

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

<ΜΕΛΕΤΗ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ>

ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ ΣΠΟΥΔΑΣΤΩΝ:

ΑΣΠΙΩΤΗ ΜΑΓΔΑΛΗΝΗ Α.Μ:3770

ΒΟΓΙΑΤΖΗ ΚΑΛΛΙΟΠΗ Α.Μ:3980

ΛΑΠΠΑ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ Α.Μ:3543

ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΖΩΤΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΠΑΤΡΑ-2008

ΕΥΧΑΡΙΣΤΗΡΙΟ ΣΗΜΕΙΩΜΑ


Σε αυτό το σημείο θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε θερμά, τον υπεύθυνο καθηγητή για την πτυχιακή μας εργασία, κύριο **Ζώτο Ευάγγελο** για τη συνεργασία και για την πολύτιμη-αξιόλογη βοήθειά του.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	7
ΤΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ	7
ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ.....	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	18
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΕΚΛΟΓΗ ΘΕΣΕΩΣ.....	18
1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	18
1.2 ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ(ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ / ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΕΩΣ)	21
1.2.1. Αντικείμενο.....	21
1.2.2. Επί μέρους μελέτες	21
1.2.3. Μελέτες οργανωτικών και Διοικητικών θεμάτων.	26
1.3. ΕΠΙΡΡΟΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ.....	26
1.3.1 Γενικά.....	26
1.3.2 Επιρροή της θερμοκρασίας.....	27
1.3.2.1. Τρόπος επιρροής.....	27
1.3.2.2 Σταθερή ατμόσφαιρα / Μεταβολή θερμοκρασίας σε συνάρτηση με το ύψος.....	28
1.3.2.3. Διόρθωση μήκους διαδρόμου λόγω θερμοκρασίας.....	29
1.3.3 Επιρροή των ανέμων.....	30
1.3.3.1 Τρόπος επιρροής.....	30
1.3.3.2 Ανεμολόγιο	31
1.3.3.3 Προσδιορισμός βέλτιστης διευθύνσεως διαδρόμου	33
1.4. Θόρυβος.....	35
1.5. Δυνατότητες επεκτάσεως.....	37
1.6 Ραδιοβοηθήματα	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	38
2.1 Γενικά	38
2.2 Ασφάλεια πτήσεων	43
2.2.1 Καθαρότητα-Επιτρεπόμενα ύψη εμποδίων	43
2.2.2 Γειτνίαση με άλλο αεροδρόμιο.....	43
2.2.3 Κλιματικές συνθήκες.....	44
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	45
3.1 Πλήθος διαδρόμων.....	45
3.2. ΔΑΠΕΔΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΕΩΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ	45
3.2.1 Διατάξεις δαπέδων σταθμεύσεως α/φ.....	45
3.2.2 Εμπρόσθιο σύστημα.....	46
3.2.3. Διάταξη ανοιχτών δαπέδων	46
3.2.4. Δακτυλοειδής Διάταξη.....	46
3.2.5. Δορυφορικό σύστημα	47
3.3. Σχεδιασμός των δαπέδων στάθμευσης.	47
3.4 Αεροσκάφη Ολυμπιακής Αεροπορίας.....	48
3.5 Τύπος αεροσκαφών νησιωτικής χώρας	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	52
4.1 Κατάταξη Αεροδρομίων-Διαδρόμων.....	52
4.2 ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ	53
4.3 ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	57
4.3.1 Στοιχεία γεωμετρίας τροχοδρόμων.....	57
4.3.2 ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΕΩΣ ΣΤΙΣ ΣΤΡΟΦΕΣ	61
4.3.3. Η σχέση της ταχύτητας α/φ και ακτίνας στροφής εξόδου.....	75

4.3.4. Χρόνος κατάληψης διαδρόμου κατά την προσγείωση και διάταξη εξόδων μεγάλης ταχύτητας.....	76
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	78
5.1 ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ – ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ..	78
5.1.1. Εισαγωγή.....	78
5.1.2 Αρχές σχεδιασμού.....	78
5.1.2.1 Επιφάνεια χώρων	83
5.2.1. Στάθμευση στο ρείθρο του αεροσταθμού.....	85
5.2.2 Μικρής-Μακράς διάρκειας στάθμευση	87
5.2.3. Ταξί, Πούλμαν, Λεωφορεία, ενοικιαζόμενα αυτοκίνητα	88
5.2.4 Υπολογισμός αριθμού χώρων στάθμευσης.....	89
5.3 ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΕΡΟΣΤΑΘΜΩΝ	90
5.3.1 Μέσα εδάφους.....	90
5.3.1.1 Αυτοκίνητα	90
5.3.1.2 Άλλα οχήματα (αυτοκινούμενα ή μη).....	91
5.3.1.3 Αυτοκίνητα μεταφοράς επιβατών	94
5.3.2 Εξοπλισμός μέσα στο κτίριο.....	95
5.4. ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΟΙ ΑΕΡΟΣΤΑΘΜΟΙ	97
5.4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	97
5.4.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ- ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ.....	98
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	109
6.1 ΦΟΡΤΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ	109
6.1.1 Γενικά.....	109
6.1.2 Στοιχεία α/φ για τον υπολογισμό των οδοστρωμάτων	110
6.1.3 Κατάταξη αντοχής οδοστρωμάτων.....	112
6.1.3.1 Μέθοδοι αναφοράς της αντοχής των οδοστρωμάτων.....	112
6.1.3.2 Συσχέτιση του LCN και του τυγχάνοντα τύπου α/φ.....	117
6.2 ΑΡΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ...	117
6.2.1 Αρχές υπολογισμού εύκαμπτων οδοστρωμάτων.	117
6.2.2 Τεχνολογία των εύκαμπτων οδοστρωμάτων αεροδρομίων	120
6.3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ	122
6.3.1 Μέθοδος του Σώματος Μηχανικών ΗΠΑ-CBR	122
6.3.1.1 Γενικά.....	122
6.3.1.2 Χαρακτηριστικές σχέσεις μεταξύ CBR και πάχους οδοστρώματος.....	123
6.3.1.3. Καμπύλες υπολογισμού πάχους στρώσεων εύκαμπτου οδοστρώματος βάση του CBR της υποκείμενης στρώσης.	126
6.3.1.4 Υλικά υποβάσεως, βάσεως και στρώσεων κυκλοφορίας	130
6.3.1.5 Διαγράμματα υπολογισμού πάχους οδοστρώματος.....	131
6.4 ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΚΑΜΠΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	131
6.4.1 Γενικά.....	131
6.4.2. Τεχνολογία άκαμπτων οδοστρωμάτων	133
6.5 ΑΣΤΟΧΙΕΣ ΣΤΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ	138
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7	141
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ	141
7.1 Γενικά.....	141
7.2 Σχεδιασμός του αποχετευτικού δικτύου.	141
7.3 Σχεδιασμός στραγγιστικού δικτύου.....	147
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8	150
8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	150

8.2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ-ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗ.....	151
8.2.1 Οριζόντια σήμανση.....	151
8.2.2 Φωτεινή σήμανση	156
8.2.2.1 Φωτεινή σήμανση προσεγγίσεως (προ των ακρών του διαδρόμου).....	156
8.3 ΣΗΜΑΝΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ	158
8.3.1 Οριζόντια σήμανση.....	158
8.3.2 Φωτεινή σήμανση του κατωφλίου του διαδρόμου	158
8.3.3 Φωτεινή σήμανση του διαδρόμου.....	159
8.4.2 Φωτεινή σήμανση	163
8.4.3 Συστήματα σηματοδοτήσεις (Taxi sign system).....	164
8.4.4 Ηλεκτροδότηση φωτεινής σήμανσης.....	165
8.5 ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΠΤΗΣΕΩΣ	165
8.5.1 Σταθμοί VOR.....	165
8.5.2 Σύστημα Ενόργανης Προσγείωσης (ILS).....	166
8.5.3 Λοιπά Βοηθήματα.....	168
8.5.3.1 Ραντάρ (Airport Surveillance Radar).....	168
8.5.3.2 Συσκευή ανίχνευσης επιφάνειας Αεροδρομίου (Airport Surface Detection Equipment).....	168
8.5.3.3 Δείκτης κλίσης ορατής προσέγγισης (Visual Approach Slope Indicators) (VASI).....	168
8.6 ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΟΗΘΗΜΑΤΩΝ ΠΤΗΣΗΣ	169
8.6.1 Έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας (air traffic control)	170
8.6.2 Κέντρα ελέγχου προσεγγίσεως (approach control centers).....	171
8.6.3. Ο ΠΥΡΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	172
ΟΠΤΙΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ	173
8.7.1 ΟΠΤΙΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΡΟΝΑΥΤΙΛΙΑ	173
ΟΠΤΙΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ.....	178
8.9. ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	182
8.10 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ.....	184
8.11 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΙΟΙΚΗΣΗ.....	184
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9	186
9.1. ΠΥΡΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	186
9.2. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ.....	188
9.3 ΚΤΙΡΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ.....	191
9.4 ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΟΠΛΑΝΩΝ.....	195
9.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ Α/Φ.....	198
9.6 ΑΣΦΑΛΕΙΑ.....	200
9.7 ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ.....	201
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10	202
10.1 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΠΤΗΣΕΩΝ ΠΟΥ ΔΕΧΟΝΤΑΙ.....	202
10.2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ	202
10.2.1 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	202
10.2.2 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΡΟΔΟΥ	203
10.2.3 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ.....	203
10.2.4 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΚΩ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΙ	204
10.3 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΒΑΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ.	204
10.3.1 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ	205

10.3.2 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΡΟΔΟΥ	205
10.3.3 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ	206
10.3.4 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΚΩ ΛΟΙΠΟΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΙ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ	206
10.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ.....	207
10.5 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΟΙΠΩΝ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΩΝ	207
10.6 ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΗ ΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΜΕΧΡΙ ΤΟ 2000	209
10.7 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΑΙΧΜΩΝ-ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ.	210
	211

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εν λόγω πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη των αεροδρομίων, μέσω θεωρητικών, σχηματικών στοιχείων καθώς επίσης γραμμάτων-πινάκων.

Πραγματοποιείται μελέτη σχεδιασμού γενικού σχεδίου αναπτύξεως και εκλογή θέσεως, γενικά στοιχεία αεροδρομίων, όπως ασφάλεια πτήσεων. Πλήθος και δάπεδα σταθμεύσεως των αεροσκαφών, τροχοδρομικό σύστημα. Περιλαμβάνει, τις αρχές σχεδιασμού κτιρίων επιβατών και τις λειτουργίες τους, εμπορευματικούς σταθμούς.

Εμπεριέχει τα φορτία υπολογισμού των οδοστρωμάτων, τις αστοχίες αυτών, το σχεδιασμό αποχέτευσης-αποστράγγισης. Επιπλέον γίνεται αναλυτική αναφορά στις σημάνσεις και στα συστήματα της καθώς και στα βοηθήματα πτήσεων-χρήση αυτών. Ακόμη, κατονομάζονται και αναλύονται τα κτίρια διεύθυνσεως και λοιπών λειτουργιών αυτών (ιατρικό κέντρο, αποθήκες καυσίμων, συντήρηση αεροσκαφών κ.ά.). Τέλος, παρουσιάζεται ο διαχωρισμός των περιφερειακών αερολιμένων ανάλογα με την επιβατική κίνηση.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΤΟ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ

Αεροδρόμιο ή αερολιμένας¹ είναι ο χώρος και οι κατασκευές που εξυπηρετούν τις ακόλουθες ανάγκες:

ü Σε σχέση με τα αεροσκάφη :

-προσγειωαπογειώσεις

-στάθμευση, κατά τον χρόνο που δεν χρησιμοποιούνται

-στάθμευση, κατά τον χρόνο που πραγματοποιείται η επιβίβαση-αποβίβαση

των επιβατών και αποσκευών

-φορτοεκφόρτωση εμπορευμάτων κλπ

-ανεφοδιασμός καθαρισμός κλπ

-συντήρηση και επισκευές

ü Σε σχέση με τους επιβάτες που θα ταξιδέψουν:

-σύντομη παραμονή των επιβατών και φίλων τους που τους συνοδεύουν

¹ Ο όρος αεροδρόμιο ή αερολιμένας στα ελληνικά, χρησιμοποιείται τις περισσότερες φορές χωρίς διάκριση. Με περισσότερη ακριβολογία, ο όρος αερολιμένας αφορά το σύνολο των κάθε φύσεως αποσκευών και εγκαταστάσεων που εξυπηρετούν τις αεροπορικές μεταφορές ατόμων και εμπορευμάτων. Από καθαρά συγκοινωνιακή άποψη είναι συγκοινωνιακός κόμβος, όπου το δίκτυο αεροπορικών μεταφορών συνδέεται με τα δίκτυα επιφανειακών μεταφορών.

Ο όρος αεροδρόμιο χρησιμοποιείται πολλές φορές σαν συνώνυμο του αερολιμένα. Ωστόσο έχει στενότερη έννοια και αναφέρεται σε σύνολο κατασκευών και εγκαταστάσεων που εξυπηρετεί την προσγείωση και απογείωση αεροσκαφών, όχι όμως κατά ανάγκη και την διακίνηση επιβατών και εμπορευμάτων. Ο Διεθνής Οργανισμός Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO- International Civil Aviation Organization) προτείνει τον ακόλουθο ορισμό του αεροδρομίου: "Ορισμένη επιφάνεια στην ξηρά ή στο νερό (θάλασσα, λίμνη κλπ) που περιλαμβάνει κτίρια, εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, που σκοπό έχει να χρησιμοποιείται καθολικά ή εν μέρει για την προσγείωση απογείωση και κίνηση αεροσκαφών".

Περαιτέρω θα ήταν σκόπιμο να διακριθεί με κατάλληλο όρο και η περίπτωση μιας αποψιλωμένης και ισοπεδωμένης χωμάτινης επιφάνειας, ενός αεροδρομίου που εξυπηρετεί σκοπούς αναψυχής (αεροπλοΐας) ή προσγειώσεων μικρών μόνο αεροσκαφών που στα αγγλικά ονομάζεται airfield.

-έλεγχος εισιτηρίων, βάρος αποσκευών καθώς και παραλαβή από τους επιβάτες των αποσκευών τους.

-μεταφορά των αποσκευών και φόρτωση στα αεροσκάφη

-έλεγχοι ασφάλειας

-πρόσθετοι έλεγχοι για τους επιβάτες του εξωτερικού

-αναμονή των επιβατών μέχρι την επιβίβαση

-μεταφορά των επιβατών από τους χώρους αναμονής στο αεροσκάφος

-εξυπηρέτηση των μέσων μεταφοράς που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά στο αεροδρόμιο (δηλ για τον κλάδο A-A του σχ. 1.2.1)

ü Σε σχέση με τους επιβάτες που ταξίδεψαν:

-μεταφορά τους από το αεροσκάφος στον χώρο παραλαβής των αποσκευών

-παραλαβή των αποσκευών

-έλεγχοι για τους επιβάτες του εξωτερικού

-χώροι αναμονής για τους επιβάτες που θα συνεχίσουν το ταξίδι τους με το ίδιο ή άλλο αεροσκάφος

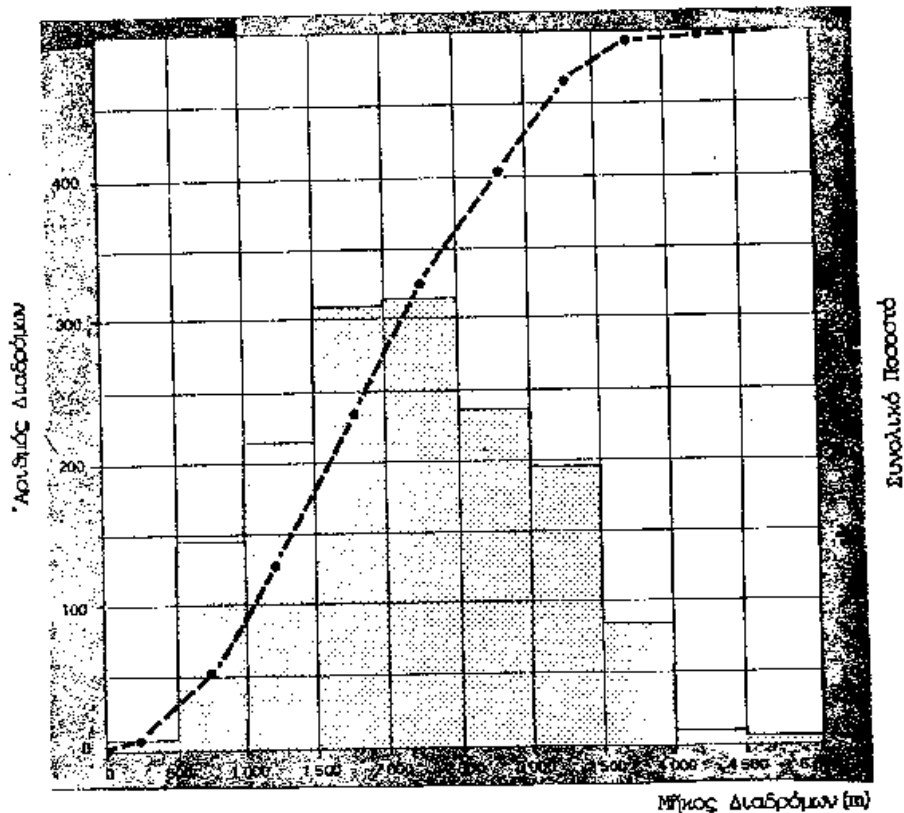
<p>ΜΥΤΙΑΝΝΗΣ Κ.Α.Μ.</p> <p>VOR NDB VASIS 15-33 φ/Σ ΕΠΙΧΩΡΕ ΑΝ=48</p> <p>157.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>	<p>ΚΕΡΥΡΑΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>VOR/DME NDB LOCATOR VASIS 17-35 φ/Σ ΑΝ=34</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=50 ΜΜ</p>	<p>ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ Κ.Α.Η.</p> <p>NDB VOR VASIS 08-27 φ/Σ ΑΝ=00 ΑΝ=27 ΜΜ</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=48 ΜΜ</p>	<p>ΒΕΪΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Κ.Α.Β.</p> <p>ILS VOR/TAC GCA VASIS 17-28 φ/Σ ΑΝ=40</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=48 ΜΜ</p>	<p>ΑΣΗΝΩΝ Κ.Α.Α.</p> <p>VOR NDB VASIS 15-28 φ/Σ ΑΝ=40</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=48 ΜΜ</p>	<p>ΑΝΔΡΑΒΙΔΑΣ Κ.Α.Α.</p> <p>NDB (MANANAZOS) TAC φ/Σ ΑΝ=34</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>	<p>ΠΡΕΒΕΖΑΣ Κ.Α.ΠΡ.</p> <p>NDB TACAN φ/Σ ΑΝ=34</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>	<p>ΚΑΙΣΤΟΡΙΑΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>NDB VASIS 16-34 φ/Σ ΑΝ=33</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>
<p>ΛΑΡΙΣΗΣ Κ.Α.ΛΡ.</p> <p>VASIS 08-26 TACAN φ/Σ ΑΝ=30 ΜΜ</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=30 ΜΜ</p>	<p>ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ Κ.Α.ΚΑ.</p> <p>NDB TACAN φ/Σ ΑΝ=34</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=30 ΜΜ</p>	<p>ΚΑΤΑΛΙΑΔΟΥ Κ.Α.ΚΑ.</p> <p>NDB VOR TACAN φ/Σ ΑΝ=40</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=27 ΜΜ</p>	<p>ΑΗΜΩΝ Κ.Α.ΑΜ.</p> <p>NDB VOR TACAN φ/Σ ΑΝ=40</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=27 ΜΜ</p>	<p>ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙ Κ.Α.Α.</p> <p>VOR NDB VASIS 07-28 φ/Σ ΑΝ=40</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=50 ΜΜ</p>	<p>ΧΑΝΙΩΝ Κ.Α.ΧΝ.</p> <p>NDB VOR VASIS 11-29 φ/Σ ΑΝ=40</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=50 ΜΜ</p>	<p>ΚΕΦΑΛΛΗΝΙΑΣ Κ.Α.ΚΦ.</p> <p>VOR NDB VASIS 15-34 φ/Σ ΑΝ=80</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>	<p>ΚΑΙΣΤΟΡΙΑΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>NDB VASIS 16-34 φ/Σ ΑΝ=33</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>
<p>ΡΟΔΟΥ (ΜΑΡΙΤΑ) Κ.Α.Ρ.</p> <p>VOR NDB VASIS 18-33 φ/Σ ΑΝ=60</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=27 ΜΜ</p>	<p>ΚΟΖΑΝΗΣ Κ.Α.ΚΖ.</p> <p>VOR NDB VASIS 09-27 φ/Σ ΑΝ=24</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=24 ΜΜ</p>	<p>ΣΑΜΟΥ Κ.Α.ΣΜ.</p> <p>VOR NDB VASIS 08-27 φ/Σ ΑΝ=24</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=24 ΜΜ</p>	<p>ΣΑΜΟΥ Κ.Α.ΣΜ.</p> <p>VOR NDB VASIS 08-27 φ/Σ ΑΝ=24</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=24 ΜΜ</p>	<p>ΚΑΙΣΤΟΡΙΑΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>NDB VASIS 16-34 φ/Σ ΑΝ=33</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>	<p>ΚΑΙΣΤΟΡΙΑΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>NDB VASIS 16-34 φ/Σ ΑΝ=33</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>	<p>ΚΑΙΣΤΟΡΙΑΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>NDB VASIS 16-34 φ/Σ ΑΝ=33</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>	<p>ΚΑΙΣΤΟΡΙΑΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>NDB VASIS 16-34 φ/Σ ΑΝ=33</p> <p>150.45 LCN 45 φ/Σ ΑΝ=80 ΜΜ</p>

- ΥΠΟΜΝΗΜΑ**
- = ΒΑΓΓΛΩΝ ΣΤΑΘΜ. ΑΕΡΡΩΝ
 - Δ = ΔΕΣΗΝΗ
 - Σ = ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟ
 - Ε = ΕΞΕΤΡΕΙΝΟΥ
 - Α = ΥΠΟ ΑΡΧ. ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ
 - ΕΠ = ΕΠΟΧΙΚΟΝ
 - Ι = ΙΑΥΤΟΤΙΚΟΝ
 - Χ = ΚΟΙΝΟΤΙΚΟΝ
 - Φ/Σ = ΟΡΤΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΩΣ
 - Φ/Σ = ΒΥΤΟΙΜΗΜΕΝΗ
 - Ρ = REIL
 - ΑΝ = ΑΥΑΝΤΙΣ ΗΗΣΙΣ
 - ΦΑΣ = ΟΡΤΑ ΔΕΘΝΟΥ
 - ΦΣΕ = ΟΡΤΑ ΖΩΝΗΣ ΕΠΑΡΗΣ
 - = ΕΠΕΚΤΑΕΙΣ
 - = ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ
 - = ΔΙΟΤΥΧΗ ΑΠΟ ΠΟΛΗ
 - Α = ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ
 - Α = ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ
 - ΕΠΚ = ΕΠΕΚΤΡΕΜΗ
 - Μ = ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟ
 - Υ.Ε. = ΥΠΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
 - ΠΡΟΒ. = ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΟΡΤΟΙΜΗΜΕΝΗ
- Διηγήσι Δ/νση Έργων
Υ.Π.Α

Σχ. 1.4.2. Πίνακας Κυριότερων Ελληνικών Αεροδρομίων
 Πηγή: Δ/ση Έργων ΥΠΑ

<p>ΙΚΙΑΘΟΥ Κ.Α.Κ.</p> <p>Μ-VOR/DME AN 30 ILS</p> <p>• 3,0 χμ.</p>	<p>ΧΙΟΥ Κ.Α.Χ.</p> <p>Μ-VOR/DME AN 30 ILS</p> <p>• 4,5 χμ.</p>	<p>ΚΑΒΑΛΑΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>NDB AN 40 ILS</p> <p>• 5,5 χμ.</p>	<p>ΖΑΚΥΝΘΟΥ Κ.Α.Ζ.</p> <p>Μ-VOR AN 30 ILS</p> <p>• 5,0 χμ.</p>	<p>Π.ΧΕΛΙΟΥ ΕΠ. ΜΠΕΤΟΝ</p> <p>VOR/DME</p> <p>• 4,0 χμ.</p>
<p>ΚΑΡΠΑΘΟΥ Κ.Α.Κ.</p> <p>VOR/DME</p> <p>• 3,0 χμ.</p>	<p>ΚΥΘΗΡΩΝ Κ.Α.Κ.</p> <p>M-VOR</p> <p>• 10,0 χμ.</p>	<p>ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ Κ.Α.Ι.</p> <p>NDB AN 30 M-VOR ILS</p> <p>• 5,5 χμ.</p>	<p>ΡΟΔΟΥ (ΠΑΡΑΛΙΣΙ) Κ.Α.Ρ.</p> <p>Μ-VOR/DME AN 30 ILS</p> <p>• 15,0 χμ.</p>	<p>ΙΥΡΟΥ Α</p> <p>VOR/DME</p> <p>Επιανεφέρεται σκοπιμότητας</p>
<p>ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΕΩΣ Κ.Α.Χ.</p> <p>M-VOR</p> <p>Κατασκευάζεται</p>	<p>ΜΑΡΑΘΩΝΙ ΓΕΝ.ΑΕΡΟΔΡΟΜΟ Κ.Α.Μ.</p> <p>VOR/DME</p> <p>Την παραλαβα</p> <p>• 10,0 χμ.</p>	<p>ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>VOR/DME</p> <p>• 3,2 χμ.</p>	<p>ΖΑΝΤΟΡΙΝΗΣ Α</p> <p>M-VOR</p> <p>• 15,0 χμ.</p>	<p>ΣΚΥΡΟΥ Α</p> <p>VOR/DME</p> <p>Αεράλιος 7620 ΒΑΡΑΝ-ΛΙΜΕΝΩΝ 180</p> <p>• 5,0 χμ.</p>
<p>ΚΕΡΚΥΡΑΣ Κ.Α.Κ.</p> <p>VOR/DME AN 30 ILS</p> <p>• 3,0 χμ.</p>	<p>ΑΓΡΙΝΙΟΥ Κ.Α.Α.</p> <p>M-VOR AN 30 ILS</p> <p>• 3,2 χμ.</p>	<p>Π.ΧΕΛΙΟΥ (ΒΕΡΒΕΡΟΝΤΑ) Κ.Α.Χ.</p> <p>VOR/DME</p> <p>Ματαιωθείς κατασκευή</p>	<p>ΜΗΛΟΥ Κ.Α.Μ.</p> <p>VOR/DME</p> <p>• 5,0 χμ.</p>	<p>ΜΗΛΟΥ Κ</p> <p>VOR/DME</p> <p>Χωματ. επιφάν.</p>

ΕΝΗΜΕΡΩΘΗΚΕ = 27-1-1977
 11-3 - 77



Εχ. 1.4.1.

