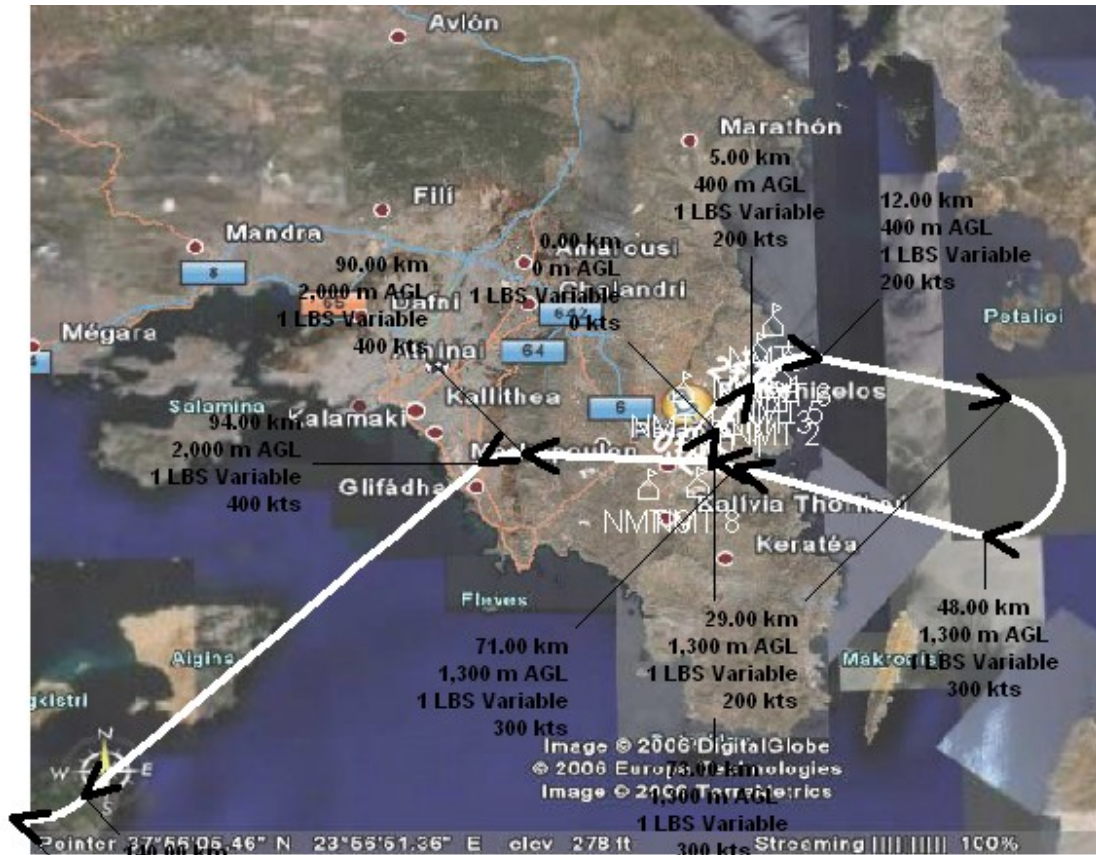
Flight Profile NEMES 1GB4

Flight Track: NEMES 1G Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



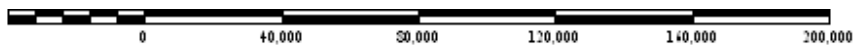
Scale in Feet





Flight Profile NEMES 1JB4

Flight Track: NEMES 1J Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile NEMES 1L

Flight Track: NEMES 1L Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile NEMES 1LB4