Διαδρομοί χρησιμοποιούμενοι για διεθνή πτήσεις

Πηγή: ICAO Annual Report 1978, ICAO Bulletin, June 1979 και στοιχεία από το ICAO bulletin July-August 1982

Εημ. Περιλαμβάνεται και ένας μικρός αριθμός διαδρόμων που προβλέπονταν να λειτουργήσουν στο τέλος του 1978.

-διακίνηση των επιβατών προς τα μέσα μεταφοράς τους για την μετακίνηση Α-Α, και ευκολίες για τα μέσα αυτά.

ü Σε σχέση με τα εμπορεύματα, ταχυδρομείο κλπ είναι ανάλογες οι ανάγκες όπως και για τους επιβάτες.

ü Σε σχέση με τις επιχειρήσεις που με οποιοδήποτε τρόπο συμμετέχουν στην κάλυψη των παραπάνω αναγκών:

-εξυπηρέτηση του προσωπικού τους (διακίνηση, εργασία κλπ)

-εξυπηρέτηση των ίδιων των επιχειρήσεων, με χώρους γραφείων κλπ

Οι κύριες κατασκευές ενός αεροδρομίου, αλλιώς τα βασικά στοιχεία του που καλύπτουν τις πιο βασικές ανάγκες είναι:

- ο (οι) διάδρομος (οι), ή το σύστημα διαδρόμων που εξυπηρετεί την προσγείωση και την απογείωση των αεροσκαφών.
- τα δάπεδα σταθμεύσεως, όπου τα αεροσκάφη σταθμεύουν για φορτοεκφόρτωση, ανεφοδιασμό κλπ
- το τροχοδρομικό σύστημα που συνδέει το διάδρομο ή το σύστημα διαδρόμων με τα δάπεδα σταθμεύσεως
- ο επιβατικός αεροσταθμός που εξυπηρετεί την διακίνηση των επιβατών μεταξύ των επιφανειακών δικτύων μεταφοράς και των αεροσκαφών
- ο εμπορευματικός αεροσταθμός για την διακίνηση των εμπορευμάτων
- οι συνδέσεις του (των) αεροσταθμών τα επιφανειακά δίκτυα μεταφοράς και οι σχετικές τερματικές εγκαταστάσεις εξυπηρετήσεως των επιφανειακών μέσων μεταφοράς
- ο Πύργος Ελέγχου
- λοιπές εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν την ασφάλεια γενικά (πυροσβεστικός σταθμός κλπ), την διακίνηση των επιβατών, ταχυδρομείου και εμπορευμάτων Κι τον ανεφοδιασμό, ελέγχους συντήρηση κλπ των αεροσκαφών καθώς και του υπόλοιπου μηχανικού εξοπλισμού του αεροδρομίου.

Τα παραπάνω στοιχεία αναγνωρίζονται στο παράδειγμα του σχ. 5.1.2

Το πλήθος των πολιτικών αεροδρομίων είναι σημαντικό, υπερβαίνει τις 30.000. Από αυτά το 55% είναι δημόσια και τα υπόλοιπα ιδιωτικά. Μόνο όμως 1000 περίπου αεροδρόμια προσφέρονται για διεθνής πτήσεις. Πιο συγκεκριμένα στο τέλος του 1978 και 1981 σύμφωνα με στοιχεία του ICAO² ήταν σε λειτουργία 1013 αεροδρόμια με 1647 διαδρόμους. Η κατανομή των μηκών των διαδρόμων εικονίζεται στο σχ 1.4.1. Σύμφωνα με τα ίδια στοιχεία, ο πίνακας 1.4.1 δείχνει τα πολιτικά αεροδρόμια μερικών χωρών και ο πίνακας 1.4.2 την κατανομή των 1013 διεθνών αεροδρομίων κατά γεωγραφικό διαμέρισμα.

² ICAO Bulletin, June 1979: The ICAO Annual Report 1978

1.4.1 Πολιτικά αεροδρόμια σε χρήση σε επιλεγμένες χώρες-μέλη του ICAO 1978 (1981)

Χώρα	Δημόσια		Ιδιωτικά
	Χερσαία	Υδάτινα	
ΕΛΛΑΣ	30 (31)	0 (0)	5 (1)
ΙΤΑΛΙΑ	35 (35)	1 (1)	53 (53)
ΓΑΛΛΙΑ	359 (358)	1 (2)	320 (411)
Δ. ΓΕΡΜΑΝΙΑ	154 (147)	0 (0)	159 (184)
ΛΟΥΞΕΜΒΟΥΡΓΟ	1 (1)	0 (0)	1 (1)
ΒΕΛΓΙΟ	13 (9)	0 (0)	15 (17)
ΟΛΛΑΝΔΙΑ	15 (16)	0 (0)	2 (14)
ΔΑΝΙΑ	38 (38)	0 (0)	88 (88)
Μ. ΒΡΕΤΑΝΙΑ	218 (131)	8 (1)	9 (121)
ΙΡΑΝΚΑΛΙΑ	21 (15)	0 (0)	8 (7)
ΗΠΑ	6376 (5991)	362 (341)	6777 (8642)
ΚΑΝΑΔΑΣ	352 (445)	326 (94)	103 (561)

1, June 1979: The ICAO Annual Report 1978.

Πιν. 1.4.2 Διεθνώς αεροδρόμια σε χρήση κατά τον Δεκέμβριο του 1978 και Δεκεμβρίου 1981 κατά Γεωγραφικό Διαμέρισμα και είδος χρήσεως.

Γεωγραφικό Διαμέρισμα	Προγραμματισμένες Διεθνείς Πτήσεις		Μη Προγραμματισμένες Διεθνείς Πτήσεις		Πτήσεις Διαθνήσ Αεροπλοΐα		Σύνολο
	Κανονική	Εναλ/κή	Κανονική	Εναλλακτική	Κανονική	Εναλ/κή	
Αφρική-Γυδτικός Ωκεανός	138(138)	15(13)	2(6)	1(0)	13(17)	0(0)	169(174)
Καροΐβιακή-Ν. Αμερική	118(116)	19(16)	3(4)	0(0)	51(53)	0(0)	191(189)
Ευρώπη	195(196)	23(22)	29(30)	0(0)	126(135)	0(0)	373(383)
Κ. Ανατολή-ΝΑ. Ασία	118(120)	30(31)	3(3)	0(0)	10(10)	0(0)	161(164)
Β. Ατλαντικός-Β. Αμερική	72(70)	37(39)	0(0)	0(0)	10(10)	0(0)	119(119)
Ελληνικός							
Σύνολο	641(640)	124(121)	37(43)	1(0)	210(225)	0(0)	1013(1029)

Πηγή Πιν. 1.4.1, 1.4.2: Κ. ΑΚΠΑΚΟΥΜΚΙΩ " Προοπτικές Ανάπτυξης των Αεροδρομίων μέχρι το Έτος 2000". Α** Εθνικό Αεροπορικό Συμβούλιο, ΕΓΜΑ, Όκτ. 1982.

Το αεροδρόμιο ενώνει μια περιοχή με τον υπόλοιπο κόσμο υποστηρίζοντας έτσι την ανάπτυξη της. Επειδή οι πόλοι έλξης και γενέσεως μεταφορικού έργου και μάλιστα της φύσεως που καλύπτεται με αερομεταφορά, βρίσκονται στα μεγάλα οικιστικά κέντρα ή τουριστικές περιοχές, τα αεροδρόμια (όσα δεν αναπτύχθηκαν με αποκλειστικό κριτήριο πολεμικούς σκοπούς) έχουν αναπτυχθεί κοντά σε αυτά. Στο σχ 1.4.2 δίνεται ένας πίνακας των ελληνικών αερολιμένων. Στο σχ 1.4.3 δίνεται η γεωγραφική θέση των κυριότερων από τους ελληνικούς αερολιμένες εκείνους που

χρησιμοποιεί το δίκτυο της ΟΑ. Στο σχ 1.2.3 φαίνονται οι κυριότερη αερολιμένες της Ιταλίας κόμβοι του δικτύου εσωτερικών αερογραμμών των ALITALIA και ATI.

Σαν μια προσφορά των αεροδρομίων προς τα οικιστικά κέντρα, σημειώνεται αξιόλογη οικονομική κυρίως ανάπτυξη, στη ζώνη που τα περιβάλλει. Αυτό θα πρέπει να εξηγηθεί:

-με την προσπάθεια που καταβάλλουν μονάδες που χρησιμοποιούν την αερομεταφορά για τα προϊόντα ή την πελατεία τους (πχ ξενοδοχεία) να μικρύνουν τον χρόνο και το κόστος (οικονομικό και μη) της μεταφοράς A-A

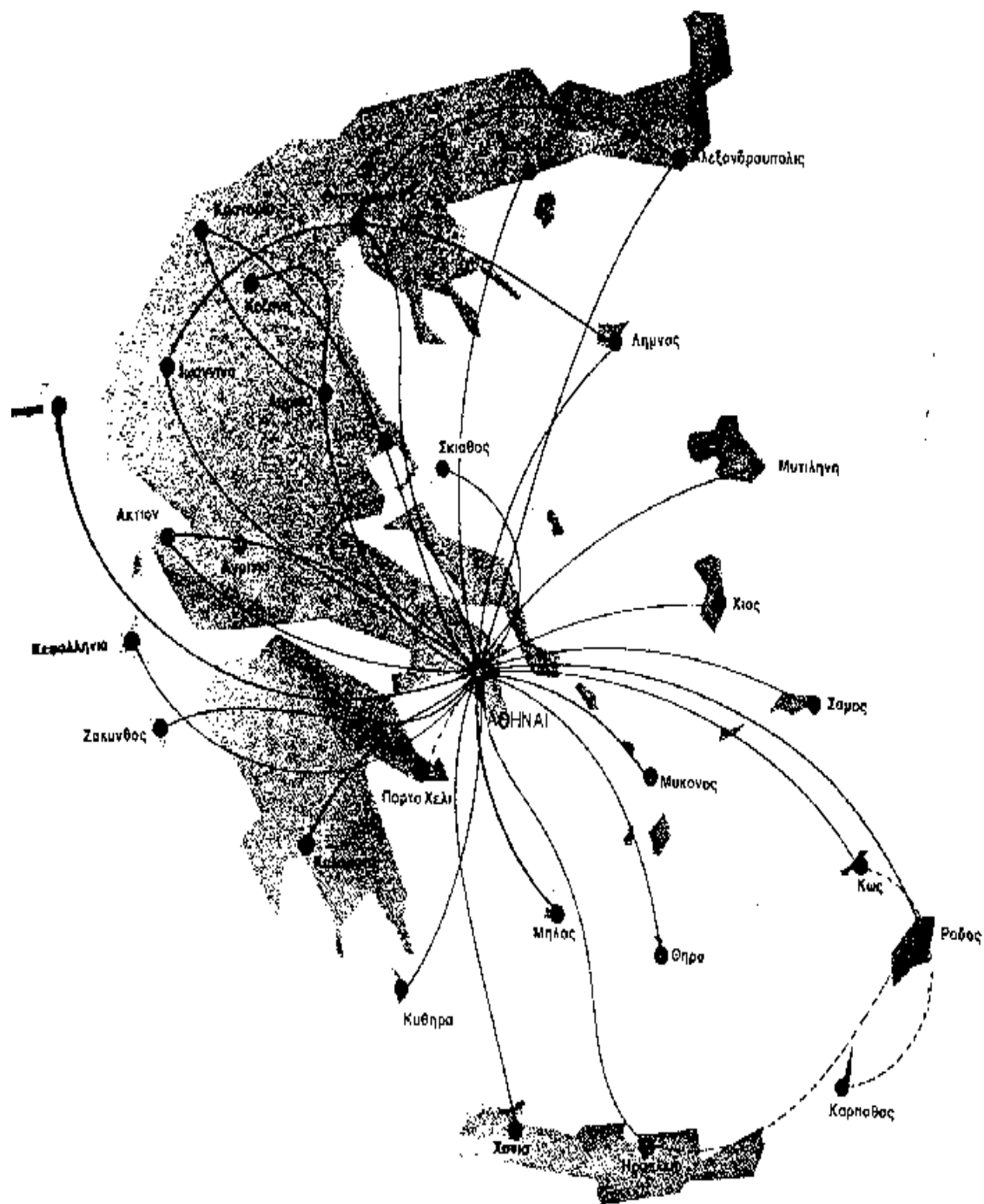
-με την ανάπτυξη πολλών και ποικίλων μονάδων που προσφέρουν είδη και υπηρεσίες μέσα στο χώρο του αεροδρομίου και που τοποθετούνται κοντά σε αυτό, όταν δεν τοποθετούνται μέσα σε αυτό.

Όμως τα αεροδρόμια, από την άλλη μεριά, χαρακτηρίζονται από ένα επίσης υψηλό μη οικονομικό κόστος που βασικά είναι κοινωνικό. Η επιρροή τους στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον, έχει πολλές αρνητικές επιπτώσεις. Η μόλυνση της ατμόσφαιρας, οι θόρυβοι, η έντονη επίγεια κυκλοφορία για την συγκοινωνιακή εξυπηρέτηση, αποτελούν σοβαρές οχλήσεις.

Εξάλλου η μεγάλη έκταση που καταλαμβάνουν και η πίεση για την μείωση του χρόνου μεταφοράς A-A επηρεάζουν έντονα τα αναπτυξιακά σχέδια των οικιστικών κέντρων.

Αν η αερομεταφορά φέρνει πλησιέστερα απομακρυσμένα μεταξύ τους οικιστικά κέντρα, το αεροδρόμιο είναι ο συνδετικός κρίκος που συνδέει το αεροπορικό σύστημα με το οικιστικό σύστημα της περιοχής του.

Η διατήρηση των δύο αυτών συστημάτων σε ισορροπία αποτελεί την βάση για τον σωστό σχεδιασμό ενός αεροδρομίου.



Εχ. 1.4.3 Γεωγραφική θέση Έλληνικών Αερολιμένων που χρησιμοποιεί ή Όλυμπιακή Αεροπορία για προγραμματισμένες πτήσεις.

Πηγή: Ο.Α., 1981

ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ

Τα αεροδρόμια ανάλογα με το σκοπό που εξυπηρετούν ή αν εξυπηρετούν περισσότερους του ενός ανάλογα με τον βασικό σκοπό, διακρίνονται σε:

- πολιτικά για δημόσια χρήση
- στρατιωτικά
- ιδιωτικά

Τα κριτήρια σχεδιασμού ενός αεροδρομίου εξαρτώνται από τον εξυπηρετούμενο σκοπό. Για παράδειγμα ένα πολιτικό αεροδρόμιο τοποθετείται σχεδόν πάντοτε κοντά σε ένα αστικό κέντρο και γενικότερα σε ένα κέντρο που αποτελεί ένα πόλο έλξης-γενέσεως αερομεταφορικού έργου (αν όχι αστικό κέντρο, κάποιο μεγάλο βιομηχανικό συγκρότημα, ή μια έντονα τουριστική περιοχή κλπ). Ένα στρατιωτικό αεροδρόμιο, αντίθετα ανάλογα με τον ειδικότερο σκοπό του μπορεί να τοποθετηθεί κοντά σε μια μεγάλη βάση ή σε ένα κατάλληλο σημείο για την επιτυχημένη προσέγγιση ξένου στόχου. Ένα άλλο παράδειγμα είναι η βαρύτητα της οικονομικής ανταποδοτικότητας ως κριτηρίου σχεδιασμού. Ένα πολιτικό αεροδρόμιο σχεδιάζεται με στόχο να επιτευχθεί μια καλή ανταποδοτικότητα. Ένα στρατιωτικό αεροδρόμιο πρακτικά αγνοεί τον στόχο αυτό. Το ίδιο και το αεροδρόμιο μιας αερολέσχης που βασικά καλύπτει την επιθυμία των μελών της να ικανοποιήσουν την αγάπη τους για την αεροπλοΐα αλλά και αν διαδώσουν το αεροπορικό πνεύμα.

Αν όμως τα κριτήρια είναι συνάρτηση του εξυπηρετούμενου σκοπού, η μεθοδολογία σχεδιασμού, μελέτης και η τεχνολογία κατασκευής και λειτουργικού εξοπλισμού, διαφέρει πολύ λιγότερο.

Το παρόν εγχειρίδιο αναφέρεται βασικά στα σύγχρονα πολιτικά αεροδρόμια δημόσιας χρήσεως που εξυπηρετούν τις αερομεταφορές διεθνής και εσωτερικού. Αυτά άλλωστε αποτελούν και τα πιο πολύπλοκα από την άποψη καλύψεως απαιτήσεων και λειτουργιών αεροδρόμια. Είναι όμως γεγονός ότι πολλά στοιχεία, όπως λ.χ οι μεθοδολογίες γεωμετρικού σχεδιασμού, υπολογισμού οδοστρωμάτων κλπ είναι ίδιες και για τα αεροδρόμια άλλων κατηγοριών. Οι διαφορές στις περιπτώσεις αυτές έγκειται στους κανονισμούς και στα μεγέθη υπολογισμού.

Τα πολιτικά αεροδρόμια διακρίνονται ανάλογα με την χρήση τους σε κανονικά και εναλλακτικά. Τα εναλλακτικά χρησιμοποιούνται σε έκτακτες μόνο περιπτώσεις και

κατά κανόνα είναι στρατιωτικά αεροδρόμια που για έκτακτες περιπτώσεις μπορεί να εξυπηρετήσουν και την πολιτική αεροπορία.

Μια άλλη διάκριση των αεροδρομίων είναι σε χερσαία, υδάτινα και επί πάγου. Στο τέλος της δεκαετίας του 1930 υπήρχε ένα σημαντικό πλήθος υδάτινων αεροδρομίων. Μετά τον Β' Παγκόσμιο πόλεμο η μεγάλη εξέλιξη των αεριωθουμένων οδήγησε σε απαξίωση τις σχετικές εγκαταστάσεις. Έτσι σήμερα διατηρείται σε χρήση ένας πολύ περιορισμένος αριθμός τέτοιων αεροδρομίων. Αντίθετα τα αεροδρόμια σε πάγο που εξυπηρετούν τις πολικές περιοχές παρουσιάζουν μια σημαντική εξέλιξη. Πάντως θα πρέπει να σημειωθεί ότι μπορούν να εξυπηρετήσουν αεροσκάφη μικρού βάρους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ ΕΚΛΟΓΗ ΘΕΣΕΩΣ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η κατασκευή ενός νέου αεροδρομίου, ή η ανάπτυξη (βελτίωση) ενός υφισταμένου συνεπάγεται πάντοτε ένα πολύ σημαντικό κόστος, τόσο μεγαλύτερο όσο και η ζήτηση που θα κλιθεί να εξυπηρετήσει. Έτσι είναι μεγάλοι μεγέθους:

- οι δαπάνες (οικονομικό κόστος) κατασκευής
- οι περιβαλλοντολογικές του επιπτώσεις (μη οικονομικό κόστος κατασκευής)
- η πολυπλοκότητα των λειτουργιών, μέτρων ασφαλείας και οι σχετικές δαπάνες (οικονομικό κόστος λειτουργίας)
- οι περιβαλλοντολογικές επιπτώσεις από την λειτουργία (μη οικονομικό κόστος λειτουργίας).

Η εκλογή της θέσης είναι ένας παράγοντας σημαντικά καθένα από τα πιο πάνω κόστη. Όμως η επιτυχής εκλογή της θέσεως εξαρτάται εκτός από άλλους παράγοντες και από την γνώση της γενικής διάταξης όλων των εγκαταστάσεων του αερολιμένα.

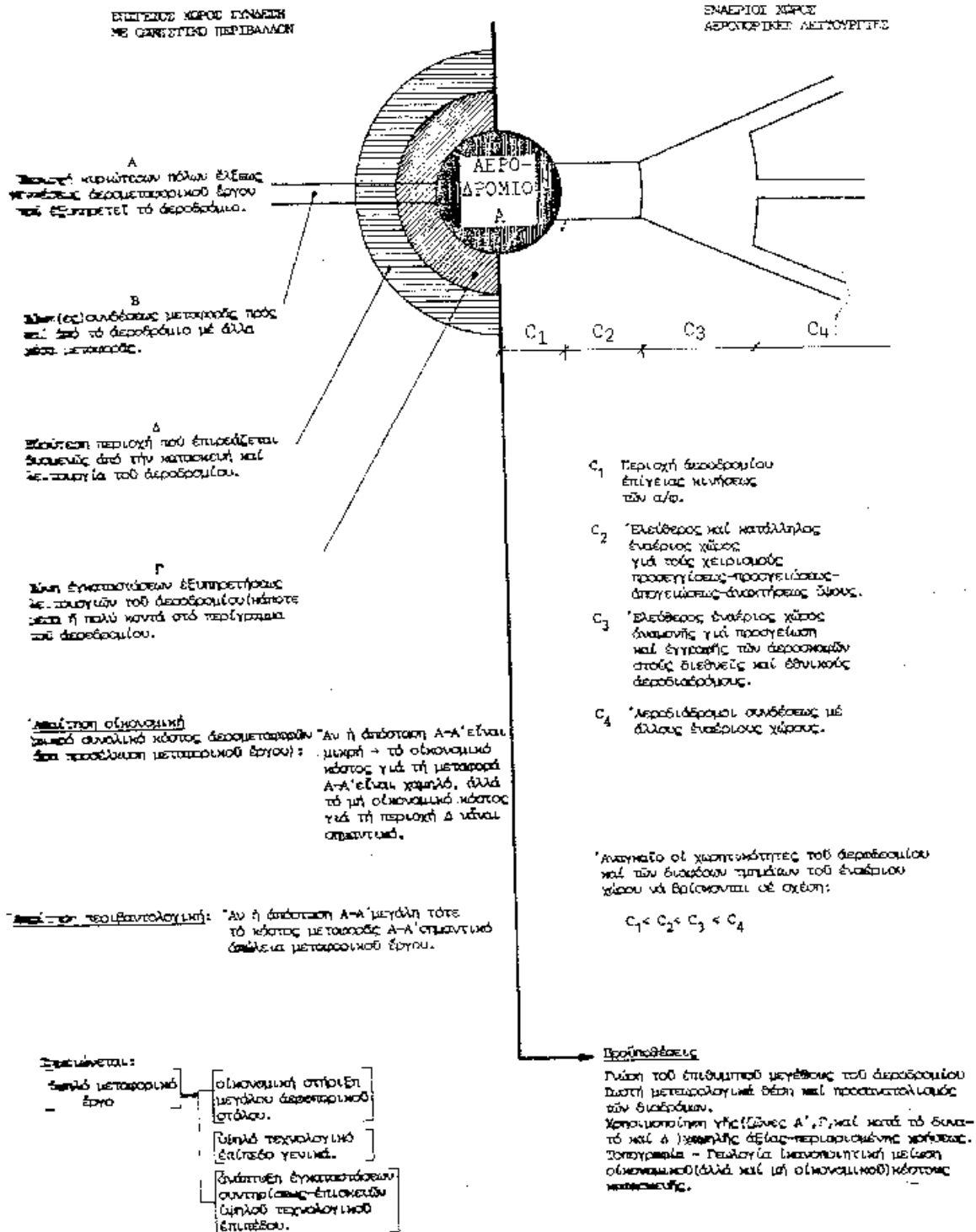
Είναι φανερό επίσης ότι ο εναέριος χώρος στην μείζονα περιοχή του αεροδρομίου θα πρέπει να εξασφαλίζεται ελεύθερος και κατάλληλος για την προσέγγιση και την απογείωση των αεροσκαφών.

Στο σχ 1.1.1 δίνεται διαγραμματικά η βασική διάκριση του χώρου εξυπηρέτησης α/φ και του χώρου του αερολιμένα (και του αμέσως γειτονικού προς τον αερολιμένα χώρου) που διατίθεται για τις λειτουργίες συνδέσεως του αερολιμένα με την εξυπηρετούμενη περιοχή και εξυπηρετήσεως των διακινουμένων ατόμων και εμπορευμάτων, δηλ γενικότερα διευκολύνσεως των κλάδων μεταφοράς ΑΑ'. Έτσι ο σχεδιασμός ενός νέου αερολιμένα, ή της ανάπτυξης ενός υφισταμένου, περιλαμβάνει μια πολύ εκτεταμένη (φυσικά ανάλογη με το μέγεθος και τη σημασία του) συγκέντρωση στοιχείων ανάλυση και σύνθεση.

Καταρχήν πρέπει να είναι γνωστή η ζήτηση που ο αερολιμένας θα εξυπηρετήσει. Η σχετική μελέτη (μέρος του όλου σχεδιασμού) λέγεται συνήθως μελέτη προβλέψεων, του αερομεταφορικού έργου και των αεροπορικών κινήσεων. Στην

συνέχεια θα πρέπει να γίνει επιλογή της θέσεως του αερολιμένα (site selection), με συνδυασμό με το Γενικό Σχέδιο Ανάπτυξης (MASTER PLAN) του αερολιμένα.

Μια τέτοια διαδικασία αποσκοπεί στην διασφάλιση έγκαιρης δυνατότητας διορθωτικών επεμβάσεων στο αρχικό χρονοδιάγραμμα. Έτσι η ταιριαστή εξέλιξη της ζήτησης και η έγκαιρη ανάπτυξη του αεροδρομίου μπορούν να αποτρέψουν φαινόμενα κορεσμού (καθυστερήσεις κλπ, δηλ αύξηση του γενικευμένου κόστους των χρηστών που στην περίπτωση είναι αεροπορικές εταιρίες, επιχειρηματίες, άτομα επιβάτες, μεταφορείς εμπορευμάτων κλπ κλπ) και άρα να αποτρέψουν την κάμψη της εξέλιξης της ζήτησης. Μια τέτοια κάμψη, είναι πολύ ενδεχόμενη, επειδή πολλοί από τους χρήστες δεν είναι ανελαστικοί.



Σχ. 1.1.1 Απαιτήσεις για μια καλή έκλογή θέσεως αεροδρομίου.

1.2 ΜΕΛΕΤΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ(ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΕΩΣ / ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΕΩΣ)

1.2.1. Αντικείμενο

Ο σχεδιασμός ενός αεροδρομίου παρουσιάζει την αντίληψη του συντάκτη, για την ανάπτυξη ενός συγκεκριμένου αεροδρομίου. Έχει σκοπό να προδιαγράψει την επέκταση ή τον εκσυγχρονισμό ενός υπάρχοντος αεροδρομίου ή την κατασκευή νέου. Είναι απαραίτητος, ανεξάρτητα από το μέγεθος και τον σκοπό που θα εξυπηρετήσει. Επιδιώκεται πάντοτε η ανάπτυξη να συμβιβάζεται με το περιβάλλον, την ανάπτυξη της περιοχής και τα άλλα μεταφορικά μέσα.

Το αποτέλεσμα της μελέτης είναι ένας οδηγός για (1) την ανάπτυξη των εγκαταστάσεων του αεροδρομίου (2) την χρήση της γης, μέσα και γύρω από το αεροδρόμιο (3) τον καθορισμό των περιβαλλοντολογικών επιδράσεων από την κατασκευή του αεροδρομίου και την λειτουργία του (4) τον καθορισμό των απαιτήσεων για την προσπέλαση στο αεροδρόμιο (5) τον προσδιορισμό των οικονομικών δεικτών και τρόπου ή τρόπων χρηματοδότησεως των προτεινόμενων έργων και της λειτουργίας τους και (6) τον καθορισμό ενός προγράμματος προτεραιοτήτων και φάσεων για τα προτεινόμενα έργα.

1.2.2. Επί μέρους μελέτες

Η μελέτη του σχεδιασμού είναι ουσιαστικά, ένα σύνολο επί μέρους απογραφών, αναλύσεων και μελετών, που τα στοιχεία της κάθε μιας χρησιμοποιούνται σαν δεδομένα της άλλης. Όμως πολλές από της επί μέρους μελέτες πρέπει να συνδυάζονται (ανάδραση), ώστε να επιτυγχάνεται, με βήματα διαδοχικών προσεγγίσεων, βελτιστοποίηση. Συγκεκριμένα:

1) Απογραφές. Το αρχικό βήμα είναι η συλλογή όλων των στοιχείων με την περιοχή που θα εξυπηρετήσει το αεροδρόμιο. Σ' αυτά τα στοιχεία περιλαμβάνονται στοιχεία απογραφής των ήδη υπάρχοντων εγκαταστάσεων του αεροδρομίου(ων), αν τέτοιο(α) υπάρξει(ουν), σχέδια αναπτύξεως της περιοχής που μπορούν να επηρεάσουν τον σχεδιασμό του νέου αεροδρομίου (ή την ανάπτυξη υφιστάμενου).

2) Προβλέψεις. Για τον σχεδιασμό είναι αναγκαία η μελέτη της ζήτησεως για αερομεταφορική εξυπηρέτηση. Πρέπει να περιλαμβάνει τις μικρο-πρόθεσμες, μεσο-πρόθεσμες και μακρο-πρόθεσμες προβλέψεις (περίπου 5, 10 και 20 έτη) της ζήτησεως αναλυόμενης σε κινήσεις αεροσκαφών, μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων.

Η μελέτη προβλέψεων βασίζεται σε κοινωνικά, περιβαλλοντολογικά, οικονομικά και τεχνικά στοιχεία. Προβλέψεις για 20 χρόνια περίπου είναι εφικτές, υπό την προϋπόθεση υπάρξεως ικανοποιητικών στοιχείων και χρησιμοποίησης καλής μεθοδολογίας. Έχουν αναπτυχθεί διάφοροι μέθοδοι και πρότυπα. Οι πιο διαδεδομένες είναι η μέθοδος των τάσεων εξελίξεως (Trend Projection) και οι πιο αξιόπιστες οικονομετρικές μέθοδοι.

3) Ανάλυση Ζήτησης-Χωρητικότητας. Στην περίπτωση σχεδιασμού, για την ανάπτυξη υφιστάμενου αεροδρομίου, είναι αναγκαία η συγκριτική ανάλυση της ζήτησης και των προβλέψεων (για την χρονική εξέλιξή της), με την χωρητικότητα (δηλ. την ικανότητα εξυπηρετήσεως) των επί μέρους εγκαταστάσεων του αεροδρομίου.

Ο προσδιορισμός του λειτουργικού κόστους και των χρονικών καθυστερήσεων είναι αναγκαίος. Ο προσδιορισμός οδηγεί, μέσω μιας ανάλυσης κόστους-ωφελειών, στην τεκμηρίωση της οικονομικής σκοπιμότητας των έργων που θα προβλεφθούν. Επισημαίνεται η ανάγκη, η ανάλυση να αφορά όλες τις επί μέρους εγκαταστάσεις (διαδρόμους, τροχοδρομικό σύστημα, δάπεδα σταθμεύσεως, αεροσταθμούς κλπ.)

4) Μελέτες καθορισμού τάξεως μεγέθους απαιτούμενων εγκαταστάσεων. Σκοπός των μελετών αυτών είναι να τεκμηριώσουν ένα κατάλογο απαιτήσεων των εγκαταστάσεων του αεροδρομίου, όπως μήκους, αντοχής και αριθμού διαδρόμων, αριθμού θέσεων στάθμευσης α/φ, έκτασης επιβατικού και εμπορευματικού αεροσταθμών, αριθμού θέσεων στάθμευσης αυτοκινήτων (επιβατών, επισκεπτών και εργαζομένων), απαιτήσεων για βοηθητικές εγκαταστάσεις, έργων συγκοινωνιακής σύνδεσης αεροσταθμών με το συγκοινωνιακό δίκτυο της εξυπηρετούμενης περιοχής, κλπ.

5) Περιβαλλοντολογικές μελέτες. Στη διαδικασία εκλογής θέσεως ενός νέου αεροδρομίου, ή της ανάπτυξης ενός υφιστάμενου, θα πρέπει να λαμβάνονται ιδιαίτερα υπόψη οι περιβαλλοντολογικές επιρροές του έργου.

Μολονότι ο θόρυβος από τα α/φ είναι το βασικό περιβαλλοντολογικό πρόβλημα που συνοδεύει την κατασκευή ενός αεροδρομίου, υπάρχουν και άλλα προβλήματα που θα

πρέπει να ληφθούν υπόψη, όπως η μόλυνση του αέρα, η μόλυνση του νερού, βιομηχανικά απόβλητα προερχόμενα από το αεροδρόμιο κλπ.

6) Επιλογή θέσεως. Η επιλογή θέσεως αποτελεί ένα σημαντικό μέρος της Μελέτης Σχεδιασμού νέου αεροδρομίου. Για την επιλογή της θέσεως του αεροδρομίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη συγκριτικά κατά θέση α) τα αποτελέσματα των μελετών (4) και (5), β) τα στοιχεία ανάπτυξης και εξέλιξης της ανάπτυξης της περιοχής κάθε θέσης, γ) οι δυνατότητες ανάπτυξης, της περιοχής που εξυπηρετείται από το αεροδρόμιο, στο χώρο των αεροσταθμών εμπορικών και ξενοδοχειακών εκμεταλλεύσεων δ) το οικονομικό και μη οικονομικό κόστος προσκλήσεως της γης και ε) οι διαφοροποιήσεις, κατά θέση, του οικονομικού κόστους κατασκευής. Διάφορες μέθοδοι εφαρμόζονται για την αξιολόγηση των κριτηρίων (π.χ. βαθμολόγηση) και την περαιτέρω συγκριτική ανάλυση που θα οδηγήσει στην επιλογή της προσφορότερης θέσης.

7) Γενικό σχέδιο ανάπτυξης. Το μέρος αυτό της μελέτης σχεδιασμού πρέπει ξεκάθαρα να καταλήγει στη γενική μορφή και το μέγεθος των έργων και εγκαταστάσεων του αεροδρομίου. Για την περίπτωση νέου αεροδρομίου το Γενικό σχέδιο ανάπτυξης πρέπει να γίνεται, με ποικίλλοντα όμως βαθμό πληρότητας και ακρίβειας, για κάθε εξεταζόμενη θέση.

Οδηγός για την επιλογή του σωστού βαθμού πληρότητας και ακρίβειας είναι το μέγεθος της επιρροής των διαφοροποιούμενων (κατά θέση) στοιχείων του Αεροδρομίου που θα επηρεάσουν την τελική επιλογή της θέσης. Η μεγαλύτερη δυνατή πληρότητα και ακρίβεια είναι επιθυμητή για την λύση θέσεως που προτείνεται προς επιλογή. Για παράδειγμα, σημειώνεται ότι η εκτίμηση της μορφής του επιβατικού αεροσταθμού, στις περισσότερες περιπτώσεις, μπορεί να θεωρηθεί μη διαφοροποιούμενη για όλες τις εξεταζόμενες θέσεις. Το ίδιο, ενδεχόμενα, και για τις τερματικές εγκαταστάσεις των χερσαίων συγκοινωνιακών αξόνων. Έτσι αυτά τα (δικαιολογημένα) μη διαφοροποιούμενα στοιχεία μπορεί να παρουσιαστούν και να αναλυθούν μόνο για την λύση θέσεως που θα προταθεί. Αντίθετα οι θέσεις διαδρόμων και ζωνών προσεγγίσεως είναι αναγκαίο να περιλαμβάνονται για κάθε εξεταζόμενη θέση.

Υπογραμμίζεται, ότι στο μέρος αυτό της Μελέτης Σχεδιασμού πρέπει να συγκεκριμενοποιείται με τεκμηριωμένο τρόπο η μορφή των βασικών στοιχείων του αεροδρομίου. Έτσι πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Τους διαδρόμους και τις ζώνες προσεγγίσεως, καθώς και την επισήμανση των εμποδίων που θα έρθουν και των εμποδίων που θα σημανθούν
- Το τροχοδρομικό σύστημα και τα δάπεδα αναμονής
- Τα δάπεδα σταθμεύσεως
- Τις εγκαταστάσεις αεροναυτιλιακών βοηθημάτων
- Τα λειτουργικά σχέδια του(των) αεροσταθμού(ων). Σ' αυτά θα πρέπει να παρουσιάζονται οι ροές επιβατών-αποσκευών και εμπορευμάτων. Πρέπει να παρουσιάζονται οι διανυόμενες αποστάσεις, ο αναγκαίος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και οι υποχρεωτικές στάσεις-καθυστερήσεις. Κάθε χώρος πρέπει να ελέγχεται ως προς την αποδεκτή επιφάνειά του (πρβλ και § 4 παραπάνω) και την προσπέλασή του, άλλως σύνδεσή του με τους λοιπούς χώρους του αεροσταθμού και γενικότερα των λοιπών εγκαταστάσεων.
- Τα λειτουργικά σχέδια των συγκοινωνιακών αξόνων σύνδεσης με το δίκτυο της εξυπηρετούμενης περιοχής, καθώς και τα αντίστοιχα των τερματικών εγκαταστάσεων. Τονίζεται ότι τόσο η εξωτερική προσπέλαση του αεροδρομίου, όσο και το εσωτερικό δίκτυο, είναι μεγάλης σημασίας για την εύρυθμη λειτουργία του αεροδρομίου. Οι περιορισμοί των συνθηκών ασφαλείας, της κυκλοφορίας στο αεροδρόμιο των α/φ, είναι ουσιαστικό στοιχείο στην αναζήτηση της προσφορότερης λύσεως.
- Τις βοηθητικές εγκαταστάσεις του αεροδρομίου και τις εγκαταστάσεις υποστηρίξεως των α/φ, είναι ουσιαστικό στοιχείο στην αναζήτηση της προσφορότερης λύσεως
- Τις εμπορικές και ξενοδοχειακές εκμεταλλεύσεις
- Την χρήση γης στον περιβάλλοντα χώρο του αεροδρομίου. Κυρίως σκοπός είναι η διασφάλιση των δεσμεύσεων που θα επιτρέψουν την ασφαλή κυκλοφορία των α/φ. Είναι όμως σκόπιμο να διασφαλίζονται οι περιοχές που θίγονται ιδιαίτερα από την λειτουργία του αεροδρομίου, (θόρυβο κλπ) έτσι ώστε η μελλοντική ανάπτυξή τους να γίνεται χωρίς δυσμενοποίηση των προβλημάτων των χρηστών των ζωνών αυτών και συνεπακόλουθα του αεροδρομίου.
- Ανάλυση και παρουσίαση των δυσκολιών του έργου

- Ανάλυση και παρουσίαση του οικονομικού και μη οικονομικού κόστους κατασκευής σε μία προσέγγιση ικανοποιητική (π.χ. $\pm 30\%$ κατά επί μέρους έργο και εγκατάσταση). Ανάλυση του οικονομικού κόστους σε δαπάνες σε ξένο συνάλλαγμα, εγχώριο νόμισμα και μεταφερόμενες δαπάνες.

8) Χρηματοοικονομικές αναλύσεις. Γενικός στόχος της σημερινής πολιτικής όσο αφορά τα πολιτικά αεροδρόμια, είναι η διασφάλιση της οικονομικής αυτοδυναμίας τους. (Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι σήμερα-1978- το γιγάντιο αεροδρόμιο του Dallas έχει επιτύχει να αποπληρώνει τις δαπάνες λειτουργίας και το χρεολύσιο των δαπανών κατασκευής του). Κάθε λοιπόν σχεδιασμός νέου αεροδρομίου ή ανάπτυξη υφιστάμενου, θα πρέπει να θεωρείται ελλιπής αν δεν περιλαμβάνει:

- Προσδιορισμό των οικονομικών δεικτών (δείκτες εσωτερικής ανταποδοτικότητας, ανταποδοτικότητα, προσδιορισμός πρώτου έτους σκόπιμης λειτουργίας κλπ)
- Ανάλυση δυνατοτήτων χρηματοδότησεως και σχετικού κόστους
- Ανάλυση των αιτήσεων εσόδων και δαπανών λειτουργίας (χρηματικές εισροές-εκροές και διαχρονική εξέλιξή τους).

Οι παραπάνω αναλύσεις είναι σκόπιμο (για χώρες όπως η Ελλάδα) να περιλαμβάνουν και συναλλαγματικές αναλύσεις.

Θα πρέπει ακόμα να γίνονται τόσο από την πλευρά του ιδιοκτήτη (συνήθως κρατικού οργανισμού, άρα κοινωνικά κόστη), αλλά και από την πλευρά των χρηστών, ώστε να ελέγχεται η βιωσιμότητα των εγκαταστάσεων και δηλαδή η πρακτική δυνατότητα χρησιμοποίησής τους.

9) Χρονοδιάγραμμα κατασκευής των προτεινομένων έργων. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω το γενικό σχέδιο ανάπτυξης βασίζεται σε προβλέψεις 5, 10 και 20 ετών της ζήτησεως. Γενική αρχή θα πρέπει να είναι: Να διασφαλίζεται η δυνατότητα αναπτύξεως των έργων εκείνων που θα καλύψουν την ζήτηση και στην πιο μακρινή χρονικά πρόβλεψη. Είναι όμως φανερό ότι ο σωστός προγραμματισμός επιβάλλει την σταδιακή εκτέλεση πολλών από τις εγκαταστάσεις, ώστε να αποφευχθεί η δέσμευση πολύ υψηλών επενδύσεων.

1.2.3. Μελέτες οργανωτικών και Διοικητικών θεμάτων.

Η διασφάλιση τόσο της δυνατότητας κατασκευής των έργων, όσο και της λειτουργίας, προϋποθέτει το συντονισμό των ενεργειών πολλών Υπηρεσιών και Οργανισμών. Έτσι είναι απαραίτητο η μελέτη σχεδιασμού να περιλάβει την ανάλυση των αναγκαίων διαδικασιών και την πρόβλεψη των ενεργειών (που μπορεί να είναι και νομοθετικές), που θα διασφαλίσουν την κατασκευή και λειτουργία.

Το σύνθετο των διαδικαστικών ενεργειών, μπορεί να επιβάλλει και την πρόβλεψη ειδικού φορέα συντονισμού και παρακολουθήσεως-υποκινήσεως των ενεργειών αυτών. Αυτός είναι βασικά και ο λόγος που συνήθως ένας κρατικός οργανισμός (με επιλογή κάποιας νομικής μορφής) αναλαμβάνει το ρόλο του φορέα-ιδιοκτήτη του έργου, για την κατασκευή και λειτουργία τους.

Πρέπει να διευκρινιστεί ότι σε περιπτώσεις μεγάλων αστικών συγκροτημάτων είναι ενδεχόμενο ο φορέας αυτός να αναλάβει την ευθύνη για ένα αριθμό αεροδρομίων (π.χ London Airport Authority, με ευθύνη για τα πολιτικά αεροδρόμια της ευρύτερης περιοχής του Λονδίνου). Έτσι διασφαλίζεται η συντονισμένη λειτουργία των αεροδρομίων (λειτουργία αεροδρομικού συστήματος), που μπορεί να συμβάλλει σε θεαματικές μειώσεις δαπανών πρόσθετων επενδύσεων και κόστους λειτουργίας.

1.3. ΕΠΙΡΡΟΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ

1.3.1 Γενικά

Η ορατότητα, η δημιουργία ομίχλων, η υψηλή βροχόπτωση μπορούν να επιδρούν ανασταλτικά στη λειτουργικότητα του αεροδρομίου.

Ειδικότερα ο άνεμος και η θερμοκρασία είναι μετεωρολογικές συνθήκες που επηρεάζουν την λήψη αποφάσεων για τη θέση, το μέγεθος και τη διάταξη του αεροδρομίου.

Η θερμοκρασία επιδρά στο μήκος των διαδρόμων, μια και η υψηλές θερμοκρασίες απαιτούν μεγαλύτερα μήκη διαδρόμων.

Ο άνεμος επηρεάζει όχι μόνο το μήκος αλλά και τον αριθμό των διαδρόμων.

Ευνοϊκοί άνεμοι μειώνουν το μήκος, ενώ αντίθετα μη ευνοϊκοί άνεμοι αυξάνουν το μήκος του διαδρόμου που χρειάζεται για την κανονική λειτουργία του αεροδρομίου.

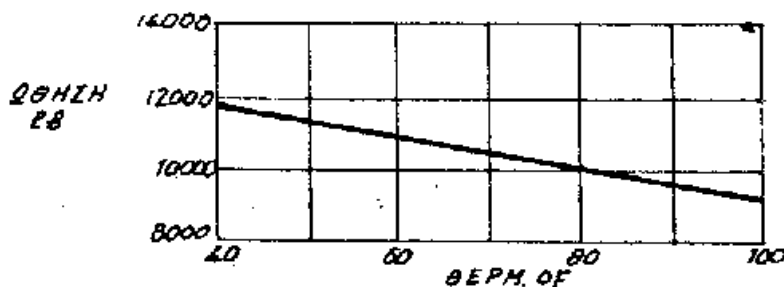
1.3.2 Επιρροή της θερμοκρασίας

1.3.2.1. Τρόπος επιρροής

Η θερμοκρασία επιδρά στην πυκνότητα του αέρα αλλά και στην απόδοση των κινητήρων.

Οι μηχανές των αεροθούμενων αεροπλάνων είναι ιδιαίτερα ευαίσθητες στη θερμοκρασία.

Για παράδειγμα η ωστική δύναμη στην έξοδο ενός στροβιλοκινητήρα (που χρησιμοποιείται στο Boeing 707-120) ελαττώνεται αισθητά από μία αύξηση στη θερμοκρασία όπως φαίνεται και από το σχ 1.3.1.



Σχ. 1.3.1. Μείωση ωστικής δύναμης κινητήρων λόγω αύξησης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Η ελάττωση αυτής της ωθήσεως έχει σαν αποτέλεσμα αντίστοιχη αύξηση στο απαιτούμενο μήκος του διαδρόμου.

Γι' αυτό το λόγο είναι προφανές ότι δύο αεροδρόμια που εξυπηρετούν τον ίδιο τύπο αεροσκάφους δεν είναι ανάγκη να έχουν και το ίδιο μήκος, αν η θερμοκρασία τους είναι διαφορετική.

Έτσι τοποθεσίες για αεροδρόμια σε ψυχρό κλίμα μπορεί να απαιτούν μήκος διαδρόμου πολλές εκατοντάδες μέτρα μικρότερο απ' ότι σε θερμό κλίμα.

Για παράδειγμα B 707-320 με βάρος απογείωσης 320.000lb, στο επίπεδο της θάλασσας, χωρίς επικρατούντες ανέμους και χωρίς κλίση, απαιτεί μήκος διαδρόμου όταν η θερμοκρασία είναι 15° 3.500m ενώ με θερμοκρασία 37° απαιτεί 4.270m.

1.3.2.2 Σταθερή ατμόσφαιρα / Μεταβολή θερμοκρασίας σε συνάρτηση με το ύψος

Ορίζεται σταθερή ατμόσφαιρα (γαλλ. Atmosphere type, αγγλ. Standard atmosphere) εκείνη για την οποία ισχύουν τα παρακάτω:

α) Ο αέρας είναι τέλεια ξηρός

β) Έχει φυσικές σταθερές:

* Μέσο μοριακό βάρος, στην επιφάνεια της θάλασσας

* $M = 28,9644 \cdot 10^{-3} \text{ kg/mole}$ (χιλιογρ. ανά γραμμάριο)

*Ατμοσφαιρική πίεση, στην επιφάνεια της θάλασσας,

$P_0 = 1013,250 \text{ millibars} = 1,013250 \cdot 10^5 \text{ Pa}$ ($1\text{Pa} = 1\text{Nm}^{-2}$)

*Θερμοκρασία, στην επιφάνεια της θάλασσας,

$t_0 = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ ($59 \text{ }^\circ\text{F}$)

$T_0 = 288,15 \text{ }^\circ\text{K}$ ($518,67 \text{ }^\circ\text{R}$)

*Πυκνότητα, στην επιφάνεια της θάλασσας,

$\rho_0 = 1,2250 \text{ kgm}^{-3}$

*Με παγκόσμια σταθερά αερίων

$R^* = 8,31432 \text{ J}(\text{ }^\circ\text{K})^{-1} \text{ mole}^{-1}$

*Με απόλυτη θερμοκρασία τριπλού σημείου του νερού $273,15 \text{ }^\circ\text{K}$ ($491,67 \text{ }^\circ\text{R}$)

γ) Η μεταβολή θερμοκρασίας ακολουθεί τον παρακάτω νόμο:

*Από υψόμετρο 5000 πρότυπα γεωμετρικά μέτρα³ υπό την επιφάνεια της θάλασσας, μέχρι υψόμετρο στο οποίο η θερμοκρασία είναι $-56,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ (μέχρις δηλ. 1100 προτ. γεωδ. μέτρα, η μεταβολή θερμοκρασίας είναι $-0,0065\text{ }^{\circ}\text{C}$ ανά πρότυπο γεωδυναμικό μέτρο.

*Από υψόμετρο 1100 προτ. γεωδ. μ. μέχρις υψόμετρο 20.000 προτ. γεωδ. μ. η μεταβολή θερμοκρασίας είναι μηδέν (0).

*Από υψόμετρο 20000 προτ. γεωδ. μέτρα μέχρις υψόμετρο 32000 προτ. γεωδ. μ. η μεταβολή θερμοκρασίας είναι $+0,0020\text{ }^{\circ}\text{C}$ ανά προτ. γεωδ. μέτρο.

1.3.2.3. Διόρθωση μήκους διαδρομού λόγω θερμοκρασίας

Αφού ορίστηκε η σταθερή ατμόσφαιρα και η μεταβολή της θερμοκρασίας σ' αυτήν, χρειάζεται ο προσδιορισμός της συμβατικής θερμοκρασίας του αεροδρομίου. Αυτή, έστω T , ορίζεται με την βοήθεια των θερμοκρασιών T και T από τον τύπο:

$$T = T + \frac{1}{3}(T - T)$$

όπου: T , η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα του χρόνου (θερμότερος μήνας είναι εκείνος που περιλαμβάνει την max μέση ημερήσια θερμοκρασία)

T , η max μέση ημερήσια θερμοκρασία του ίδιου μήνα.

³ Το πρότυπο γεωδυναμικό μέτρο είναι ένα μέτρο ύψους σε θέση όπου η επιτάχυνση της βαρύτητας είναι ίση προς 980665ms^{-2} . Έτσι η μετατροπή μιάς διαφοράς υψομέτρων H σε μέτρα σε διαφορά υψομέτρων H_s εκφρασμένης σε πρότυπα γεωδυναμικά μέτρα (ή αντίστροφα) γίνεται με την βοήθεια της σχέσεως $H-g=H_s-9,80665$ όπου g η τιμή της επιταχύνσεως της βαρύτητας στη θεωρούμενη θέση (πάνω ή κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας)

Για κάθε 1°C που η T υπερβαίνει τη θερμοκρασία της σταθερής ατμόσφαιρας για το ίδιο υψόμετρο (το υψόμετρο του αεροδρομίου), το μήκος του διαδρόμου πρέπει να αυξάνεται κατά 1%.

1.3.3 Επιρροή των ανέμων

1.3.3.1 Τρόπος επιρροής

Όπως προαναφέρθηκε η ισορροπία του α/φ είναι αεροδυναμική και εξαρτιέται και από την σχετική ταχύτητα του α/φ και αέρα. Στα μεγάλα ύψη η διατάραξη της ισορροπίας αυτής δεν είναι ιδιαίτερα επικίνδυνη, σε χαμηλά όμως ύψη (λίγο πριν την προσγείωση και αμέσως μετά την απογείωση) είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη.

Ισχυροί πλάγιοι άνεμοι, καθώς και καθοδικά ρεύματα μπορούν να προκαλέσουν επικίνδυνες ανωμαλίες στην αεροδυναμική ισορροπία του α/φ. Είναι εξ άλλου φανερό ότι η πορεία του α/φ στον αέρα είναι λοξή προς τον άξονα του διαδρόμου και συγκεκριμένα κατά την συνισταμένη της ταχύτητας του α/φ και του ανέμου.

Οι παραπάνω λόγοι είναι αυτοί που επιβάλλουν τον προσανατολισμό των διαδρόμων κατά την διεύθυνση των κρατούντων ανέμων. Επίσης επιβάλλουν την απαγόρευση της προσγείωσης και απογείωσης α/φ όταν η εγκάρσια συνιστώσα του ανέμου υπερβαίνει κάποια τιμή ασφαλείας. Είναι φανερό ότι η τιμή αυτή είναι διαφορετική κατά τύπο α/φ. Όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος του α/φ και κυρίως ο λόγος ισχύος/βάρους απογείωσης, τόσο μεγαλύτερη εγκάρσια συνιστώσα του ανέμου μπορεί να γίνει δεκτή. Τούτο σημαίνει ότι κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες αεροδρομίου και πνέοντος ανέμου, είναι δυνατόν να απαγορευθεί η χρήση ενός διαδρόμου για α/φ ορισμένου τύπου μόνο και να επιτρέπεται για άλλα.

Για τα πολιτικά αεροδρόμια που χρησιμοποιούνται από τα σύγχρονα επιβατικά και εμπορευματικά α/φ, μπορεί να αναγνωριστεί μία τιμή κάθετης, προς την διεύθυνση του διαδρόμου, συνιστώσας ανέμου, που να είναι παραδεκτή για την προσγειοαπογείωση όλων των σύγχρονων τύπων.