Flight Track: NEMES 1L Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



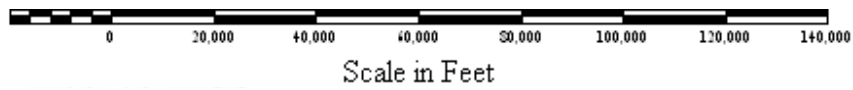
Scale in Feet





Flight Profile NEVRA 1FB4

Flight Track: NEVRA 1F Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1





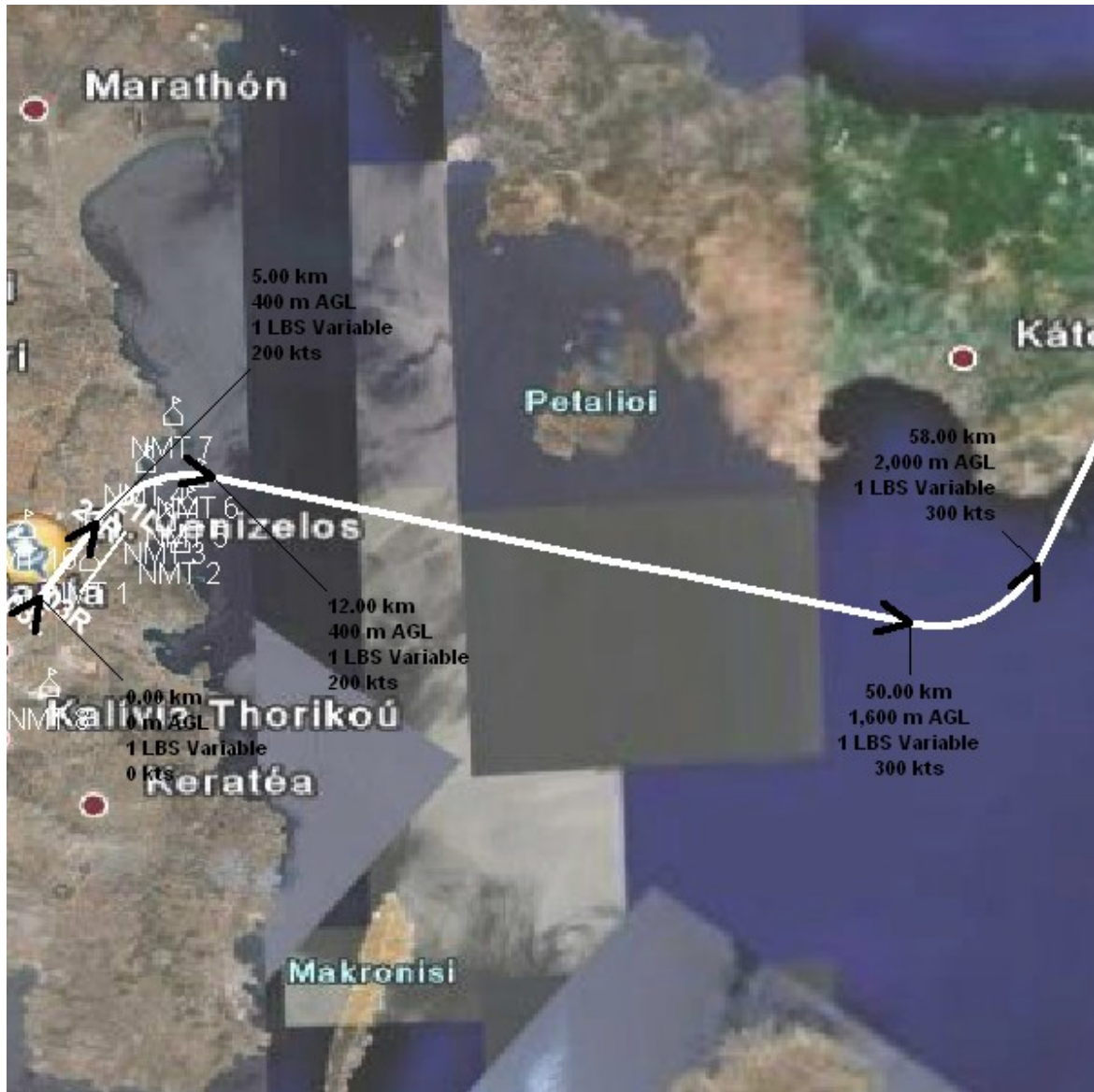
Flight Profile NEVRA 1L

Flight Track: NEVRA 1L Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile NEVRA 1LB4