Η τιμή αυτή είναι 15mi/h (24 km/h).

Εξάλλου για ένα πολιτικό αεροδρόμιο που εξυπηρετεί τακτικές γραμμές αερογραμμές και μάλιστα διεθνείς, θα πρέπει να διασφαλίζεται ένα min ωρών του

έτους που θα μπορεί να χρησιμοποιείται από τα α/φ. Γενικά είναι δεκτό ότι ένα αεροδρόμιο που εξυπηρετεί διεθνείς πτήσεις πρέπει να μην αχρηστεύεται λόγω ανέμων στο 95% του χρόνου τουλάχιστον. Το αεροδρόμιο του Ελληνικού πχ θεωρείται πολύ καλό, έχοντας 97% του χρόνου συνθήκες μη απαγορευτικές (λόγω πλαγίων ανέμων) για την χρησιμοποίησή του. Η δέσμευση αυτή επιβάλλει, σε περιοχές που έχουν ισχυρούς ανέμους που πνέουν κατά διαφορετικές διευθύνσεις, αεροδρόμια με διαδρόμους τεμνόμενων διευθύνσεων.

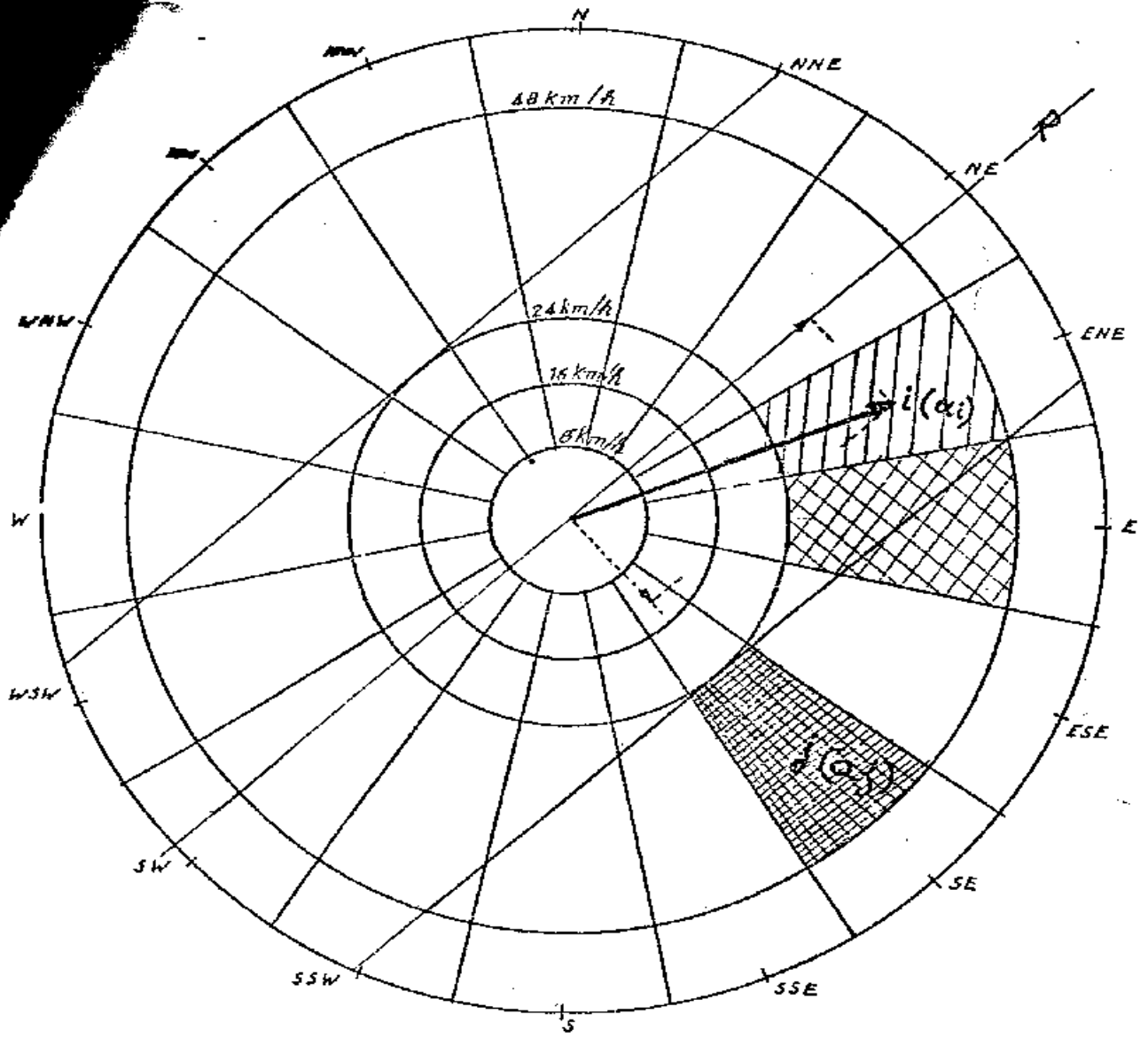
1.3.3.2 Ανεμολόγιο

Για την επιλογή του κατάλληλου προσανατολισμού διαδρόμων απαιτείται η συλλογή των ανεμολογικών στοιχείων και στατιστική επεξεργασία τους ικανή να αποκαλύψει τη συμπεριφορά των ανέμων στην περιοχή του αεροδρομίου. Με βάση τις αρχές που αναλύθηκαν παραπάνω μπορεί να κατασκευαστεί ανεμολόγιο εύχρηστο για παραπέρα επεξεργασία ως εξής:

Επί της περιφέρειας του κύκλου αναγράφονται 16 συνήθως διευθύνσεις ανέμων (Βόρειος Β ή Ν Βορειο-βορειοδυτικός ΒΒΔ ή ΝΝW κλπ), έτσι κάθε διεύθυνση αντιστοιχεί σ' ένα κυκλικό τομέα $22,5^\circ$. Τέσσερις κατηγορίες ταχυτήτων ανέμων (08), (824), (2448), (4873) km/h αντιστοιχούν σε κυκλικούς δακτυλίους όπου ο πρώτος αντιστοιχεί σε κυκλικούς δακτυλίους όπου ο πρώτος αντιστοιχεί σε κύκλο με ακτίνα 8km/h. (βλ. σχ. 1.3.2)

Στην τομή κάθε κυκλικού δακτυλίου και κυκλικού τομέα, όπως ορίστηκαν παραπάνω, αναγράφεται το αντίστοιχο ποσοστό των ανέμων. Τούτο είναι το ποσοστό του χρόνου, κατά την διάρκεια του οποίου έχουν πέσει άνεμοι με ταχύτητα μάζα στα όρια του αντιστοίχου δακτυλίου.

Οι παρατηρήσεις που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνταξη του Ανεμολογίου πρέπει να καλύπτουν ένα συνεχές διάστημα, όσο το δυνατόν μεγαλύτερο. Περίοδος 10 ετών θεωρείται ικανοποιητική, ενώ είναι αναγκαίο να υπάρχουν παρατηρήσεις τουλάχιστον 5 ετών.



Σχ. 1.3.2 'Ανεμολόγιο

1.3.3.3 Προσδιορισμός βέλτιστης διεύθυνσεως διαδρόμου

Αν στο ανεμολόγιο που καταρτίστηκε όπως προαναφέρθηκε χαραχθεί ο προσανατολισμένος άξονας του διαδρόμου R και να χαραχθούν δύο παράλληλες εφαπτόμενες στον κύκλο των 24 km/h, τότε:

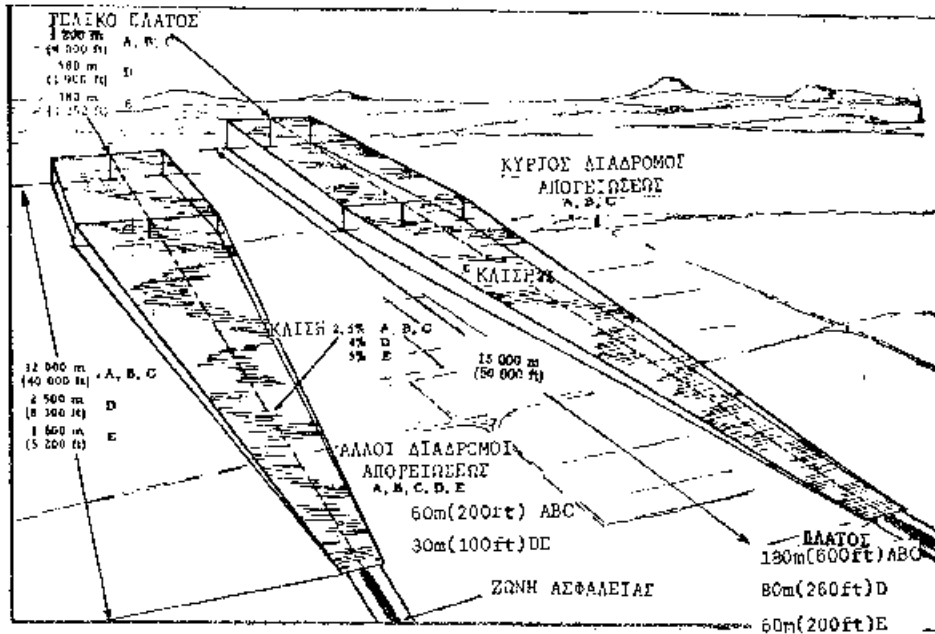
Η μεταξύ των δύο παραλλήλων περιοχή του κύκλου, δείχνει τα ποσοστά του χρόνου, κατά τον οποίο οι πνέοντες άνεμοι έχουν συνιστώσα κάθετη προς την διεύθυνση R, όχι μεγαλύτερη από 24 km/h.

Η εκτός των δύο παραλλήλων περιοχή, δείχνει τα ποσοστά του χρόνου κατά τον οποίο οι πνέοντες άνεμοι έχουν συνιστώσα κάθετη προς την διεύθυνση R, μεγαλύτερη από 24 km/h.

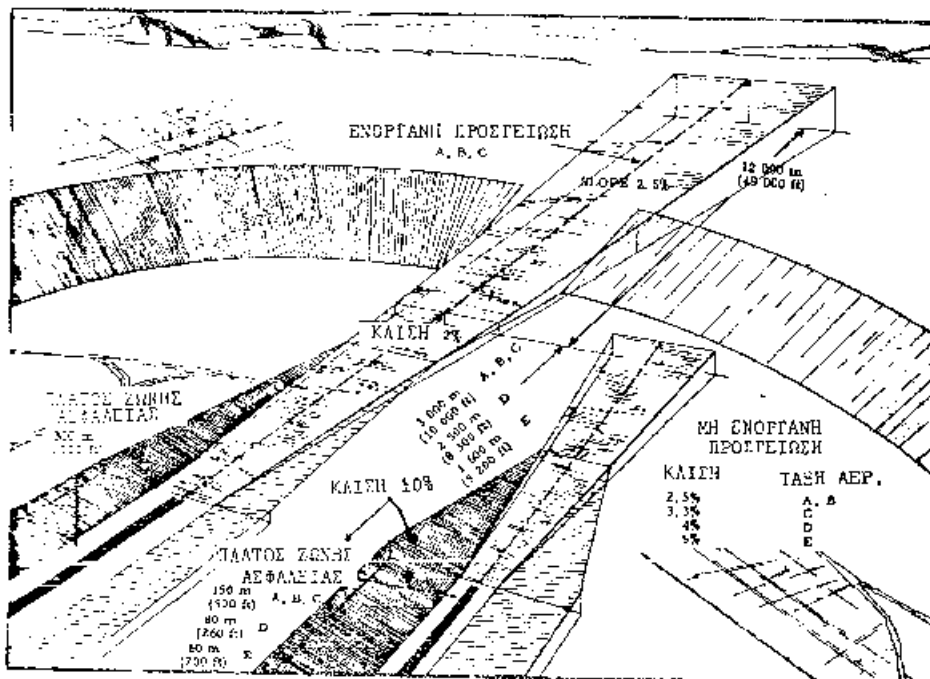
Πραγματικά η επιβατική ακτίνα προς το τυχόν σημείο ίτου σχήματος παριστάνει ποσοστό χρόνου που πνέει άνεμος ορισμένης ταχύτητας και διεύθυνσης ή γενικότερα ταχυτήτων και διευθύνσεων που επαρκώς αντιπροσωπεύονται από το διάνυσμα της επιβατικής ακτίνας που οδηγεί στο i.

Αν το i εκλεγεί στο κεντροειδές της επιφάνειας που είναι τομή των αντίστοιχων κυκλικών τομών και δακτυλίου (σκιαγραφημένη επιφάνεια), τότε το ποσοστό a (πχ $a=3\%$) παριστάνει το ποσοστό του χρόνου κατά το οποίο οι άνεμοι έπνεαν από ENE και είχαν ταχύτητα μεταξύ των ορίων του δακτυλίου (24-48 km/h).

Όπως εύκολα φαίνεται η κάθετη προς την R συνιστώσα (πλάγιοι άνεμοι), δεν υπερβαίνει την οριακή τιμή των 24 km/h αν η επιφάνεια ιβρίσκεται μέσα στην περιοχή που εγκλείουν οι δύο παράλληλες προς την R (περίπτωση του σχ. 2.5.2). Αντίθετα αν j είναι σημείο, η μικρή περιοχή εκτός των παραλλήλων, τότε από το aj παριστάνει ποσοστό χρόνου που η κάθετη προς R συνιστώσα των ανέμων υπερβαίνει την τιμή 24 km/h.



Σχ.3.2.2 Έκτετατες άκρογλώσσες



Σχ.3.2.3 Έκτετατες κροσηγλώσσες

Σελίδα: 3.3

1.4. Θόρυβος

Η ηχομόλυνση του περιβάλλοντος στις περιοχές που γειτνιάζουν με αεροδρόμια, αποτελεί ένα περίπλοκο αντικείμενο εξετάσεως. Συνήθως υπολογίζεται σαν το επίπεδο του αντιληπτού θορύβου (PERCEIVED NOISE LEVEL) και μετριέται σε αντιληπτού θορύβου (PERCEIVED NOISE DB ή RNDDB) .

Κατά την έρευνα σχεδιάζονται οι περιοχές (ζώνες) θορύβου, χρησιμοποιώντας μια μέθοδο υπολογισμού, που ονομάζεται πρόγνωση εκθέσεως σε θόρυβο (NOISE EXPOSURE FORECAST ή NEF) για τρεις τουλάχιστον περιοχές.

Σχήμα

Ζώνη A: NEF μέχρι 30 RNDb

Ζώνη B: NEF 30 ως 40 RNDb

Ζώνη: NEF πάνω από 40 RNDb

Οι περιοχές αυτές, όπως φαίνονται στο σχήμα 2, μας δίνουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησεως της γης ανάλογα με την ένταση του θορύβου. Η χρήση της γης ανάλογα σε ποια ζώνη θορύβου ανήκει, φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Οικισμοί

Εμπορική περιοχή (καταστήματα)

Ξενοδοχεία

Γραφεία δημόσια κτίρια

Σχολεία, νοσοκομεία, εκκλησίες

Θέατρα, αμφιθέατρα (κλειστά)

Θέατρα, αμφιθέατρα (ανοιχτά)

Υπαίθριες περιοχές ψυχαγωγίας

Βιομηχανικές περιοχές

(1) Πρέπει να γίνεται λεπτομερής μελέτη για κάθε περίπτωση από εμπειρογνώμονες.

- (2)** Η πείρα από προηγούμενες περιπτώσεις δείχνει ότι ορισμένα άτομα πιθανόν να διαμαρτυρηθούν, ίσως και έντονα. Ακόμη πιθανόν να υπάρξει και συντονισμένη αντίδραση οργανωμένων ομάδων. Γενικά θα πρέπει να αποφεύγεται η κατασκευή νέων μονοκατοικιών.
- (3)** Πρέπει να μελετηθούν τρόποι ηχομόνωσης και να εφαρμοσθούν στις νέες κατασκευές.

Η συνεισφορά ενός αεροδρομίου στην ηχομόλυνση μιας περιοχής είναι, φυσικά, καταλυτική. Παρ' όλα αυτά τα παλαιά αεροδρόμια κατασκευάστηκαν χωρίς να αντιμετωπισθεί συστηματικά το πρόβλημα αυτό, ίσως επειδή κρίθηκε τότε ότι λύνεται αυτόματα λόγω της αναγκαστικής (εξ αιτίας των λοιπών κριτηρίων διαστάσεων χώρου, επιτρεπόμενων υψών κ.λ.π.) εγκαταστάσεων των αεροδρομίων σε σχετικά αραιοκατοικημένες περιοχές, αγροτικές στην πλειοψηφία τους. Η περιοχή αυτή, εμπειρική, αντιμετώπιση είχε οπωσδήποτε σχετική επιτυχία, απέτυχε όμως στη πλειοψηφία των περιπτώσεων. Το γεγονός αυτό, συνδυαζόμενο με την σημαντική αύξηση του θορύβου (επομένως της επεκτάσεως των ζωνών NEF γύρω από τα αεροδρόμια) λόγω της χρησιμοποίησης αεριωθούμενων αεροσκαφών, δημιούργησε και συνεχίζει να δημιουργεί καταστάσεις καθόλου ευχάριστες για τους περιοίκους αλλά και σαν φυσικό επακόλουθο, για τις αρχές του αεροδρομίου.

Βέβαια δεν πρέπει να παραβλέπουμε το γεγονός ότι κάθε αεροδρόμιο λειτουργεί σαν ισχυρός πόλος έλξεως και συντείνει στην επέκταση της πόλης προς την περιοχή του, δημιουργείται με άλλα λόγια ένας «φαύλος κύκλος» διότι, λίγο μετά την εγκατάστασή τους κοντά στο αεροδρόμιο (πράξη που βέβαια έγινε μετά από ελεύθερη επιλογή) με δεδομένη την ύπαρξη του αεροδρομίου και μάλιστα με εκμετάλλευση της περίπτωσης (φθηνότερη γη, χαμηλά ενοίκια λόγω ακριβώς του μειονεκτήματος του θορύβου) οι περίοικοι αρχίζουν τις διαμαρτυρίες και τα διάφορα διαβήματα για το θόρυβο.

Το πρόβλημα αυτό δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί παρά μόνο με την επιλογή της θέσης του αεροδρομίου σε απόσταση τέτοια από την εξυπηρετούμενη πόλη ώστε να είναι πρακτικά αδύνατη η εξάπλωσή της μέχρι το αεροδρόμιο (πχ το αεροδρόμιο ARLANDA απέχει 40 περίπου χιλιόμετρα από την Στοκχόλμη, την οποία εξυπηρετεί).

1.5. Δυνατότητες επεκτάσεως

Η σχεδίαση ενός αεροδρομίου συνήθως γίνεται με πρόβλεψη για την αύξηση της κίνησης των αεροσκαφών τα επόμενα 15 ή 25 χρόνια. Είναι όμως λογικό να αναμένεται συνέχιση της αύξησης της κίνησης και μετά την παρέλευση αυτής της περιόδου. Για το λόγο αυτό ένας βασικός παράγοντας επιλογής θέσης του αεροδρομίου είναι οι δυνατότητες που υπάρχουν για πιθανές μελλοντικές επεκτάσεις, εφόσον οι συνθήκες της εποχής εκείνης το απαιτούν.

Με τον όρο επέκταση, εννοούμε την κατασκευή παράλληλου τροχοδρόμου, νέων διαδρόμων (ή επιμήκυνση των υφιστάμενων), νέων δαπέδων στάθμευσης των αεροσκαφών. Επίσης τα διάφορα κτίρια εξυπηρετήσεως του αεροσταθμού πρέπει να κατασκευαστούν σε τέτοια θέση και με τέτοια κτιριολογική μορφή ώστε να είναι δυνατή μια μελλοντική επέκτασή τους.

1.6 Ραδιοβοηθήματα

Η θέση ενός σύγχρονου αεροδρομίου θα πρέπει να επιτρέπει την εγκατάσταση και αποδοτική λειτουργία μίας πλήρους σειράς βοηθημάτων αεροναυτιλίας για την ασφαλή, με κάθε καιρό 24ωρη λειτουργία του. Τέλος, οι θέσεις των αεροβοηθημάτων θα πρέπει να επιλεγούν έτσι, ώστε να είναι εύκολα προσπελάσιμες για λόγους επιθεωρήσεως, συντηρήσεως κλπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Γεωμετρικά στοιχεία των επιπέδων ελευθέρωσης εμποδίων

2.1 Γενικά

Για λόγους ασφάλειας κατά τις προσγειώσεις και τις απογειώσεις επιβάλλεται αν είναι ελεύθερος ο χώρος γύρω από το αεροδρόμιο από διάφορα εμπόδια. Οι οριακές επιφάνειες που καθορίζουν τον ελεύθερο από τα εμπόδια χώρο ονομάζονται επιφάνειες ελευθέρωσης εμποδίων προσέγγισης-απογείωσης.

Έτσι καθορίζεται αρχικά μία ζώνη ασφάλειας που περιβάλλει το διάδρομο συμμετρικά ως προς τον άξονά του, πλάτους 60μ. για διάδρομο κωδικού αριθμού 1 και πλάτους 80μ. για διάδρομο κωδικού αριθμού 2. Το μήκος της ζώνης ασφάλειας είναι μεγαλύτερο από Το μήκος του διαδρόμου κατά 30μ. προς κάθε πλευρά για διάδρομο κωδικού αριθμού 1 και κατά 60μ. προς κάθε πλευρά για διάδρομο κωδικού αριθμού 2.

Από κάθε ένα από τα δύο πλάγια όρια της ζώνης ασφαλείας ξεκινά μια κεκλιμένη επίπεδη επιφάνεια. Η κλίση της είναι 20% για διαδρόμους κωδικού αριθμού 1 και 2. Οι επιφάνειες αυτές ονομάζονται μεταβατικές και τερματίζονται στην τομή με την εσωτερική οριζόντια επιφάνεια. Η εσωτερική οριζόντια επιφάνεια είναι ένας κύκλος που βρίσκεται σε υψόμετρο μεγαλύτερο κατά 45μ. από το υψόμετρο του αεροδρομίου, δηλαδή από το υψόμετρο του μέσου του διαδρόμου, που θεωρείται συνήθως σαν σημείο αναφοράς του υψομέτρου και αποτελεί και το κέντρο της κυκλικής επιφάνειας. (Ακριβέστερα το κέντρο του διαδρόμου είναι η προβολή του κέντρου της κυκλικής εσωτερικής οριζόντιας επιφάνειας).

Η ακτίνα της εσωτερικής οριζόντιας επιφάνειας είναι 2000μ. για διάδρομο κωδικού αριθμού 1 και 2500μ. για διάδρομο κωδικού αριθμού 2.

Από την εσωτερική οριζόντια επιφάνεια ξεκινάει μια κολουροκωνική επιφάνεια με κλίση 5% που περατούνται σε ψηλότερη επιφάνεια που βρίσκεται 35 μέτρα πιο ψηλά από την εσωτερική οριζόντια επιφάνεια για διάδρομο κωδικού αριθμού 1 και 55 μέτρα πιο ψηλά για διάδρομο κωδικού αριθμού 2. Μέσα στο χώρο που περικλείεται από την ψηλότερη οριζόντια επιφάνεια, την κολουροκωνική που έχει κλίση 5% και τις

μεταβατικές που έχουν κλίση 20%, δεν επιτρέπεται να υπάρχουν «εμπόδια». Πρέπει όλος ο χώρος αυτός να είναι ελεύθερος.

Απουσία οποιουδήποτε εμποδίου σ' αυτόν τον χώρο είναι πολλές φορές δύσκολη ή ανέφικτη. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται συνεργασία με την ΥΠΑ για να αποδεχθεί τα εμπόδια και να τα επισημάνει.

Στην προέκταση των διαδρόμων και από τα άκρα της ζώνης ασφαλείας αρχίζουν οι επιφάνειες που καθορίζουν τον απαιτητό ελεύθερο χώρο για την απογείωση και την προσέγγιση των αεροσκαφών.

Στα σχέδια 1 και 2 φαίνονται οι μορφές και οι ιαστάσεις που χαρακτηρίζουν τους χώρους αυτούς για διαδρόμους κωδικού αριθμού 1 και 2 αντίστοιχα. Τα σχετικά στοιχεία (διαστάσεις και κλίσεις) περιλαμβάνονται στους πιο κάτω πίνακες:

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι : ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ ΑΠΟΓΕΙΩΣΗΣ		
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΠΟΓΕΙΩΣΗΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΓΙΑ ΠΤΗΣΕΙΣ VFR	
	Κωδικός Αριθμός 1	Κωδικός Αριθμός 2
Αρχικό πλάτος στο άκρο της ζώνης ασφαλείας του διαδρόμου	60 μ.	80 μ.
Απόσταση από το άκρο του διαδρόμου	30 μ.	60 μ.
Διεύθυνση της επιφάνειας προς κάθε πλευρά και συμμετρικά προς τον άξονα	10%	10%
Τελικό Πλάτος	380 μ.	580 μ.
Μήκος	1600 μ.	2500 μ.
Κλίση προς το οριζόντιο επίπεδο	5%	4%

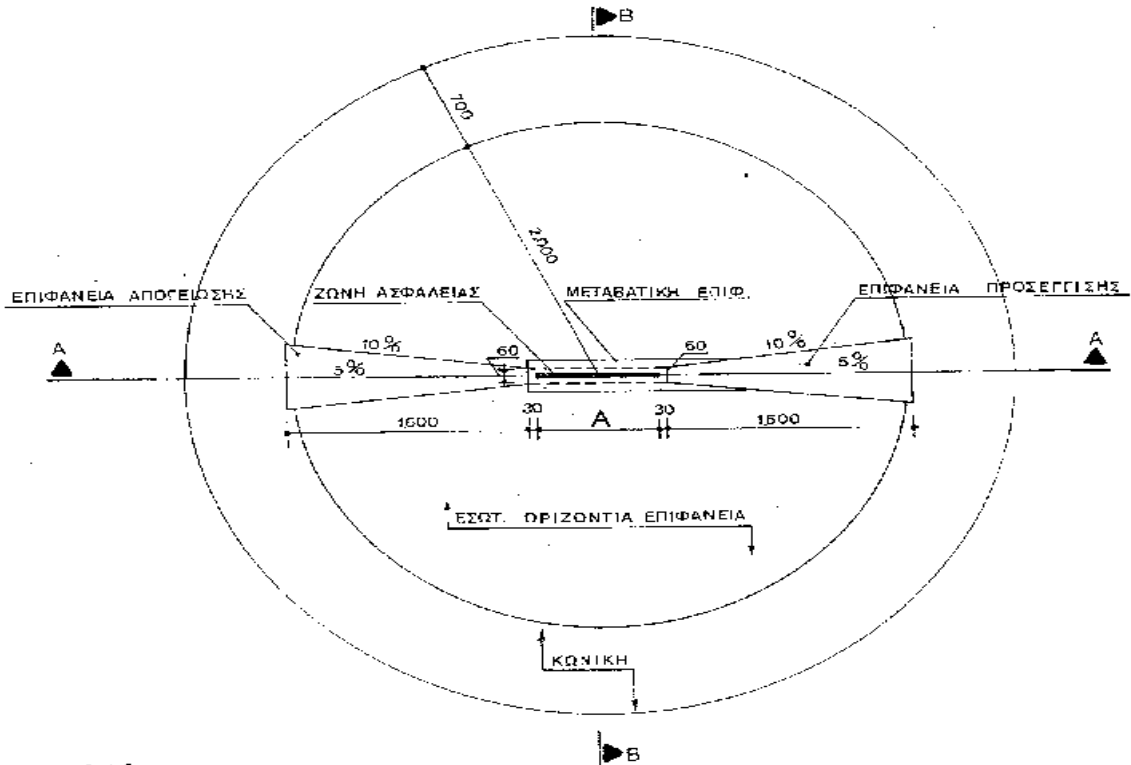
Προσθήκη : Τα στοιχεία της Επιφάνειας Απογείωσης συμπλήρουν στην προκειμένη περίπτωση με τα στοιχεία της Επιφάνειας Προσέγγισης του επόμενου Πίνακα.

ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΛΕΙΕΣ ΤΩΝ ΕΠΙΤΡΑΧΩΝ ΕΛΕΥΘΕΡΟΠΡΩΤΕΪΣ ΕΠΙΣΤΑΙΩΝ

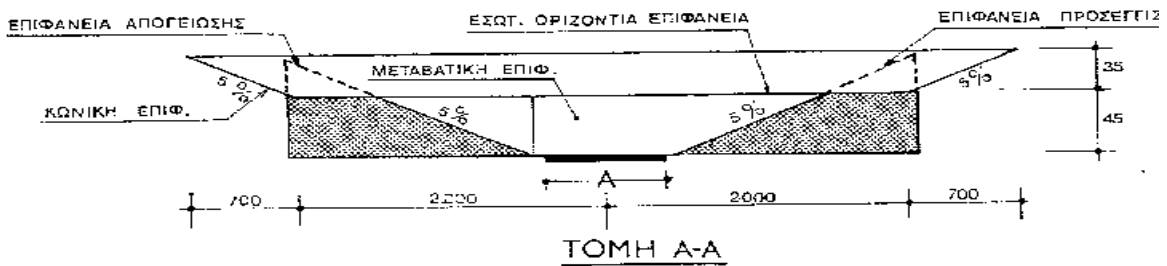
ΠΙΝΑΚΑΣ 11 : ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ ΠΡΟΣΒΕΓΓΙΣΗΣ

ΕΠΙΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΤΟ ΑΚΡΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΟΠΡΩΤΕΪΣ ΕΠΙΣΤΑΙΩΝ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΓΙΑ ΠΙΣΤΕΙΣ VFR	
	Κωδικός Αεροδρόμιο 1	Κωδικός Αεροδρόμιο 2
Μεταβατική επιφάνεια	Κλίση 30%	Κλίση 30%
Ελαττωμένη οριζόντια επιφάνεια (κατώτατη)	Υψόμετρο: 45 μ. Ακτίνα: 2000 μ.	Υψόμετρο: 45μ. Ακτίνα: 2500 μ.
Κωνική επιφάνεια	Κλίση 5% Ύψος 35 μ.	Κλίση 5% Ύψος 35 μ.
<u>Επιπέδωση Προσέγγισης</u>		
- Αρχικό πλάτος στο άκρο της ζώνης ασφαλείας του διαδρόμου	60 μ.	80 μ.
- Απόσταση από το άκρο του δια- δρόμου	30 μ.	60 μ.
- Διεύρυνση της επιπέδωσης προς κάθε πλευρά και συμμετρικά προς άξονα	10%	10%
- Τελικό πλάτος	1600 μ.	2500 μ.
- Κλίση προς το οριζόντιο επίπεδο	5%	4%

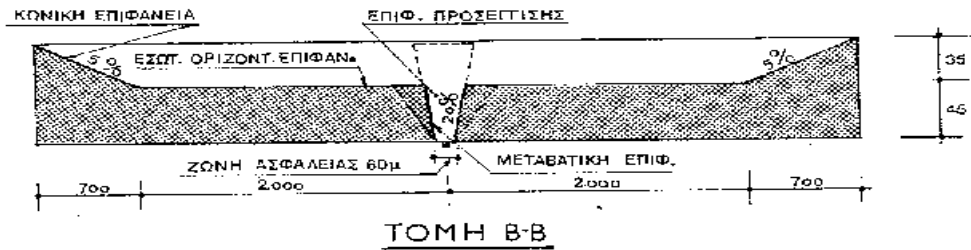
ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΕΜΠΟΔΙΩΝ
 ΣΕ ΜΙΚΡΑ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ ΜΕ ΔΙΑΔΡΟΜΟ
 ΚΩΔΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜ.1 ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΜΗΚΟΥΣ $A < 800\mu$.
 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΕΣ ΩΦΕΩΣ (VFR)



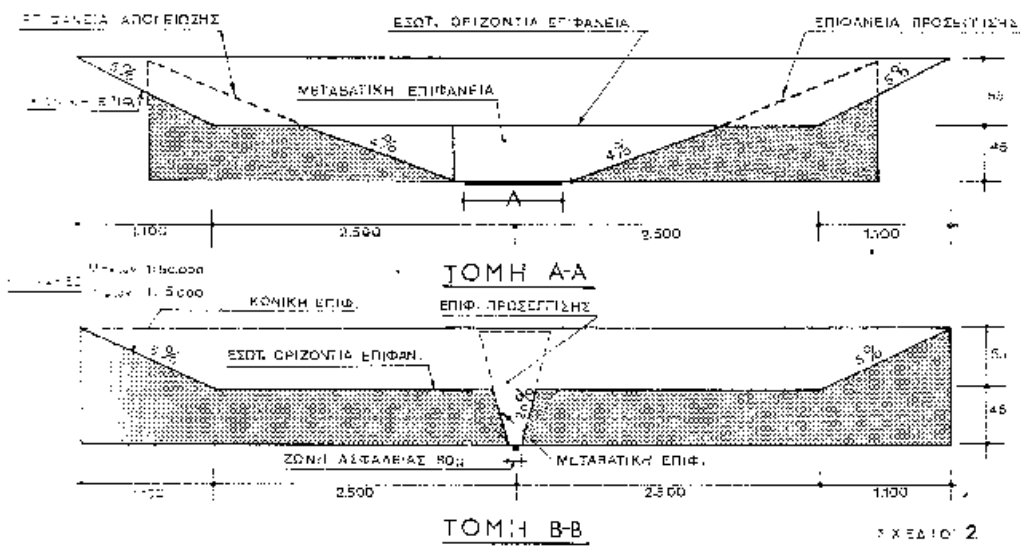
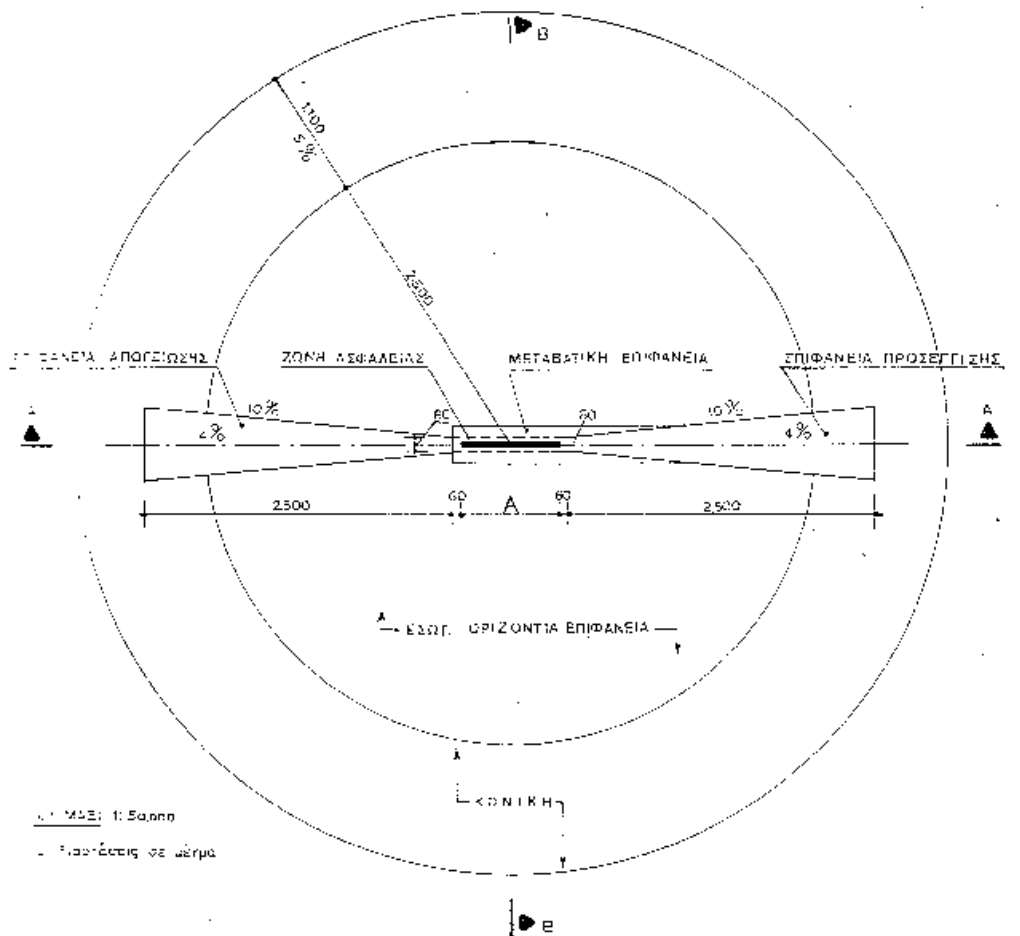
ΚΑΙΜΑΣ: 1:50.000
 οι διαστάσεις σε μέτρα



Μηκών: 1:50.000
 Υψών: 1:5.000



ΕΠΙΦΑΝΕΣ ΕΛΕΥΘΕΡΩΣΗΣ ΕΜΠΟΔΙΩΝ
 ΣΕ ΜΙΚΡΑ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ ΜΕ ΔΙΑΔΡΟΜΟ
 ΚΩΔΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜ. 2 ΑΝΗΓΜΕΝΟΥ ΜΗΚΟΥΣ Α=800-1199μ.
 ΔΙΑΔΚΑΣΙΑΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΕΣ ΘΥΡΑΣ (VFR)



2.2 Ασφάλεια πτήσεων

Παράγοντας θεμελιακής σημασίας. Η μορφολογία του εδάφους, τα τυχόν υπάρχοντα, τεχνητά εμπόδια και γενικά ο περιβάλλοντας χώρος πρέπει να επιτρέπουν τις κινήσεις των αεροσκαφών μέσα στα όρια που περιγράφουν οι σχετικοί κανονισμοί ασφάλειας, Εθνικοί και Διεθνείς.

Οι παράγοντες ασφάλειας των πτήσεων είναι βασικά τρεις.

2.2.1 Καθαρότητα-Επιτρεπόμενα ύψη εμποδίων

Οι περιοχές ασφάλειας (προβολή στο έδαφος των αντίστοιχων νοητών επιφανειών) χωρίζονται σε δύο κατηγορίες την περιοχή ανόδου/καθόδου (απογειώσεως/προσγειώσεως) και την τερματική περιοχή, όπου τα αεροσκάφη κινούνται αμέσως μετά την απογείωση ή ακριβώς πριν ευθυγραμμισθούν με το διάδρομο για την προσγείωση (τελική φάση καθόδου). Και οι δύο περιοχές είναι εξίσου σημαντικές. Η ύπαρξη φυσικών ή τεχνητών εμποδίων πέρα από το επιτρεπόμενο για κάθε συγκεκριμένη θέση ύψος και αφαίρεση αυτών είναι αναπόφευκτη (Σχ. 1). Η δεύτερη περίπτωση μειώνει φυσικά τις δυνατότητες του αεροδρομίου και εδώ ακριβώς είναι που ο παράγοντας αυτός επηρεάζει την έρευνα. Η τελική σχεδίαση πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται όσο το δυνατόν περισσότερο η ανάγκη αφαίρεσεως εμποδίων (εργασία δαπανηρή) και κατά μείζονα λόγο, επισημάνσεως εμποδίων που δεν μπορούν να αφαιρεθούν.

2.2.2 Γειτνίαση με άλλο αεροδρόμιο

Ένα νέο αεροδρόμιο θα πρέπει να κατασκευαστεί αρκετά μακριά, από άλλα υπάρχοντα ώστε να μην υπάρχουν περιοχές του εναέριου χώρου κοινές και για τα δύο (εννοούμε εδώ τις τερματικές περιοχές όπου το αεροσκάφος εκτελεί τις διαδικασίες στον κύκλο ανόδου/καθόδου).

2.2.3 Κλιματικές συνθήκες

Σ' αυτές εκτός από τους επικρατούντες ανέμους, που θα δούμε παρακάτω, περιλαμβάνονται οι συνθήκες ορατότητας, που επηρεάζονται από την ομίχλη, τη νέφωση, τη βροχή και το χιόνι. Επιλογή θέσεως αεροδρομίου μέσα σε κοιλάδες όπου παγιδεύεται η βιομηχανική ομίχλη ή σε παράκτιες περιοχές όπου η ομίχλη είναι σε συνηθισμένη κατάσταση, αυξάνει ανεπίτρεπτα την πιθανότητα δημιουργίας επικινδύνων καταστάσεων κατά την φάση κυρίως της προσγειώσεως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

3.1 Πλήθος διαδρόμων

Ο αριθμός των διαδρόμων είναι συνάρτηση του όγκου κυκλοφορίας και περαιτέρω του ανεμολογίου της περιοχής του αεροδρομίου και των υφιστάμενων τοπογραφικών δυνατοτήτων.

Με την αύξηση της ωστικής δύναμης των α/φ και του λόγου ωστ. δυν./βάρος, η επιρροή ανέμων πλάγιας διεύθυνσεως έχει μειωθεί. Παράλληλα όμως έχουν αυξηθεί οι απαιτήσεις ως προς τους ελεύθερους χώρους για την ασφαλή προσέγγιση και απογείωση.

Σαν αποτέλεσμα πολλά αεροδρόμια (με αρ. επιβατών που φθάνει ή και υπερβαίνει τα 5.000.000 κατά έτος) λειτουργούν με ένα μόνο διάδρομο που ο προσανατολισμός του είναι αποτέλεσμα της συνεκτιμήσεως του ανεμολογίου και των τοπογραφικών συνθηκών της περιοχής, ακόμη δε και των περιβαλλοντολογικών συνθηκών.

Όταν όμως οι συνθήκες ανέμων μιας περιοχής δεν επιτρέπουν την ικανοποιητική λειτουργία του αεροδρομίου με ένα μόνο διάδρομο, είναι δυνατόν να προβλέπεται και δεύτερος από τότε διατάσσεται σε γωνία ως προς τον πρώτο.

Όταν η κυκλοφορία είναι πολύ μεγάλη τότε χρησιμοποιείται ζεύγος παράλληλων διαδρόμων που μπορεί να επαυξηθεί και με 3^ο ή και 4^ο διάδρομο.

3.2. ΔΑΠΕΔΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΕΩΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

3.2.1 Διατάξεις δαπέδων σταθμεύσεως α/φ

Τα αεροσκάφη σταθμεύουν κοντά στον αεροσταθμό, κατά πολλές εναλλακτικές διατάξεις. Οι κυριώτερες είναι:

1. Εμπρόσθιο σύστημα
2. Διάταξη ανοιχτών δαπέδων
3. Δακτυλοειδής διάταξη
4. Δορυφορικό σύστημα

3.2.2 Εμπρόσθιο σύστημα

Στο σύστημα αυτό τα αεροσκάφη σταθμεύουν σε μια γραμμή ακριβώς δίπλα από το κτίριο του αεροσταθμού. Γι' αυτό είναι αναγκαία η μεταφορά των επιβατών από και προς τον αεροσταθμό με ένα άλλο μέσο, δηλ. κοινά αυτοκίνητα ή ειδικά αυτοκίνητα (mobile lounges), (αντιστοιχεί στη μορφή β του σχ. 3.1).

3.2.3. Διάταξη ανοιχτών δαπέδων

Σε αεροδρόμια με μεγαλύτερη κυκλοφορία τα αεροσκάφη παρατάσσονται σε περισσότερες της μιας γραμμές. Εδώ, βέβαια, είναι αναγκαία η μεταφορά των επιβατών από και προς τον αεροσταθμό με ένα άλλο μέσο, δηλ. κοινά αυτοκίνητα ή ειδικά αυτοκίνητα (mobile lounges), (αντιστοιχεί στη μορφή β του σχ. 3.1).

3.2.4. Δακτυλοειδής Διάταξη

Είναι το περισσότερο κοινό σύστημα, ύστερα από το εμπρόσθιο. Οι δάκτυλοι είναι προεκτάσεις του αεροσταθμού μέσα στο χώρο σταθμεύσεως.

Το σχήμα του μπορεί να έχει την μορφή T, Y κλπ (αντιστοιχεί στη μορφή δ του σχ. 3.1.).

Τα κυριότερα πλεονεκτήματά του είναι:

Παρέχουν κάλυψη για τη μεταφορά των επιβατών από τον αεροσταθμό στο αεροσκάφος, από τον καιρό, τον θόρυβο, τα αέρια απόβλητα των αεροσκαφών.

Μπορούν να επεκταθούν εύκολα. Παρέχουν εύκολη προσπέλαση από τον αεροσταθμό κατ' ευθείαν στο αεροσκάφος, με την βοήθεια τηλεσκοπικών διαδρόμων.

Περισσότερα αεροσκάφη μπορούν να εξυπηρετηθούν από ένα τέτοια σύστημα.

3.2.5. Δορυφορικό σύστημα

Οι δορυφόροι είναι μικρά κτίρια που παρέχουν διευκολύνσεις στα αεροσκάφη και επικοινωνούν με μια εξέδρα ή μια σήραγγα με τον κυρίως αεροσταθμό, (πρβλ. και σχ 3.1.).

Οι διαφορές του με το προηγούμενο σύστημα δεν είναι πολύ μεγάλες. Είναι όμως δαπανηρό σαν κατασκευή και υποχρεώνει τους διακινούμενους επιβάτες να αλλάζουν επίπεδα.

3.3. Σχεδιασμός των δαπέδων στάθμευσης.

Τα δάπεδα στάθμευσης βρίσκονται κοντά στον αεροσταθμό και συνδέονται με το σύστημα τροχοδρόμων με τους διαδρόμους.

Με οριζόντια σήμανση ή διαχωρισμό του οδοστρώματος, σημαίνονται επάνω στην επιφάνεια του δαπέδου οι άξονες πορείας (του ριναίου τροχού) των α/φ και οι θέσεις στάθμευσης. Οι τελευταίες μπορεί να είναι τελείως ορισμένες για κάθε τύπο α/φ (π.χ άλλες για τους πολύ μεγάλους τύπους B747, L1011, DC10 και άλλες για τους μικρότερους τύπους), ή όχι. Κατά κανόνα πάντως χωρίζονται τα πολύ μικρά α/φ (αεροπλοΐας).

Καθώς αποτελούν το πιο μικρό ακραίο σημείο της καθαυτό αερομεταφοράς, πρέπει να διατάσσονται δάπεδα κοντά στις εγκαταστάσεις εξυπηρετήσεως κάθε λειτουργίας (επιβατικές μεταφορές, εμπορευματικές, αεροπλοΐα κλπ).

Επί των δαπέδων γίνεται ο ανεφοδιασμός και ο τελικός προ της πτήσεως έλεγχος των α/φ. Η επακόλουθη ρύπανση προκαλεί φθορές. Πρέπει εξάλλου να συνεκτιμηθεί και το γεγονός ότι μικρό ποσοστό της επιφάνειας του δαπέδου κυκλοφορείται (γήρανση των ασφαλικών που δεν κυκλοφορούνται) και ότι η κυκλοφορία είναι υψηλή σε ορισμένες ζώνες μόνο. Έτσι τα δάπεδα κατασκευάζονται κατά κανόνα με σκυρόδεμα, υψηλής αντοχής (τουλάχιστον B300=, δηλαδή με άκαμπτο οδόστρωμα.

Για την κάλυψη της ανάγκης Του ανεφοδιασμού των α/φ τα δάπεδα έχουν κατά κανόνα υπόγεια δίκτυα καυσίμων.

Στην περίμετρο επαφής δαπέδων και κτιρίου αεροσταθμού προβλέπεται υπηρεσιακή οδός για την κίνηση των κάθε φύσεως υπηρεσιακών μέσων εδάφους.

Πρέπει επίσης στις περιπτώσεις ανοιχτών δαπέδων να διασφαλίζεται η οδική προσπέλαση (βλ. σχ. 3.2.).

Τα δάπεδα πρέπει να συνδέονται οδικά με το σταθμό σταθμεύσεως πυροσβεστικών οχημάτων, τις εγκαταστάσεις παρασκευής φαγητού που προσφέρεται στα α/φ, κλπ εγκαταστάσεις.

Παράλληλα πρέπει να προβλέπεται μια καλή αποχέτευση και στράγγιση.

Ειδικότερα επισημαίνεται ότι τα όμβρια παρασύρουν λάδια κλπ που κατά κανόνα βρίσκονται στην επιφάνεια των δαπέδων. Τούτο μπορεί να οδηγήσει σε σημαντική ρύπανση του αποδεκτού. Γι' αυτό είναι σκόπιμο τα όμβρια των δαπέδων να διατρέχονται από διάταξη καθαρισμού της απορροής στο δίκτυο ομβρίων.

Οι κλίσεις των δαπέδων δεν θα πρέπει να είναι μεγάλες. Κλίσεις της τάξεως του - 1% θεωρούνται ικανοποιητικές.

Μεταξύ των κτιρίων και των δαπέδων σταθμεύσεως είναι πολλές φορές απαραίτητο να παρεμβάλλονται κατασκευές ανακλάσεως ή απορροφήσεως του πλήγματος που παράγεται από τους κινητήρες των α/φ. Τούτο επιτυγχάνεται με ειδικούς φράκτες. Με τον ίδιο τρόπο πρέπει να προστατεύονται και υπαίθριες ζώνες όπου κινούνται πεζή επιβάτες ή και προσωπικό.

Οι θέσεις σταθμεύσεως, σε προκαταρκτικό στάδιο, μπορούν να καθορίζονται σαν κύκλοι με ακτίνα -50M και απόσταση κέντρων 60M για α/φ της κατηγορίας B707 και 70 και 80M αντίστοιχα για B747.

Η λεπτομερειακή μελέτη δαπέδων αεροσταθμών, θα πρέπει να συνδυάσει τις επιθυμητές δυνατότητες υποδοχής ορισμένων τύπων κατά θέση και τις αντίστοιχες προβλέψεις του κτιρίου αεροσταθμού. Η έκταση των δαπέδων είναι συνάρτηση του προβλεπόμενου τρόπου κινήσεως των α/φ, των τύπων των α/φ και του προβλεπόμενου max αριθμού α/φ που θα εξυπηρετούνται ταυτόχρονα.

Εκτός από τα δάπεδα που θα προβλεφθούν για α/φ υπό εξυπηρέτηση, θα πρέπει να προβλέπονται πάντοτε και δάπεδα για στάθμευση α/φ εκτός υπηρεσίας (διανυκτερεύοντα κλπ).

3.4 Αεροσκάφη Ολυμπιακής Αεροπορίας

Όπως προκύπτει από όσα αναφέρθηκαν ως τώρα, η κατηγορία του αεροδρομίου εξαρτάται και από τον τύπο του αεροσκάφους που εξυπηρετεί το αεροδρόμιο. Για

ενημέρωση των ενδιαφερόμενων δίνεται ο πίνακας που περιλαμβάνει τους τύπους των αεροσκαφών, που χρησιμοποιεί σήμερα η Ολυμπιακή Αεροπλοΐα, με τα χαρακτηριστικά μεγέθη και τους αντίστοιχους κωδικούς τους.