Flight Track: NEVRA 1L Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1

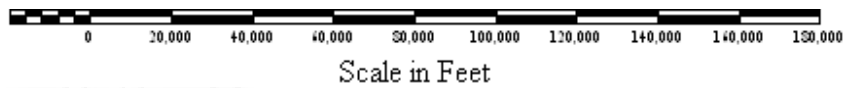


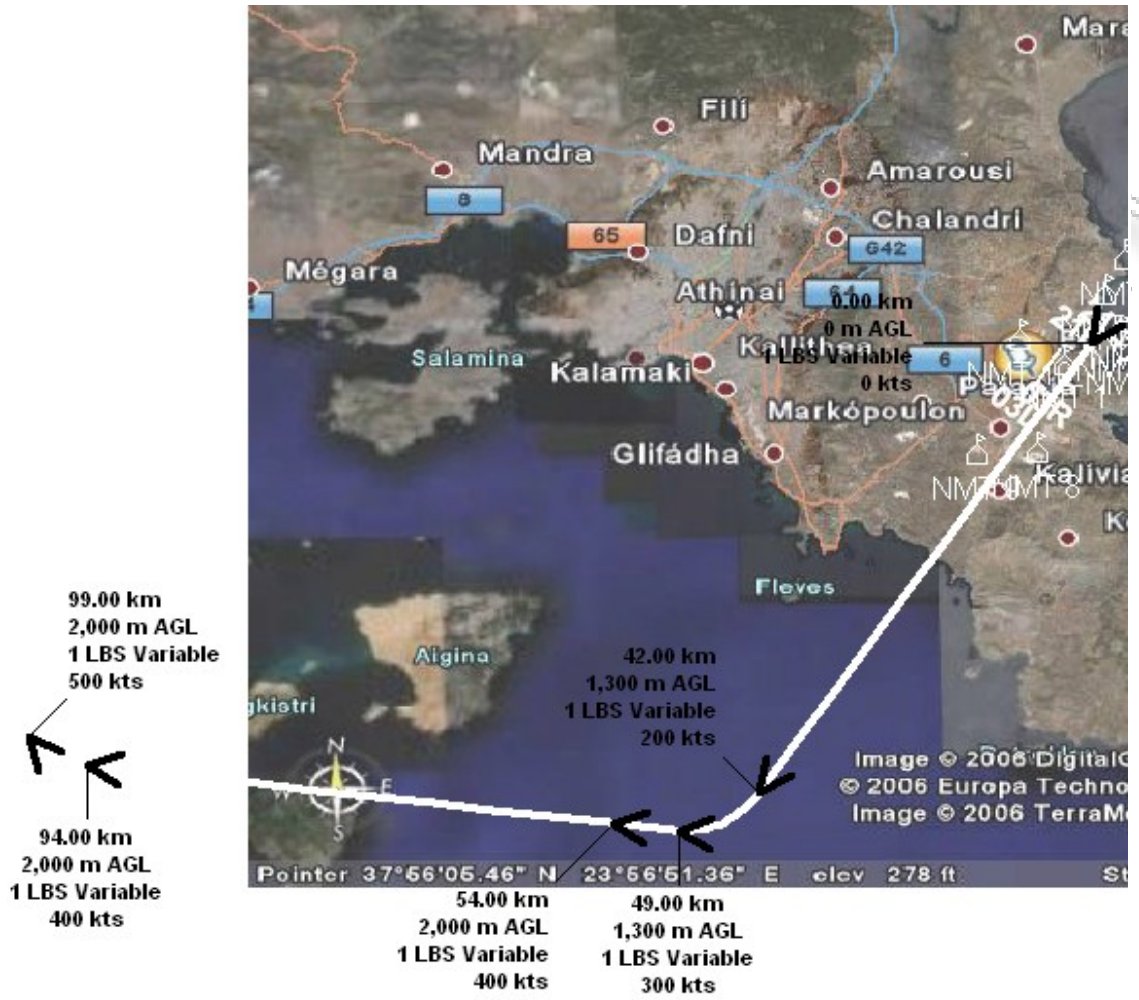
Scale in Feet



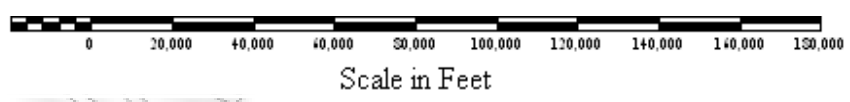


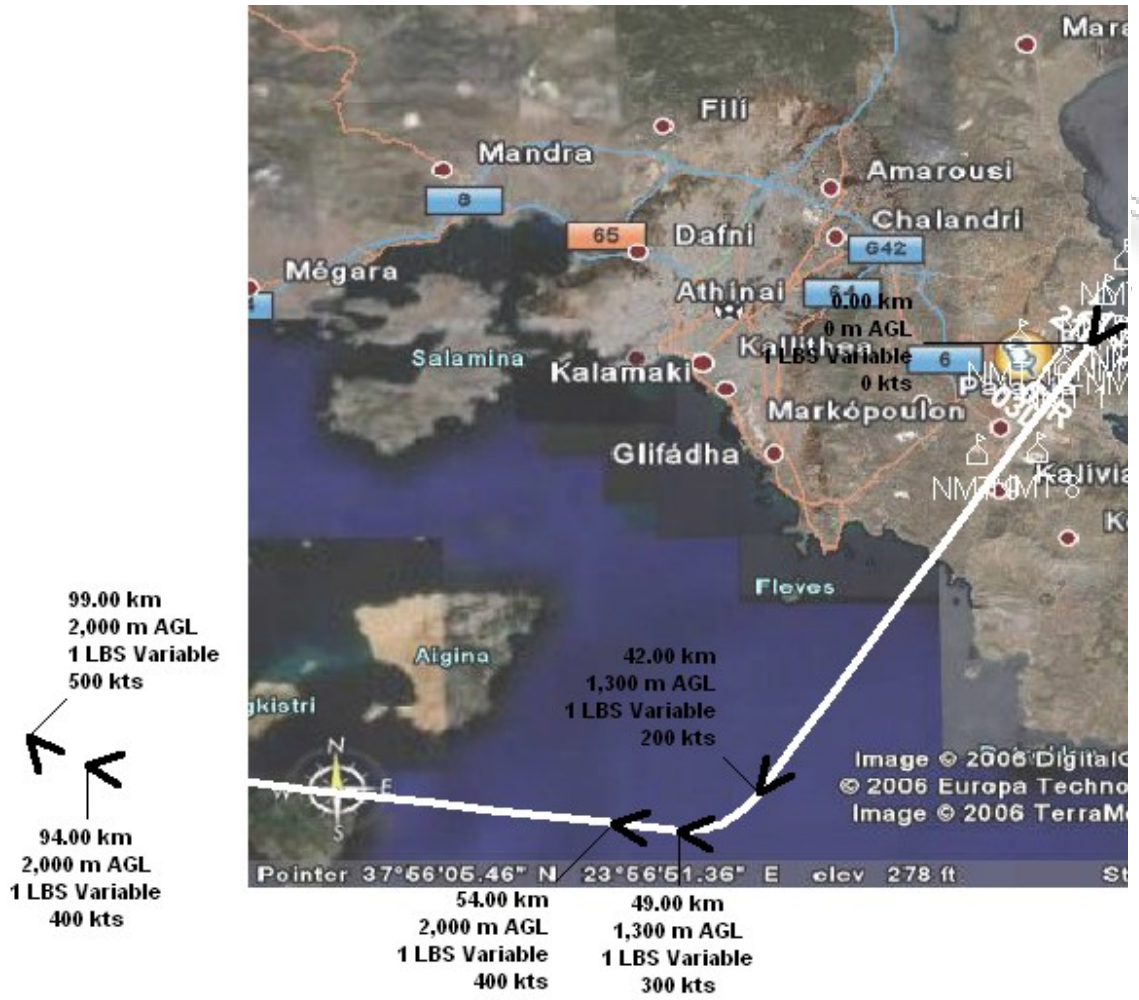
Flight Profile RILIN 1F
 Flight Track: RILIN 1F Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1





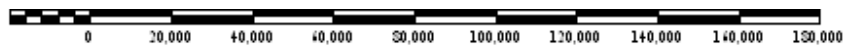
Flight Profile RILIN 1FA3
 Flight Track: RILIN 1F Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1





Flight Profile RILIN 1FB4

Flight Track: RILIN 1F Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



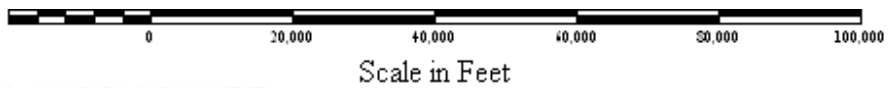
Scale in Feet





Flight Profile RILIN 1GB4

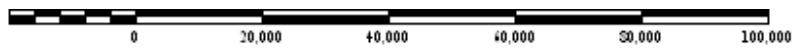
Flight Track: RILIN 1G Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1