3.5 Τύπος αεροσκαφών νησιωτικής χώρας

Ζάκυνθος A-T4, A-T7

Ηράκλειο Αιρμπας Μπόινγκ

Κέρκυρα Μπόινγκ

Κεφαλονιά A-T4, A-T7

Κύθηρα Ντορνιέ (αεροπλοΐα)

Κως Μπόινγκ

Λέρος Ντορνιέ (αεροπλοΐα)

Λήμνος A-T4, A-T7

Μήλος Ντορνιέ (αεροπλοΐα)

Νάξος Ντορνιέ (αεροπλοΐα)

Μυτιλήνη Μπόινγκ

Μύκονος A-T4, A-T7

Πάρος Ντορνιέ (αεροπλοΐα)

Ρόδος Μπόινγκ

Σάμος A-T7

Σαντορίνη A-T4, A-T7

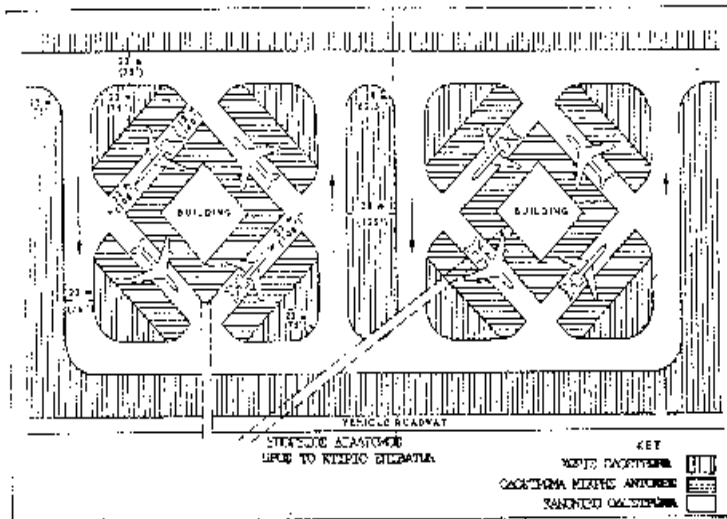
Σκιάθος A-T4, Ντορνιέ (αεροπλοΐα)

Σκύρος Ντορνιέ (αεροπλοΐα)

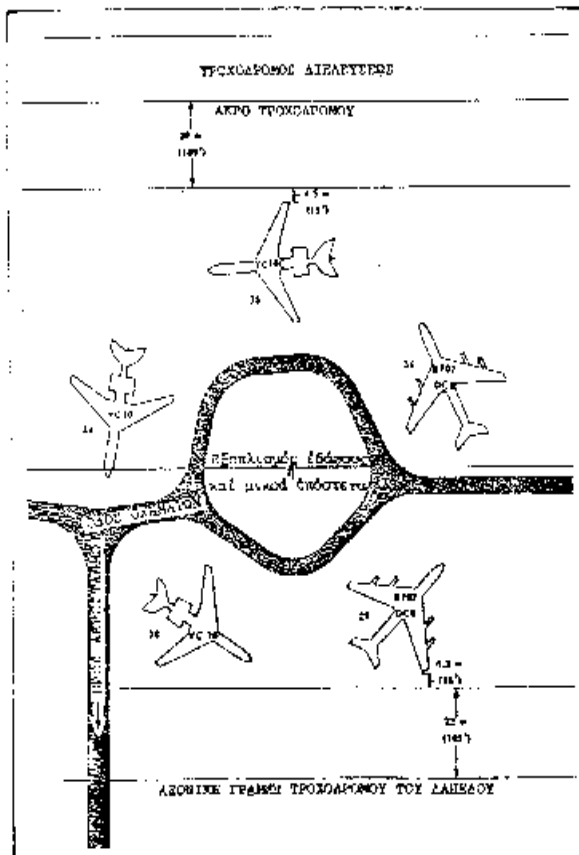
Σύρος Ντορνιέ (αεροπλοΐα)

Χανιά Μπόινγκ

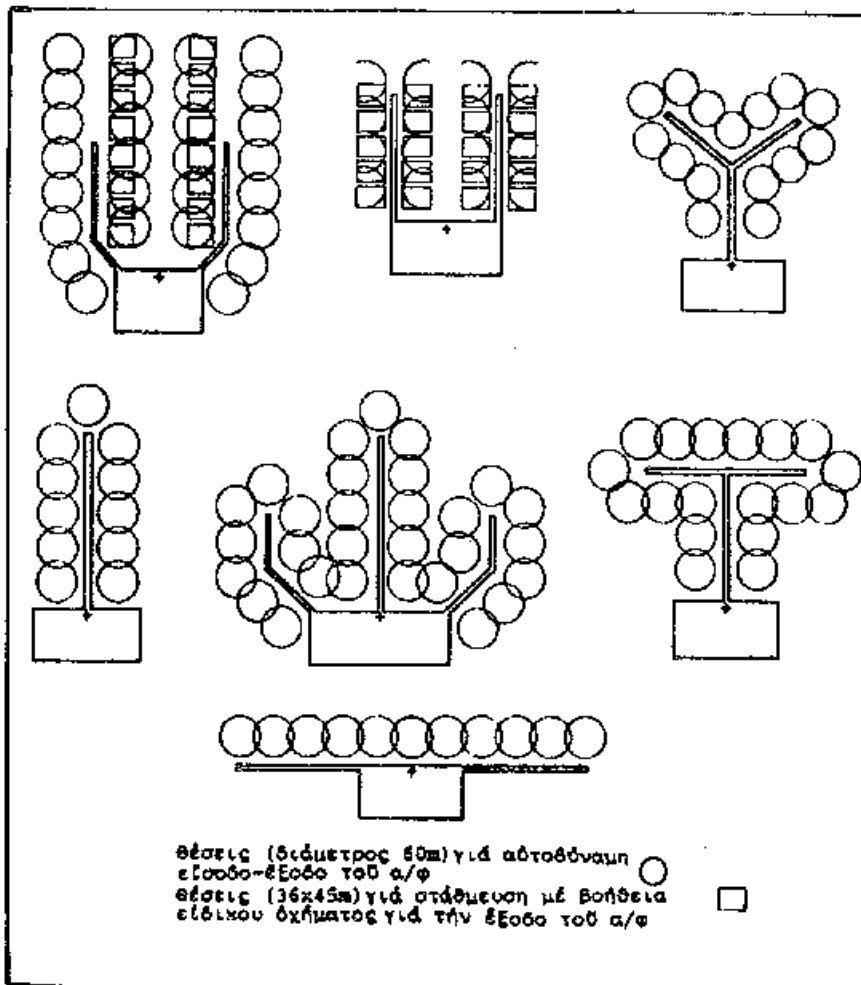
Χίος A-T4, A-T7



Εκ. 1 Παράδειγμα διατάξεως δοπέλων σταθμού (δύο κ/σ) (υψηλό πλάτος) σε διακεκομμένης δομοστοιχείου συστήματος.



Εκ. 2 Παράδειγμα διατάξεως δοπέλου σταθμού, σε θέση κεντρικού άγκυρωτήριου και δικτυωτών δοπέλων σταθμού.



Εχ. 3.3 Παραδείγματα διατάξεων σταθμεύσεως κοντά στον αεροσταθμό.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

4.1 Κατάταξη Αεροδρομίων-Διαδρόμων

Η κατάταξη των αεροδρομίων, κατά ICAO γίνεται με βάση το βασικό μήκος του κυριότερου διαδρόμου (αναγόμενο στο επίπεδο της θάλασσας για την σταθερή ατμόσφαιρα) και δίνεται στον πίνακα 1. Πρέπει να σημειωθεί ότι η κατάταξη αυτή δεν λαμβάνει υπόψη, τον όγκο κυκλοφορίας που το αεροδρόμιο θα εξυπηρετήσει, τον διεθνή ή μη χαρακτήρα του αεροδρομίου κλπ. Αντίστοιχη είναι και η κατάταξη των διαδρόμων.

Κατάταξη αεροδρομίων κατά ICAO

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ (ΤΑΞΗ)	Μήκος κυρίου διαδρόμου L (σε m)
A	$L \geq 2100$
B	$2100 > L \geq 1500$
C	$1500 > L \geq 900$
D	$900 > L \geq 750$
E	$750 > L \geq 600$

Για μήκη διαδρόμων ίσα προς το μεγαλύτερο των όρων ή κατηγορία του αεροδρομίου είναι ή άμεσα άνωτέρα.

Με βάση την κατάταξη των διαδρόμων, ορίζονται όλα τους τα στοιχεία, δηλ το πλάτος του οδοστρώματος, των ερεισμάτων, το πλάτος της ζώνης ασφάλειας (πρβλ. για την ονοματολογία και σχ 2.1), καθώς και την γεωμετρία σε κατακόρυφη τομή. Ακόμα, ορίζονται τα γεωμετρικά στοιχεία των τροχοδρόμων που θα εξυπηρετήσουν τον διάδρομο.

Στο σχ. 1.1 δίνονται ενδεικτικά, τα χαρακτηριστικά στοιχεία ενός διεθνούς αεροδρομίου (κατηγ Α). Ο χάρτης αυτός είναι ένα δείγμα από τα βοηθήματα του χειριστή, που τον κατατοπίζουν για τα στοιχεία του αεροδρομίου που θα χρησιμοποιήσει.

Στα παρακάτω κεφάλαια δίνονται τα στοιχεία εκείνα, βάση των οποίων θα γίνει η γεωμετρική μελέτη των:

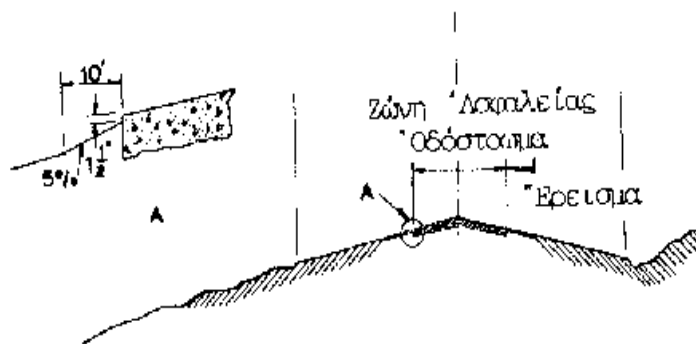
- διαδρόμων
- τροχοδρόμων και συνδέσεως μεταξύ τους και προς τους διαδρόμους
- δαπέδων αναμονής

4.2 ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ

Το μήκος των διαδρόμων, ο αριθμός τους καθώς και ο προσανατολισμός τους εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, που εξετάστηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια.

Τα κύρια στοιχεία για τα πλάτη και τις κλίσεις των οδοστρωμάτων, των ερεισμάτων και της ζώνης ασφάλειας δίνονται στον πίνακα 5.2.1 κατά κατηγορία διαδρόμου, κατά ICAO. Το πλάτος των ερεισμάτων, για τις κατηγορίες A, B, C, προβλέπεται συνήθως 7,50m, ενώ για D και E μικρότερο.

Για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα συλλειτουργίας δύο παράλληλων διαδρόμων, χωρίς κίνδυνο παρενοχλήσεως της τροχοδρομήσεως α/φ, από τα κύματα αέρα γεννώμενα από την τροχοδρόμηση α/φ στον άλλο διάδρομο, η min απόσταση των αξόνων τους θα πρέπει να είναι 210m για τύπους A,B, 150m για τύπο C και 120m για τύπους D,E.



Σχ. Ένδεικτική τομή διαδρόμου.
Όνοματολογία.

Οι αποστάσεις αυτές δεν επιτρέπουν τη χρησιμοποίηση των διαδρόμων ανεξάρτητα του ενός από τον άλλο. Μπορεί όμως να χρησιμοποιηθούν για την εξοικονόμηση του χρόνου απελευθέρωσης του ενός διαδρόμου. Π.χ όταν προσγειωθεί επιτυχώς ένα

α/φ στον ένα διάδρομο μπορεί να δοθεί άδεια τροχοδρομήσεως για απογείωση σε α/φ που περιμένει στον άλλο προτού το πρώτο βγει από τον πρώτο διάδρομο.

Για την περίπτωση που είναι επιθυμητή η ανεξάρτητη λειτουργία παράλληλων διαδρόμων ισχύουν πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις. Έτσι (πρβλ και πιν 4.1.1 κεφ 4.) για εξαρτημένη χρήση με IFR η απόσταση πρέπει να είναι 1050m. Για ανεξάρτητη χρήση με IFR και χρήση του κάθε διαδρόμου μόνο για προσγειώσεις, του δε άλλου για απογειώσεις να εξασφαλίζονται αποστάσεις 1050-1500m. Για τελείως ανεξάρτητη χρήση με IFR η min απόσταση αξόνων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 1500.

Η μηκοτομή των διαδρόμων υπόκεινται στους περιορισμούς του πιν 5.2.1. Η απόσταση των κορυφών της μηκοτομής του διαδρόμου πρέπει να πληροί την παρακάτω συνθήκη: Το άθροισμα των απόλυτων τιμών δύο διαδοχικών αλλαγών κλίσεων πολλαπλασιασμένο με 30.000m (για A,B), 1500m (για C) και 5000m (για D) δεν πρέπει να ξεπερνάει την απόσταση αυτή. Η συνθήκη αυτή σημαίνει ουσιαστικά ότι η ακτίνα καμπυλότητας της κατακόρυφης καμπύλης συναρμογής είναι αντίστοιχα 30000m, 1500m και 5000m, τουλάχιστον.

Πέραν αυτού του περιορισμού, η μηκοτομή πρέπει να εξασφαλίζει επαρκή ορατότητα στον χειριστή του α/φ. Κατά ICAO, η ορατότητα θεωρείται επαρκής όταν εξασφαλίζεται η συνθήκη, από οποιοδήποτε σημείο 3m πάνω από την επιφάνεια του διαδρόμου όλα τα σημεία πάνω από 3m πάνω από το διάδρομο σε μήκος ίσο με το μισό μήκος του διαδρόμου για τύπους A,B,C και το αντίστοιχο με 2m για τύπους D,E, να είναι ορατά.

Το μήκος του διαδρόμου προκύπτει από το “βασικό” μήκος το απαιτούμενο από το α/φ σχεδιασμού με προσαυξήσεις διορθώσεώς του (αυξήσεως του) λόγω:

- υψομέτρου
- θερμοκρασίας
- κλίσεως της κατά μήκος τομής

Σαν α/φ σχεδιασμού θεωρείται το δυσμενέστερο από εκείνα που προβλέπεται να εξυπηρετηθούν (δηλ εκείνο που χρειάζεται μεγαλύτερο βασικό μήκος διαδρόμου), με πλήρες φορτίο καυσίμων και ωφέλιμο

Έτσι αν το “βασικό μήκος” είναι L^* , το τελικό μήκος που απαιτείται προκύπτει:

$$L=L^*(1+\theta)(1+\theta)(1+\theta)$$

Διευκρινίζεται ότι:

- θ , είναι η ποσοστιαία αύξηση λόγω υψομέτρου (7% για κάθε 300m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας)

-θ, είναι η ποσοστιαία αύξηση λόγω θερμοκρασίας, δηλ 1% για κάθε 1°C που η μέση θερμοκρασία του αεροδρομίου ξεπερνάει την για το αντίστοιχο υψόμετρο θερμοκρασία της σταθερής ατμόσφαιρας.

Για $\theta > 35\%$, απαιτείται ειδική μελέτη.

-θ, είναι η ποσοστιαία αύξηση λόγω κλίσεως. Η θ πρέπει να λαμβάνεται για τους διαδρόμους A,B,C 10% για κάθε 1% max κατά μήκος κλίση του διαδρόμου. Ισχύει γραμμική παρεμβολή.

Πιν. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά διαδρόμου και ζώνης άσφαλτίσας

ΚΑΤΗΓ.	Δ Ι Α Δ Ρ Ο Μ Ο Σ										ΖΩΝΗ ΑΣΦΑΛΤΙΣΑΣ	
	πλάτος δασυπό- ματος (m)	ολικό πλάτος ζώνης άσφαλτίσας* (m)	ολικό πλάτος ζώνης άσφαλτίσας (m)	Μεγ. Κατά μήκος κλίση**	Μεγ. μεταβολή κατά μή- κος κλί- σης	Μεγ.έγκλ. κλίση (επίδω- ση)	Μεγ.έγκλ. κατά μήκος κλίση	Μεγ. έγκλση κλίση	Μεγ. έγκλση κλίση	Μεγ. έγκλση κλίση	Μεγ. έγκλση κλίση	Μεγ. έγκλση κλίση
ΔΙΑΔΡ.	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση	Μεγ. κλίση
A	45	300	150	1.25	1.00	1.5	30.000	1.5	1.5	1.5	1.5	2.5
B	45	300	150	1.25	1.00	1.5	30.000	1.5	1.5	1.5	1.75	2.5
C	30	300	150	1.50	1.00	1.5	15.000	1.5	1.5	1.5	2.0	2.5
D	23	-	80	2.00	2.00	2.0	7.500	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0
E	18	-	60	2.00	2.00	2.0	7.500	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0

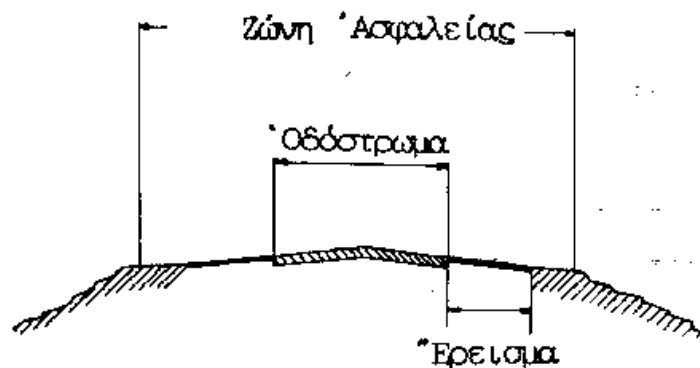
* για ένοργανη προσέγγιση.

** ή ύψομετρική διαφορά του ύψιστού και χαμηλότερου σημείου του άξονα του διαδρόμου δια' αντίστοιχου μήκους του διαδρόμου.

4.3 ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

4.3.1 Στοιχεία γεωμετρίας τροχοδρόμων

Οι τροχοδρόμοι πρέπει να παρέχουν άνεση και ασφαλή έξοδο των αεροσκαφών από τον κύριο διάδρομο προσγειώσεως και σύνδεση του (των) διαδρόμου(ων) με όλα τα δάπεδα σταθμεύσεως. Έτσι αποτελούν ένα σύστημα, το επονομαζόμενο τροχοδρομικό σύστημα.



Σχ. 4.3.1 Ένδεικτική Τομή Τροχοδρόμου.
Όνοματολογία.

Οι κανονισμοί για τους τροχοδρόμους είναι λιγότερο αυστηροί, μιας και οι ταχύτητες των α/φ είναι σημαντικά μικρότερες από ό,τι στους διαδρόμους. Τα στοιχεία για το πλάτος και τις κλίσεις του οδοστρώματος και της ζώνης ασφαλείας δίνονται στον πίνακα 4.3.2. Σε αεροδρόμια που έχουν περισσότερους από ένα διαδρόμους, διαφορετικής κατηγορίας, οι τροχοδρόμοι σχεδιάζονται με βάση τις απαιτήσεις του ανώτερου σε κατηγορία διαδρόμου, εκτός από τους τροχοδρόμους εκείνους, που εξυπηρετούν αποκλειστικά τον μικρότερης κατηγορίας διάδρομο.

Πίνακας 4.3.2 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά τροχοδρόμου.

Κατηγορία αεροδρομίου (ή διαδρόμου)	Πλάτος δαστρ. (m)	Μεγ. κλίση %	Μιναχ. όριτίνα κατακ. συναρμολογής (m)	Μεγ. έγκασ. κλίση %
A	23	1.5	3000	1.5
B	23	1.5	3000	1.5
C	15	3.0	3000	1.5
D	10	3.0	2500	2.0
E	7,5	3.0	2500	2.0

Όπως προκύπτει και από απλή αντιπαράθεση των στοιχείων του πιν 4.3.3 και του σχ. 2.4.6, με τα στοιχεία του πιν 4.3.2, το οδόστρωμα των τροχοδρόμων είναι αρκετά στενότερο από το άνοιγμα των φτερών πολλών σύγχρονων τύπων α/φ.

Οπωσδήποτε μέσα στο οδόστρωμα “χωρούν” όλοι οι τροχοί του α/φ και με περιθώρια ασφάλειας. Όμως είναι φανερό ότι υπάρχει ανάγκη πρόβλεψης ελάχιστων αποστάσεων μεταξύ οριογραμμής (οδοστρώματος) τροχοδρόμου, οριογραμμής γειτονικού παράλληλου τροχοδρόμου ή και εμποδίων. Οι αποστάσεις αυτές δίνονται στον πίνακα 4.3.3. Στον ίδιο πίνακα δίνονται και οι αναγκαίες ελάχιστες αποστάσεις από γειτονικό παράλληλο διάδρομο. Οι τελευταίες εξασφαλίζουν βασικά το για κάθε τάξη διαδρόμου, απαιτούμενο ελάχιστο πλάτος ζώνης ασφάλειας.

Πίν. 4.3.3 Ελάχιστες αποστάσεις (σε m) οριογραμμής τροχοδρόμου από διαδρόμους, άλλους τροχοδρόμους και εμποδία

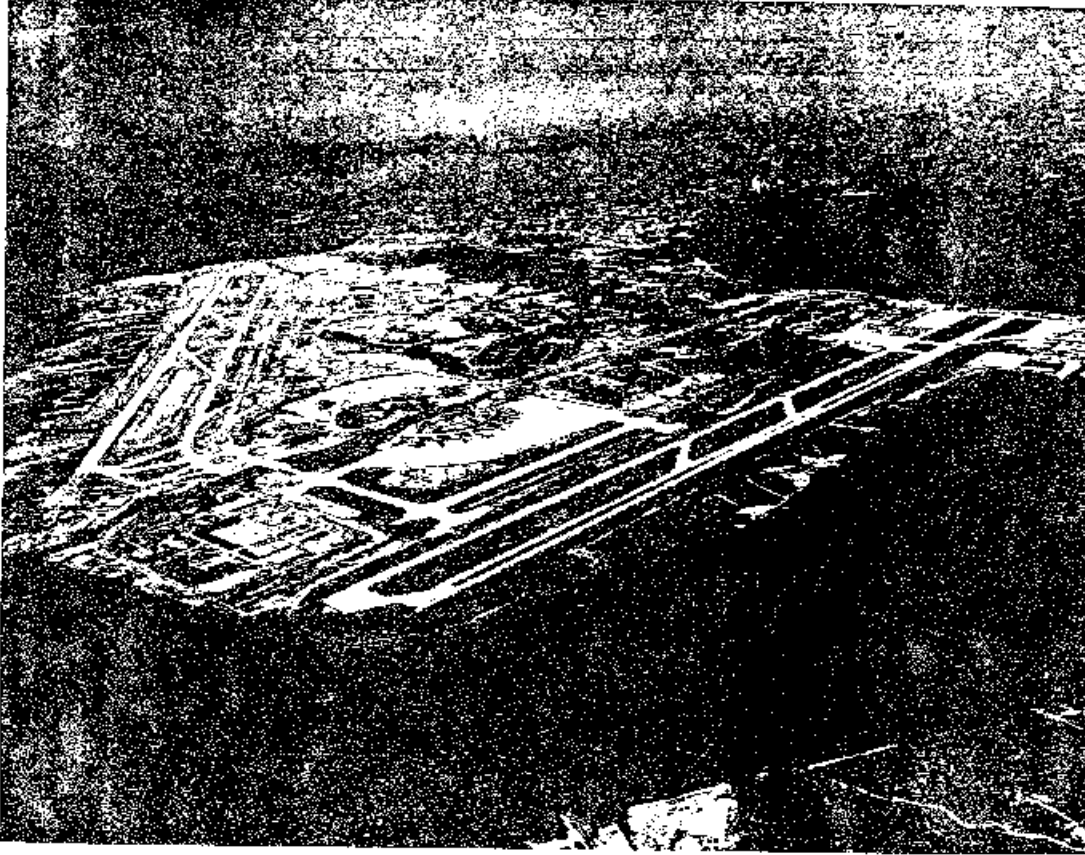
Κατηγορία αεροδρομίου (ή διαδρόμου)	Απόσταση οριογραμμών οδοστρώ- ματος τροχ. από οριογρ. διαδρ.		Απόσταση οριογρ. γειτονικού τρο- χοδρόμου.	Απόσταση οριογρ. τροχοδρ. από στα- θερά εμπόδια.
	Για IFR	Για VFR		
A	150	75	62	38
B	150	73	52	30
C	150	73	43	26
D		36	27	18
E		29	23	16

Οι τροχοδρόμοι πρέπει να έχουν τεταμένη κατά το δυνατό χάραξη.

Η αλλαγή της διεύθυνσεως θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν λιγότερη και να γίνεται με μεγάλες ακτίνες. Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ικανότητα των αεροσκαφών για ελιγμούς. Στις στροφές των τροχοδρόμων ή στις συμβολές τους είναι αναγκαία πάντοτε μια διαπλάτυνση.

Στη μελέτη της μηκοτομής των διαδρόμων πρέπει να εφαρμόζονται οι περιορισμοί μέγιστων κλίσεων που δίνονται στον πίν. Παράλληλα πρέπει να ελέγχεται η εξασφάλιση ορατότητας. Η ορατότητα ελέγχεται όπως και στους διαδρόμους αλλά για μια απόσταση 300m.

Οι τροχοδρόμοι έχουν συνήθως ερείσματα. Το πλάτος τους δεν καθορίζεται αυστηρά από τους κανονισμούς. Πρέπει όμως να διασφαλίζεται η μη αναρρόφηση κόκκων από τις μηχανές των αεριωθούμενων. Για τροχοδρόμους που συνδέονται με διαδρόμους A,B,C ένα πλάτος 5,0m θεωρείται ικανοποιητικό.



Γενική άποψη του νέου διεθνούς αεροδρομίου του Rio de Janeiro (Galeo). Φαίνονται
οι δύο κύριες διαδρομές και το τροχονομικό σύστημα. ...

4.3.2 ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΕΩΣ ΣΤΙΣ ΣΤΡΟΦΕΣ

Κατά την κίνηση των α/φ στους τροχοδρόμους ο Κυβερνήτης του α/φ παρακολουθεί την μέση γραμμή του τροχοδρόμου, που επισημαίνεται με βαφή. Ο Κυβερνήτης ελέγχει ουσιαστικά ένα σημείο (που βρίσκεται κάτω από το θάλαμο διακυβέρνησης-cockpit), που λέγεται σημείο αναφοράς. Το σημείο αυτό με μεγάλη προσέγγιση συμπίπτει με το ρυναίο τροχό, ή με τον άξονα του ρυναίου φορείου, αν πρόκειται περί διπλού τροχού. Μολονότι η μέση καθοδηγητική γραμμή χαράσσεται στις στροφές και συμβολές, έτσι ώστε να διατηρείται το ημιπλάτος του τροχοδρόμου σταθερό, είναι πάντοτε αναγκαία η διαπλάτυνση του οδοστρώματος, προς την εσωτερική (προς τα κοίλα) οριογραμμή.

Η διαπλάτυνση αυτή είναι αναγκαία επειδή, όπως είναι αυτονόητο, η σχετική γεωμετρική θέση των τροχών είναι σταθερή, οι δε κύριοι τροχοί είναι σταθεροί (μη στρέφοντες). Έτσι οι κύριοι τροχοί βρίσκονται μετατεθειμένοι προς τα κοίλα της καμπύλης (πρβλ σχ 4.3.2)

Το μέγεθος της διαπλάτυνσεως πρέπει να είναι αρκετό, ώστε να διασφαλίζει ένα περιθώριο ασφάλειας που συναρτείται με την κατηγορία του διαδρόμου που εξυπηρετείται από το τροχοδρομικό σύστημα.

Ο πιν 4.3.3 δίνει τις ελάχιστες απαιτητές αποστάσεις ακρότατου τροχού και οριογραμμής. Ο πιν 4.3.4 δίνει τις ελάχιστες απαιτητές διαπλάτυνσεις για χαρακτηριστικές περιπτώσεις γωνίας στροφής του α/φ.

Πίν. 4.3.3 'Ελάχιστο περιθώριο ασφαλείας τροχού και δρολογραμμής

A,B	4,5m
C	3m
D	2,25m
E	1,5m

Πίν. 4.3.4 'Ελάχιστες διαπλάτυνσεις σε στροφές (m)

(m)	Γωνία στροφής του α/φ		
	45°	45° ~ 135°	135°
20	Πρέπει να σχεδιάζεται για το δυσμενέστερο α/φ		
15 - 20	23	30	60
10 - 15	7,5	15	60
15	6	10,5	30

Η μελέτη των διαπλάτυνσεων μπορεί να γίνει με τη βοήθεια διαφόρων μεθόδων γραφικά ή και αναλυτικά.

Αναγκαία στοιχεία που υπεισέρχονται για την γεωμετρία των τροχών της max γωνίας γ στροφής του ρυναίου τροχού, της min ακτίνας στροφής του ριναίου τροχού κλπ. Δίνονται στον πίνακα 4.3.5. Τα κυριότερα στοιχεία με αντίστοιχους συμβολισμούς, εικονίζονται στο σχ. 4.3.2.

Ο χρησιμοποιούμενος σ' αυτό και στα επόμενα σχήματα συμβολισμός είναι:
 S, σημείο αναφοράς α/φ (άξονας ριναίου τροχού)
 d, απόσταση σημείου αναφοράς και αξονικής γραμμής συστήματος κυρίων τροχών
 M, min ελεύθερη απόσταση μεταξύ του εξωτερικού τροχού του συστήματος των κυρίων τροχών και του άκρου του οδοστρώματος (για τις ελάχιστες απαιτητές τιμές του M βλ πιν 4.3.3)

O, κέντρο κυκλικού τμήματος και καθοδηγητικής γραμμής

P, κέντρο στροφής α/φ

r, ακτίνα τόξου διαπλάτυνσεως

R, ακτίνα καμπυλότητας καθοδηγητικής γραμμής στο σημείο

T, πλάτος βάσεως συστήματος κυρίων τροχών

U, κέντρο συστήματος κυρίων τροχών

α , γωνία μεταξύ της ακτινικής γραμμής OU και της εφαπτόμενης στην γραμμή που διαγράφει το κέντρο U του συστήματος των κυρίων τροχών

β , γωνία οδηγίσεως

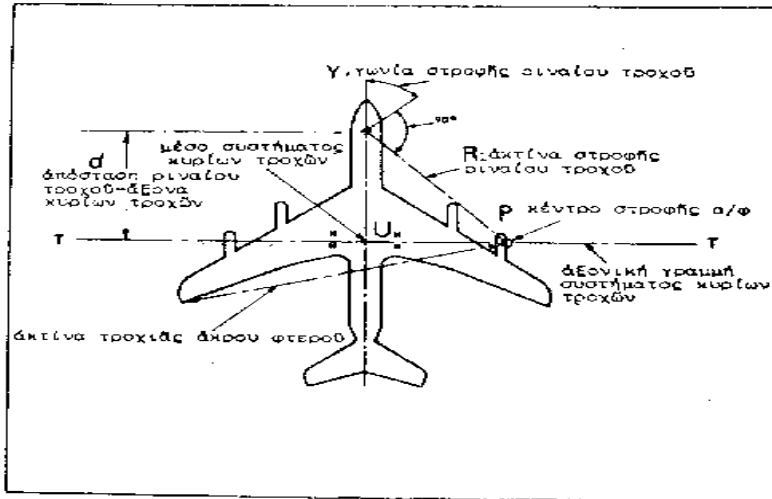
λ , εκκεντρότητα (απόκλιση) του κέντρου U του συστήματος των κυρίων τροχών από την ευθυγραμμία

ρ , πολ/κές συντεταγμένες ενός σημείου (S ή U ανάλογα)

Μία συνήθης μέθοδος προσδιορισμού της αναγκαίας διαπλάτυνσης είναι η γραφική (πρβλ σχ 5.3.3). Κατ' αυτήν το α/φ σχεδιασμού τοποθετείται διαδοχικά σε διάφορες θέσεις. Για κάθε θέση S κινείται επί της καθοδηγητικής γραμμής του τροχοδρόμου.

Τα S προσδιορίζονται διαδοχικά από τις προηγούμενες θέσεις του U , σε τρόπο που $SU=d$. Στην προέκταση της βάσεως των κυρίων τροχών μετρείται η απόσταση M κι έτσι προκύπτει η εσωτερική οριογραμμή. Στο τέλος η οριογραμμή μορφώνεται συνήθως σαν κυκλικό τόξο εγγεγραμμένο στην περιβάλλουσα.

Μια άλλη μέθοδος είναι η λεγόμενη τόξου και εφαπτομένης (πρβλ σχ. 5.3.4.). Στη μέθοδο αυτή η τροχιά του συστήματος των κυρίων τροχών, που είναι μια σύνθεση καμπύλη, προσεγγίζεται με ένα τόξο κύκλου και τις εφαπτόμενές του.

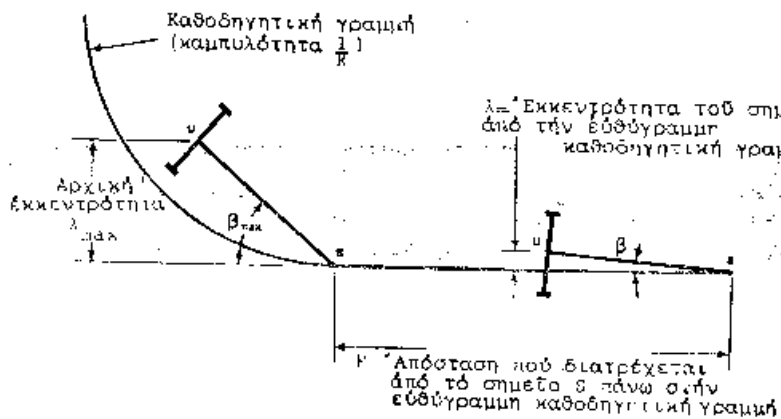
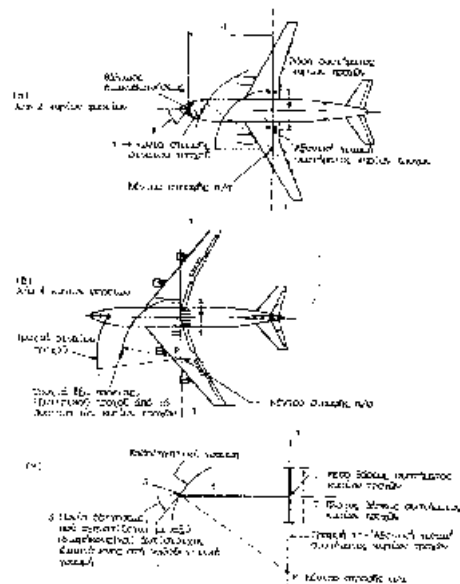
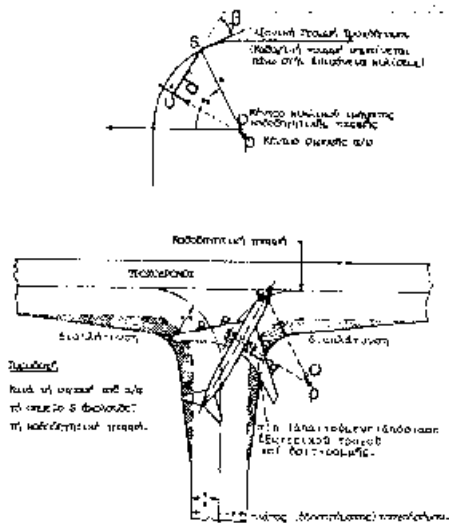


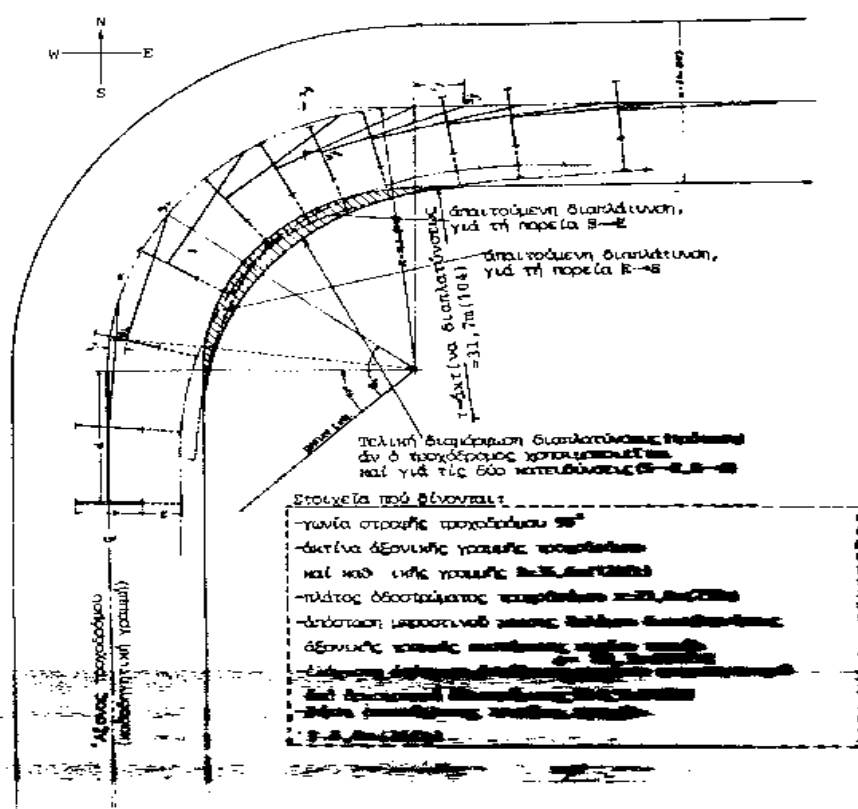
Πίνακας 4.3.5 Χαρακτηριστικά κυρωμένων τύπων συγχρόνων α/φ

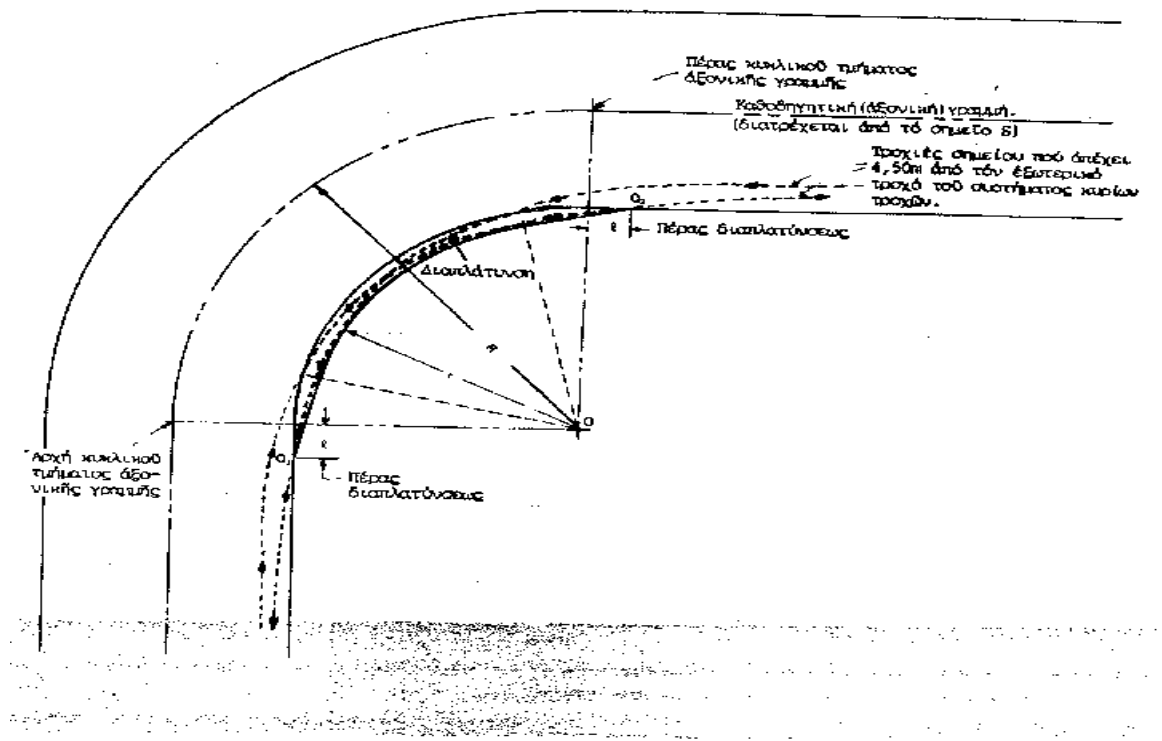
Τύπος α/φ	Max γ (max. speed) α/φ	Max. R. (όριση αντοχής α/φ)	Min. ταχύτητα προγύλισης α/φ (α/φ)		Απόσταση FU διακ. κέντρου στροφής α/φ-μέσου στροφής κινδύνου		Επιπέδωση α/φ (α/φ)		Απόσταση α/φ (α/φ)		Απόσταση α/φ (α/φ)		Απόσταση α/φ (α/φ)		Μήκος διακ. κέντρου στροφής α/φ
			m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	m	ft	
A-300B-2	50	24.4	38.6	127	15.7	51	9.6	32	44.8	147	---	---	---	---	---
BAC 111-400	65	12.8	21.3	70	8.1	27	10	33	27	89	---	---	---	---	---
BOEING 707/400	50	24.4	39.6	130	16.5	54	18	59	43.3	142	---	---	---	---	---
BOEING 720	50	23.1	34.1	112	13.2	43	6.7	22	39.9	131	---	---	---	---	---
BOEING 727	50	21.7	33	108	13.7	45	16.2	53	33.2	109	27.7	91	12.8	42	---
BOEING 737-100	50	18.7	23.2	76	8.7	29	5.2	17	28.4	93	---	---	---	---	---
BOEING 747	50	15.1	57.0	187	---	---	24.1	79	59.6	196	---	---	---	---	---
BRITANNIA 312	40	19.8	36.6	120	15.5	51	21.6	42	43.3	142	---	---	---	---	---
BRITANNIA 312	45	16.8	29	95	11.9	39	11.9	39	34.2	112	---	---	---	---	---
CARAVELLE	40	22	34.5	113	16.5	54	14.3	47	35.1	115	---	---	---	---	---
COMET 4	50	21	30.5	100	13.4	44	16.2	53	33	108	---	---	---	---	---
COMET 4B	50	23.7	30.1	99	15.2	50	18.2	60	25.6	84	---	---	---	---	---
COMORE	56	21	31.1	102	11.9	39	17.4	57	36.6	120	---	---	---	---	---
CONVAIR	50	33.8	42.3	139	20.0	65	23.6	78	43.4	142	---	---	---	---	---
DC-8-61	50	24.3	39	128	15.6	51	18.5	61	45.2	148	---	---	---	---	---
DC-8-62	50	17.6	25.7	84	11.2	37	13.3	44	28.4	93	---	---	---	---	---
DC-9-20	50	28.9	43.5	143	18.6	61	22	72	47.3	155	---	---	---	---	---
DC-10-10	50	27.9	42.8	141	17.9	59	21.3	70	47.3	155	---	---	---	---	---
LOCKHEED L-1011-1	54	16.8	2.5	82	9.8	32	13.4	44	27.4	90	---	---	---	---	---
TRIDENT 1C	48	16.8	29.6	97	11.3	37	12.5	41	36	118	---	---	---	---	---
WICKERS VANGUARD	56	24.4	36	118	13.4	44	20.1	66	42.7	140	---	---	---	---	---
" VC 10	56	27.1	38.4	126	16.2	53	22	72	42.7	140	---	---	---	---	---
" SUPER VC 10	50	11.6	21.6	71	7.3	24	8.8	29	28.6	94	---	---	---	---	---
" VISCOUNT 800	50	10.1	21.6	71	6.4	21	7.6	25	28.6	94	---	---	---	---	---
" VISCOUNT 700	50	10.1	21.6	71	6.4	21	7.6	25	28.6	94	---	---	---	---	---

Πίνακας 4.3.5. Χαρακτηριστικά κρουσμάτων, τύπων συχρότητας κ.λπ.

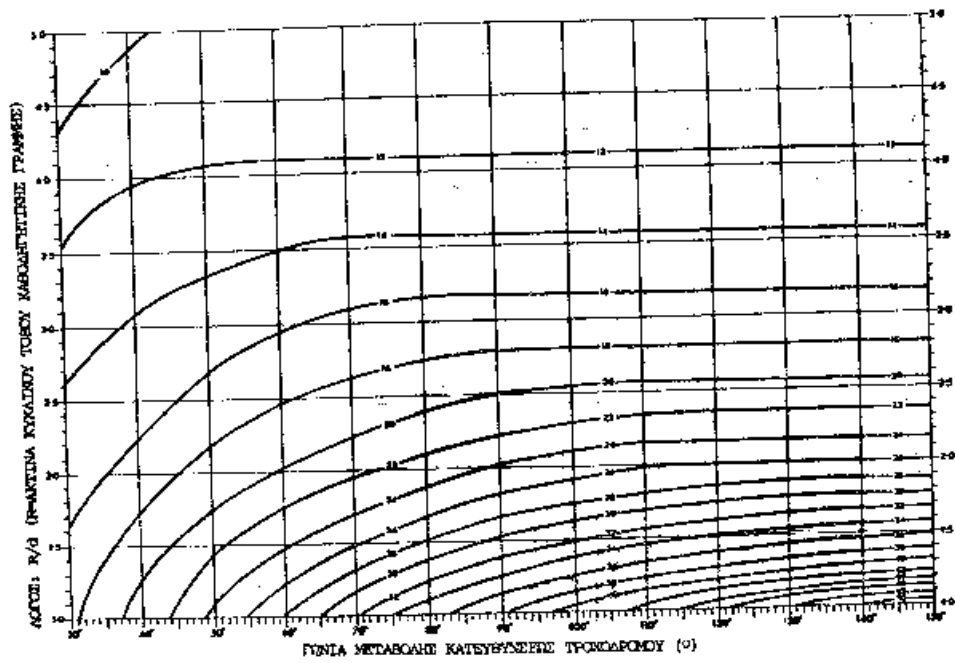
Τύπος α/φ	Μax γ (ηλικία στροφέα πύ- ναλου κρούσε- ρου)	Μin γ (ηλικία στροφέα πύ- ναλου κρούσε- ρου)	Μin δατάδα τοοχ δάσ δ- κρουσ (α/φ)		Μin δατάδα τοοχ δάσ δ- κρουσ (α/φ)		Μin δατάδα τοοχ δάσ δ- κρουσ (α/φ)		Μin δατάδα τοοχ δάσ δ- κρουσ (α/φ)		Μin δατάδα τοοχ δάσ δ- κρουσ (α/φ)		Μin δατάδα τοοχ δάσ δ- κρουσ (α/φ)	Μin δατάδα τοοχ δάσ δ- κρουσ (α/φ)	Μin δατάδα τοοχ δάσ δ- κρουσ (α/φ)	
			μ	ft	μ	ft	μ	ft	μ	ft	μ	ft				μ
4-2007-B2	50	26,4	38,8	127	15,7	51	9,6	32	44,8	147						
5AC 111-600	65	12,8	21,3	70	8,1	27	10	33	27	89						
BOEING 707/400	50	24,4	39,6	130	16,5	54	18	59	43,3	142						
BOEING 740	50	26,1	34,1	112	13,2	43	6,7	22	39,9	131						
BOEING 727	50	27,6	33	108	13,7	45	16,2	53	33,2	109						42
BOEING 737-500	50	13,7	23,2	76	8,7	29	5,2	17	28,4	93						
BOEING 747	50	35,1	57,0	167			24,1	79	59,6	196						
BRITANNIA 312	40	19,3	36,6	120	15,5	51	21,6	42	43,3	142						
CHALLENGER	45	16,9	29	95	11,9	39	11,9	39	34,2	112						
COMET 4	40	22,7	34,5	113	16,5	54	14,3	47	35,1	115						
COMET 4B	50	24,6	39,5	100	13,4	44	16,2	53	33	108						
CONCORDE	50	23,7	30,1	99	15,2	50	18,2	60	25,6	80						28
QUINJAR	56	24,6	31,1	102	11,9	39	17,4	57	36,6	120						
DC-3-61	50	30,6	42,3	139	20,0	65	23,6	78	43,4	142						
DC-3-62	50	24,3	39	128	15,6	51	18,5	61	45,2	149						
DC-3-20	50	19,6	25,7	84	11,2	37	13,3	44	28,4	93						
DC-10-10	50	28,9	43,5	143	18,6	61	22	72	47,3	155						
LOCKHEED L-1011-1	50	27,9	42,8	141	17,9	59	21,3	70	47,3	155						
TRIDENT 1C	54	16,8	21,5	82	9,8	32	13,4	44	27,4	90						
ATRACONS VANGUARD	48	16,8	29,6	97	11,3	37	12,5	41	36	118						
" VC 10	56	24,4	36	118	13,4	43	20,1	66	42,7	140						
" SUPER VC 10	56	23,4	38,4	126	16,2	53	22	72	42,7	140						
" VESUVIUS ROC	50	11,6	21,6	71	7,3	24	8,8	29	28,6	94						
" "	50	15,7	21,6	71	6,4	21	7,6	25	28,6	94						



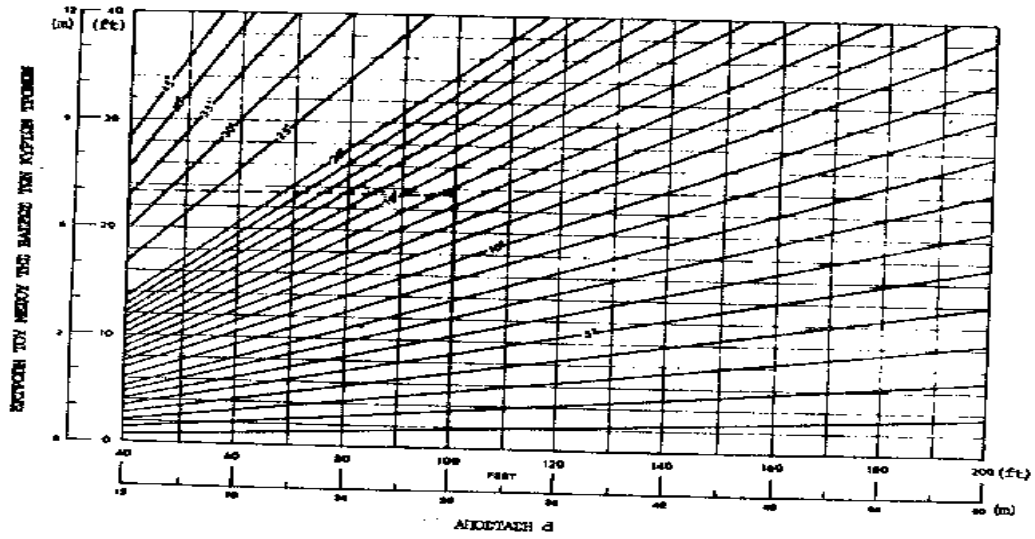




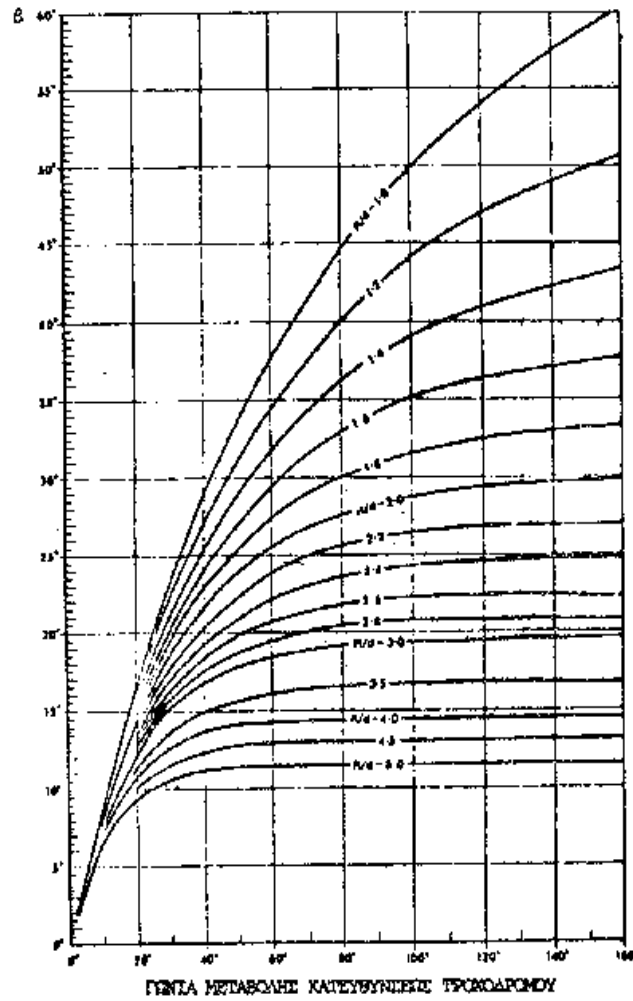
Σχ. 3.4
 Υπολογισμός διαπλατόσεως με τη μέθοδο τόξου και εφαπτομένης. Φαίνονται οι απαιτούμενες διαπλατώσεις και η διαπλάτωση που προκύπτει από τον υπολογισμό.



Σχ. 3.5 Τιμές της μέγιστης έντασης (I_{max}) του μέσου της βόσκας των κυρίων τριών (σημείο U). Οι τιμές αυτές (που αναγράφονται στις καμπύλες) έγκεινται σε ποσοστό του μήκους d.

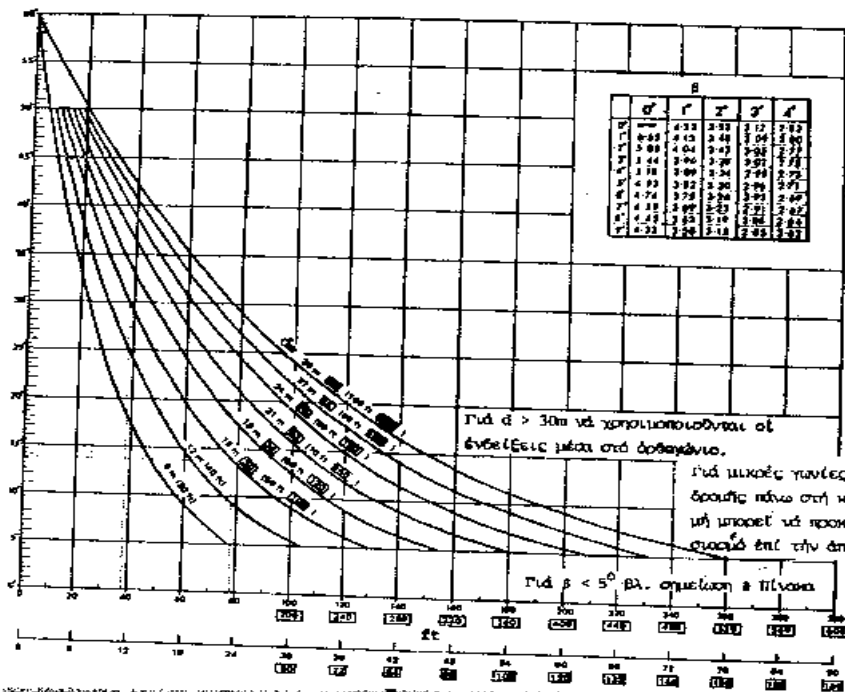


Σκ. 3.6 Πάντα β σε συνάρτηση με την έκταση λ του μέσου της βάσεως των κερών προφίλ.
(Η γωνία β αναγράφεται στο σχήμα).