Flight Profile RILIN 1JB4

Flight Track: RILIN 1J Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



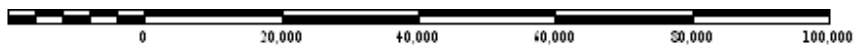
Scale in Feet





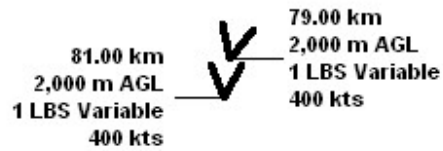
Flight Profile SOREV 1GB4

Flight Track: SOREV 1G Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





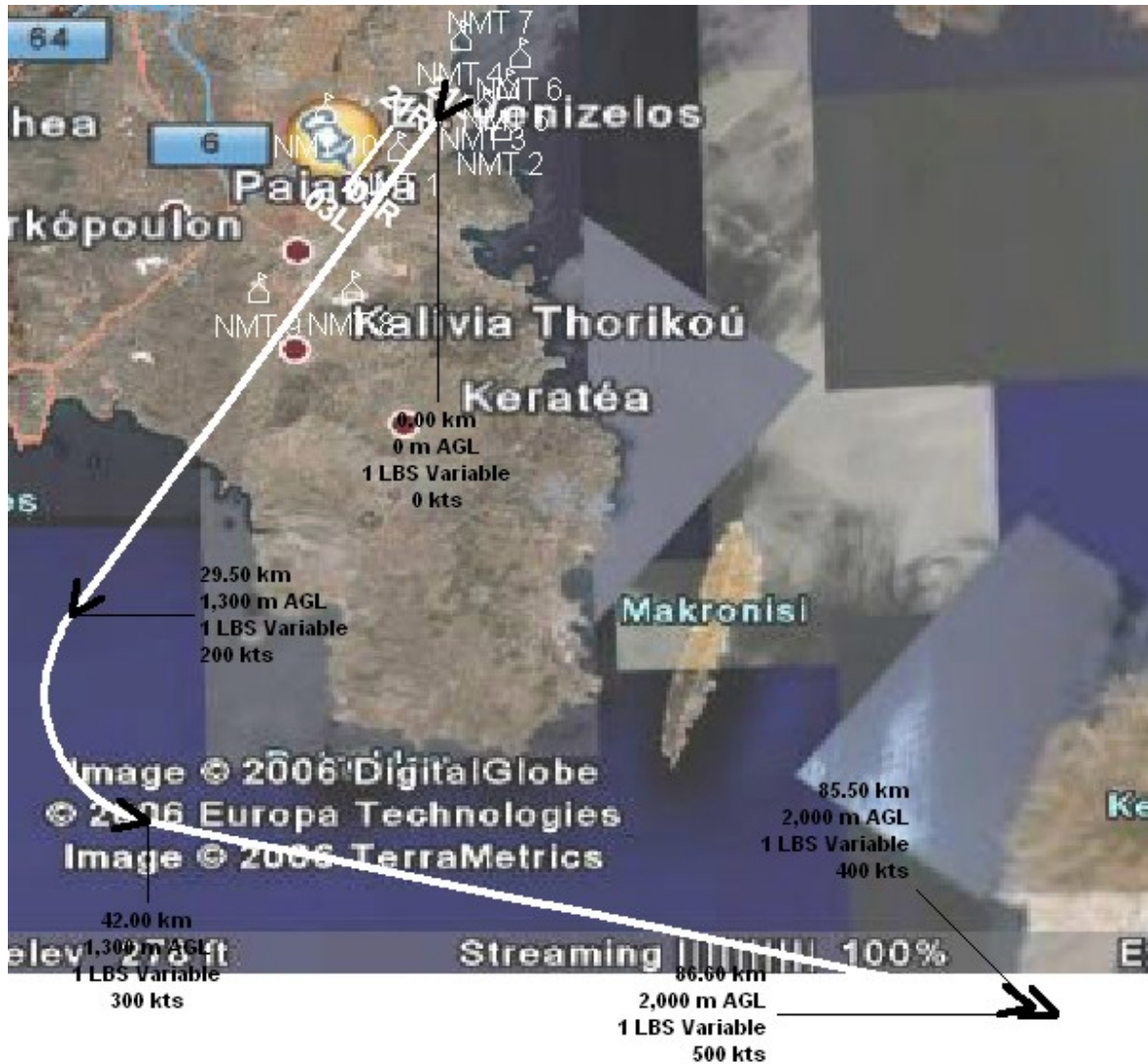
Flight Profile SOREV 1LB4

Flight Track: SOREV 1L Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile VARIX 1FB4

Flight Track: VARIX 1F Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile VARIX 1L

Flight Track: VARIX 1L Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile VARIX 1LB4

Flight Track: VARIX 1L Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





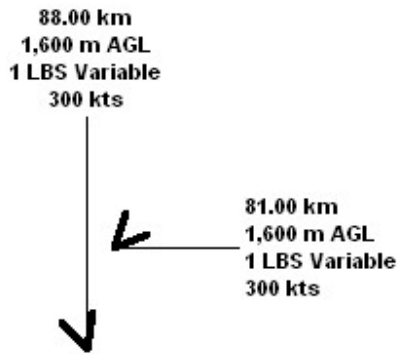
Flight Profile VELOP 1FB4

Flight Track: VELOP 1F Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile VELOP 1GB4

Flight Track: VELOP 1G Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1



Scale in Feet





Flight Profile VELOP 1JB4

Flight Track: VELOP 1J Aircraft: Based B-737-400* Engine: CFM56-3C-1