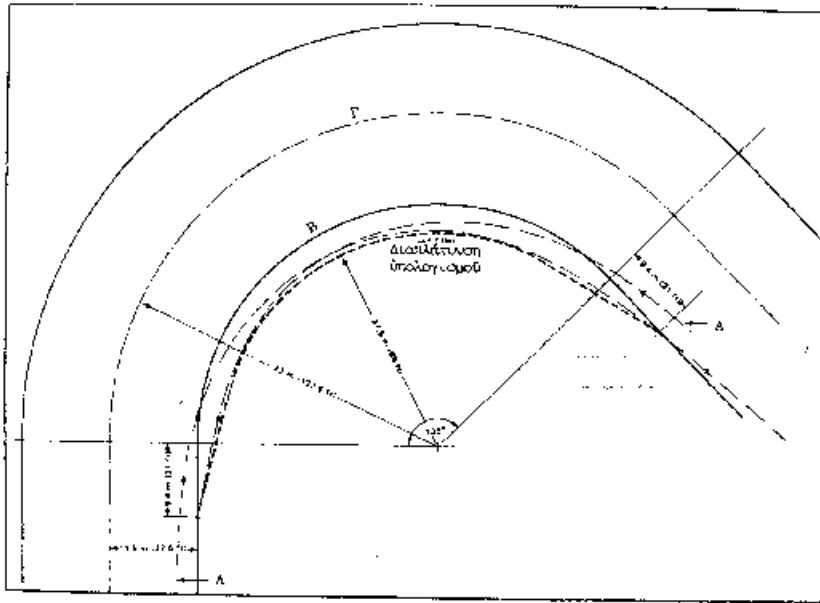
Η μεταβολή της κατεύθυνσης του φωτός όταν περνάει από ένα οπτικό μέσο σε άλλο, οφείλεται στην αλλαγή της ταχύτητάς του. Η γωνία πρόσπτωσης είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της ακτίνας που προσπίπτει και του κάθετου στην επιφάνεια διαχωρισμού των δύο μέσων. Η γωνία διάθλασης είναι η γωνία που σχηματίζεται μεταξύ της ακτίνας που διαθλάται και του κάθετου στην επιφάνεια διαχωρισμού των δύο μέσων. Ο νόμος του Snell περιγράφει τη σχέση μεταξύ των γωνιών πρόσπτωσης και διάθλασης και των δείκτων διάθλασης των δύο μέσων.

Εξ. 5.3.7 Απόδοση της γωνίας β κατά τη στροφή α/φ (πρό παρακλάσεις τη καθόριστης γωνίας).

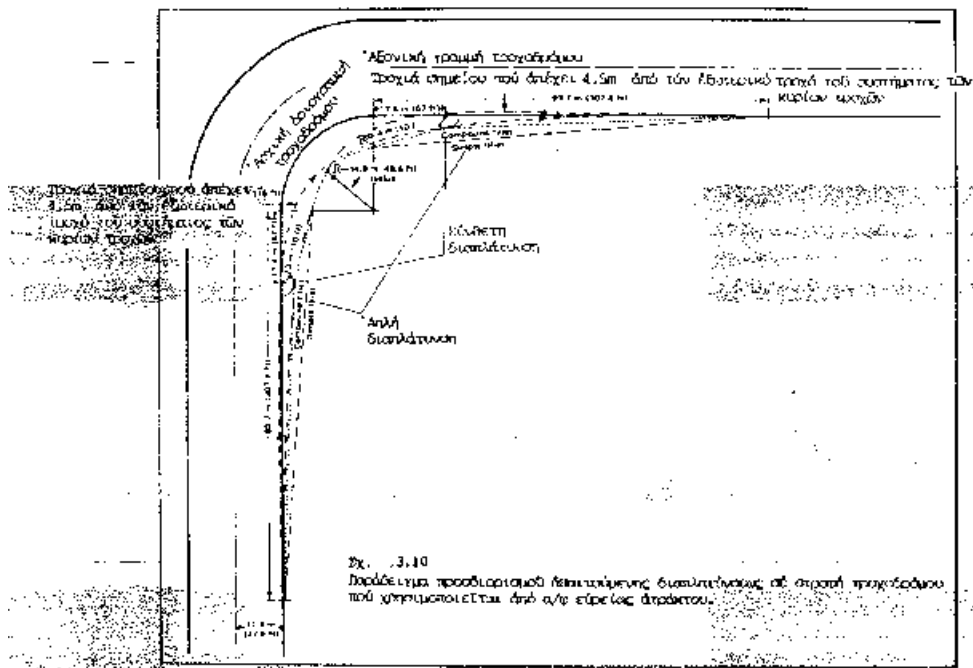


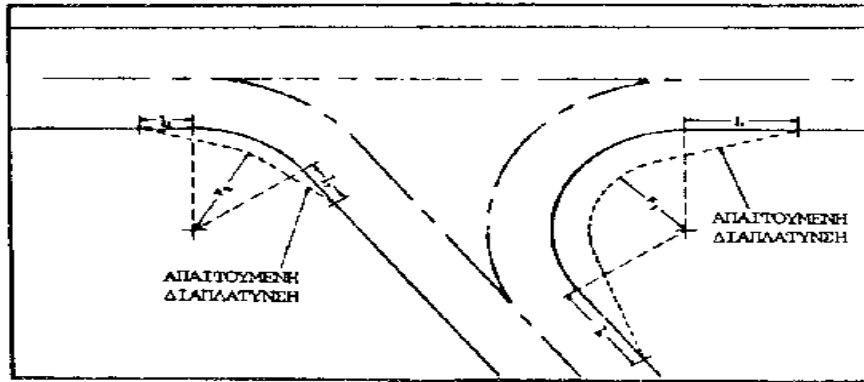
ΑΙΤΙΟΛΟΓΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΔΕΙΞΗΣ ΤΗΣ ΔΙΑΦΟΡΑΣ ΠΕΝΝΗΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΥΡΑΞΗ ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (ΕΠΛ. ΜΕΤΑ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΟΥ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΤΟΣΟΥ ΤΗΣ ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ).

Σχ. 5.3.8 Έκπτωση της γωνίας β κατά τη διαδρομή πέννης στην εισούραση καθοδηγητικής γραμμής (επλ. μετά το πέρασ του κυκλικού τόξου της καθοδηγητικής γραμμής).



Παράδειγμα υπολογισμού απαιτούμενης διακρίσεως σε στροφή τροχαδίου.





Σχ. 3.11' Απαιτούμενες διαπλατώσεις σε συμβολές τροχοδρόμων.

Χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό:

α) ένα τόξο ομόκεντρο με την καθοδηγητική γραμμή του τροχοδρόμου, ώστε να δοθεί το απαιτούμενο πρόσθετο πλάτος του οδοστρώματος στο εσωτερικό της στροφής και

β) μια εφαπτόμενη σε κάθε άκρο του τόξου, σαν σφήνα, για την μόρφωση του υπόλοιπου μέρους της διαπλατύνσεως.

Για την εύρεση των απαραίτητων στοιχείων του σχ. 5.3.4 χρησιμοποιούνται τα διαγράμματα των σχ 5.3.5 – 5.3.8.

Τα διαγράμματα αυτά είναι από την έκδοση “Movement of Aircraft and Vehicles on the Ground-Taxiway Fillets”. Η σχετική εργασία παρουσιάστηκε από την Αγγλία στη 5^η διάσκεψη αεροπλοΐας του ICAO στο Montreal (23.10.1967).

Σχετικά αριθμό. Παραδείγματα δίνονται στα σχ. .3.9,10.

Ανάλογες μέθοδοι χρησιμοποιούνται και στις διαπλατύνσεις των συμβόλων (πρβλ .3.11.)

4.3.3. Η σχέση της ταχύτητας α/φ και ακτίνας στροφής εξόδου

Μελέτες έχουν δείξει ότι η σχέση

$$R = u^2 / 15 f$$

όπου: R= η ακτίνα στροφής

u= η ταχύτητα του α/φ

f = συντελεστής ίσος προς 0,13 αν R σε ft και u σε m/h

δίνει ικανοποιητικές συνθήκες άνετης στροφής σε υγρά και ξηρά οδοστρώματα με γωνία εισόδου 30°-45°.

Η έξοδος από το διάδρομο θα πρέπει να ομαλοποιείται με μια καμπύλη συναρμογής ακτίνας R. Το διάγραμμα του .3.12. δίνει μια σωστή εκτίμηση των στοιχείων για τη διαμόρφωση της εξόδου.

Με τη βοήθεια του διαγράμματος αυτού μπορεί να σχεδιαστεί η διαμόρφωση της εξόδου για επιθυμητή ταχύτητα εξόδου ή για δοσμένη διαμόρφωση να εκτιμηθεί η max ταχύτητα εξόδου.

4.3.4. Χρόνος κατάληψης διαδρόμου κατά την προσγείωση και διάταξη εξόδων μεγάλης ταχύτητας.

Διακρίνονται οι επόμενες τέσσερις φάσεις της διαδρομής του α/φ πάνω στον διάδρομο:

α. Πτήση πάνω από το διάδρομο από το κατώφλι μέχρι του σημείου επαφής των κυρίων τροχών στην επιφάνεια του διαδρόμου.

β. Χρονικό διάστημα μεταξύ της επαφής των κυρίων τροχών και της επαφής του ριναίου τροχού.

γ. Επιβράδυνση μέχρι τη ταχύτητα εξόδου.

δ. Χρονικό διάστημα για να βγεί το α/φ από την έξοδο

Για τον υπολογισμό του χρόνου της (α) μπορεί να γίνει δεκτό ότι η ταχύτητα του α/φ μειώνεται κατά 5-8 η m/h με επιβράδυνση 0,75 m/sec² μεταξύ κατωφλίου και σημείου επαφής.

Η (β) φάση διαρκεί περίπου 3 sec.

Για την (γ) φάση έχει σημασία η γεωμετρία της εξόδου (πρβλ σχ 5.3.12).

Η (δ) φάση κρατάει συνήθως 10 sec.

Έτσι ο συνολικός χρόνος καταλήψεως είναι

$$T = V - V/2\alpha + 3 + V - V/2\alpha + 10 \quad (\text{σε sec})$$

V , V , V οι ταχύτητες του α/φ πάνω από το κατώφλι του διαδρόμου, στο σημείο επαφής και στην έξοδο αντίστοιχα

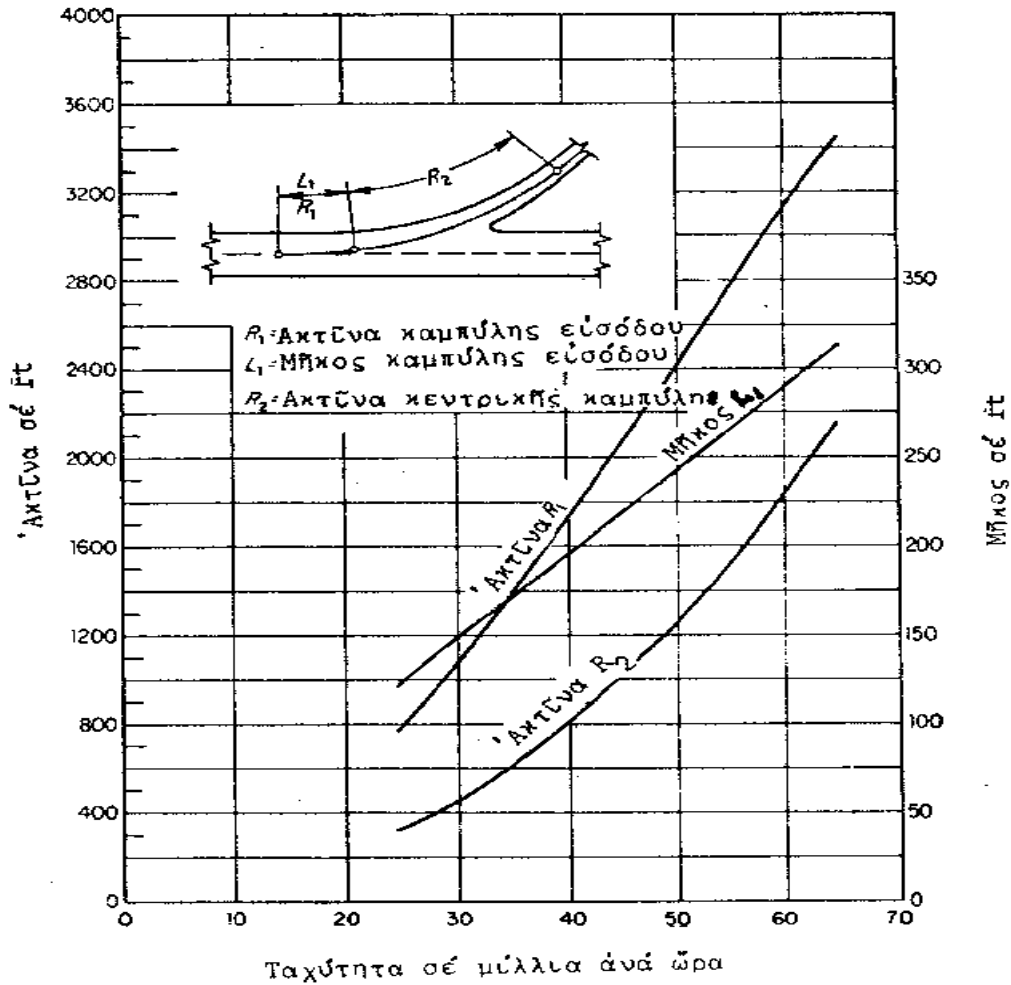
α , α οι επιβραδύνσεις στον αέρα και στο έδαφος αντίστοιχα.

Για τα σημερινά επιβατικά α/φ ο χρόνος καταλήψεως του διαδρόμου είναι κατά μέσο όρο:

40-45 sec για εξόδους των 60 km/h

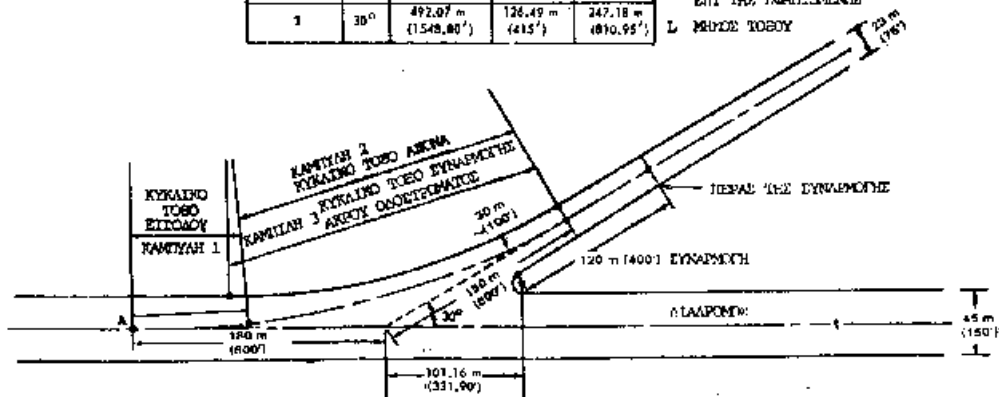
>60 sec για εξόδους των 15 km/h

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία, τα στοιχεία της V και τα του σχ 5.3.12. μπορούν να εκτιμηθούν οι αποστάσεις των εξόδων μεγάλης ταχύτητας τουλάχιστον μια τέτοια έξοδος.



ΚΑΜΠΥΛΗ	Δ	R	T	L
1	5°	977.37 m (3206.40')	42.87 m (140')	85.29 m (279.83')
2	25°	356.81 m (1172.41')	123.44 m (405')	242.98 m (797.11')
3	30°	492.07 m (1615.80')	128.49 m (415')	247.18 m (810.95')

Δ ΓΥΝΙΑ ΤΟΞΟΥ
R ΑΚΤΙΝΑ ΚΥΚΛ. ΤΟΞΟΥ
T ΜΗΚΟΣ ΠΡΟΒΟΛΗΣ ΤΟΞΟΥ
ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΒΛΙΣΤΟΜΕΝΗΣ
L ΜΗΚΟΣ ΤΟΞΟΥ



3.13 = σχεδιασμός θέσεων μεγάλης ταχύτητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΑΕΡΟΣΤΑΘΜΟΙ

5.1 ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ ΕΠΙΒΑΤΩΝ – ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

5.1.1. Εισαγωγή

Ο αεροσταθμός επιβατών είναι ο διαμετακομιστικός κόμβος, μέσα στον οποίο οι επιβάτες μεταφέρονται από τα επιφανειακά συγκοινωνιακά μέσα στα αεροσκάφη και αντίστροφα.

Το κυριότερο στοιχείο του αεροσταθμού είναι το κτίριο των επιβατών. Συμπληρωματικά θα μπορούσαν να μνημονευθούν:

- Το δάπεδο σταθμεύσεως και οι σχετικές του εγκαταστάσεις εξυπηρέτησεως των α/φ για τον χρόνο που σταθμεύουν.
- Οι χώροι σταθμεύσεως αυτοκινήτων.
- Οι τερματικές εγκαταστάσεις του οδικού και λοιπών (αν υπάρχουν) συγκοινωνιακών δικτύων.
- Οι εγκαταστάσεις και ο εξοπλισμός διακινήσεως αποσκευών.
- Οι πάσης φύσεως βοηθητικοί χώροι που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με το κτίριο των επιβατών, τον αεροσταθμό γενικότερα.

5.1.2 Αρχές σχεδιασμού

Μέσα στον αεροσταθμό λειτουργούν ποικίλες υπηρεσίες αεροπορικών εταιριών και κυβερνητικές με σκοπό να εξασφαλίσουν:

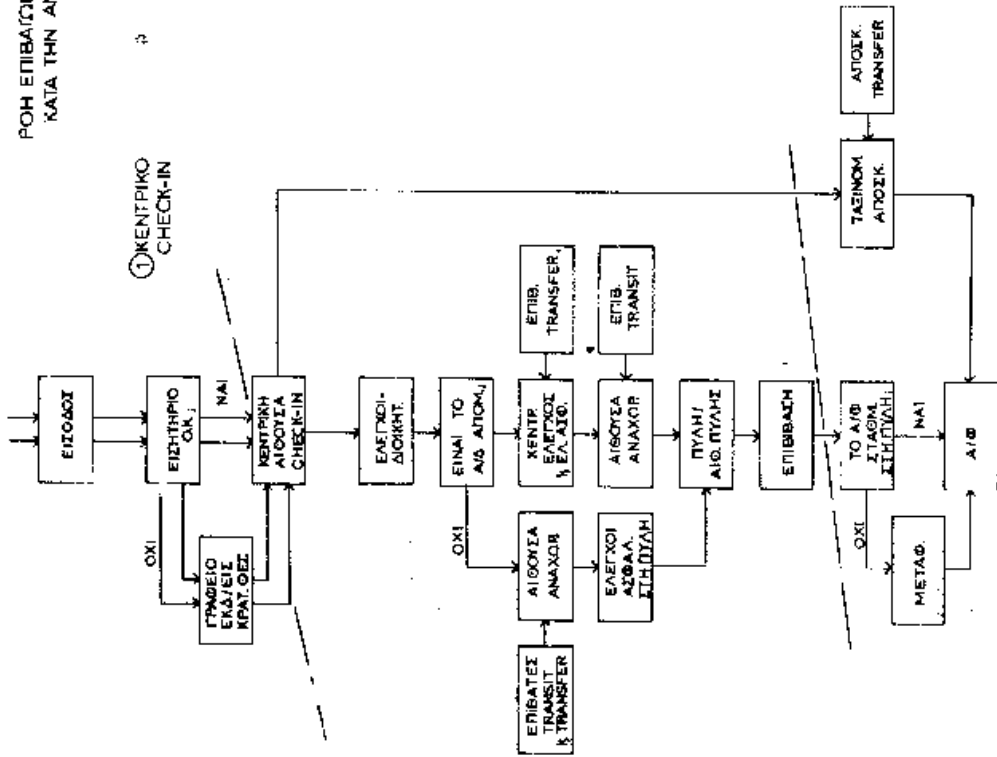
- Την καλύτερη δυνατή εξυπηρέτηση στους επιβάτες και το κοινό
- Την ικανοποιητική μετακίνηση των επιβατών, περιορισμένου όγκου εμπορευμάτων και ταχυδρομείου

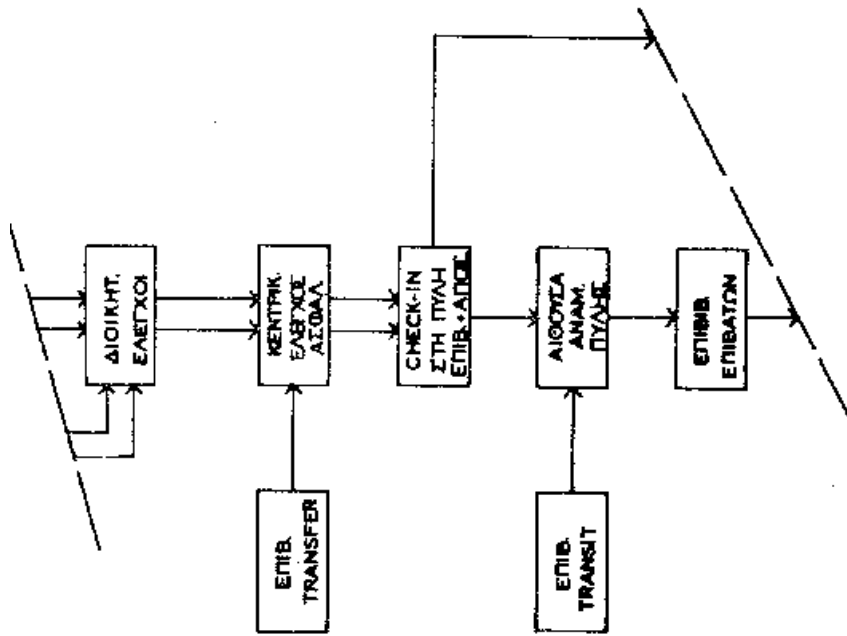
- Την ικανοποιητική εξυπηρέτηση των αεροπορικών εταιριών
- Τους κανονισμούς ασφαλείας

Στη μελέτη ενός αεροσταθμού θα πρέπει να λαμβάνεται περαιτέρω πρόνοια:

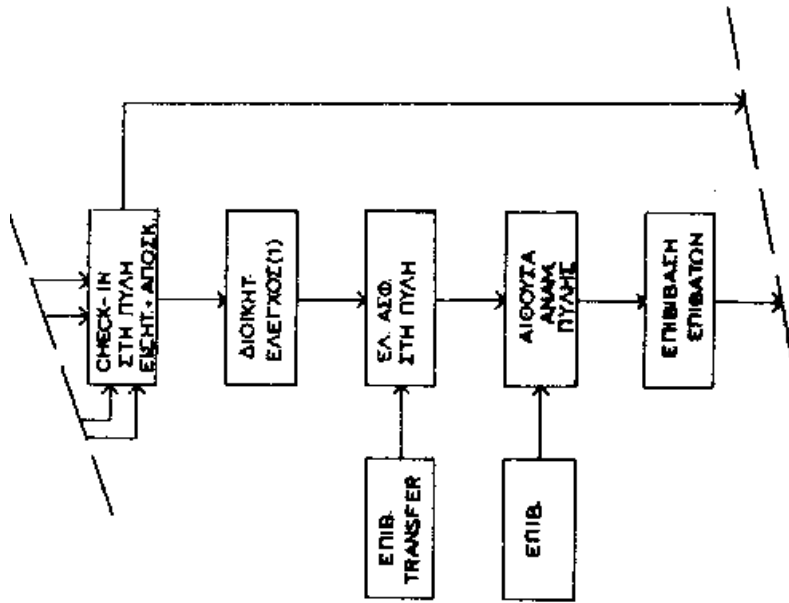
- Εξασφάλισως των προηγούμενων με ανεκτό κατασκευαστικό και λειτουργικό κόστος
- Εξασφάλισως της δυνατότητας μελλοντικών επεκτάσεων, τροποποιήσεων και βελτιώσεων που θα ανταποκρίνονται στην εξελισσόμενη τεχνολογία

ΡΟΗ ΕΠΙΒΑΤΩΝ-ΑΠΟΣΚΕΥΩΝ
ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΝΑΧΟΡΗΣΗ.



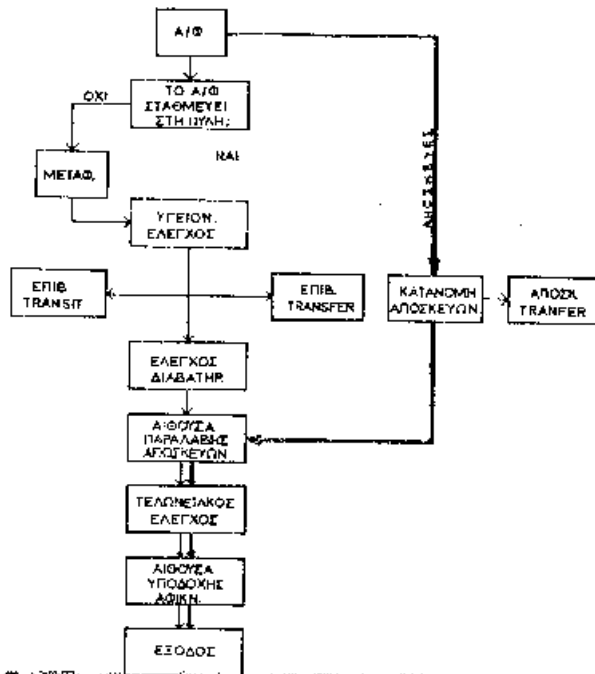


③ CHECK-IN ΣΤΗ ΠΥΛΗ/ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΕΝΤΡΙΚΣ



④ CHECK-IN ΣΤΗ ΠΥΛΗ/ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΟΙ.

Σχ. . . Ροή Έπιβατιών-άποσκευών κατά την αναχώρηση. Τέσσερες χαρακτηριστικές περιπτώσεις ανάλογα με το τρόπο έλεγχου εισητηρίων και άποσκευών.



5.1.2.1 Επιφάνεια χώρων

Ο προσδιορισμός των απαιτούμενων χώρων του κτιρίου επιβατών είναι σημαντικός επειδή αποτελεί μια κρίσιμη παράμετρο για:

- ü Το κόστος κατασκευής
- ü Την καλή λειτουργία
- ü Το κόστος λειτουργίας

Βασικό στοιχείο πάντα είναι η γνώση της κινήσεως στην 30^η - 40^η ώρα αιχμής και η διακύμανση της κινήσεως.

Μία ένδειξη παρέχεται από τον παρακάτω πίνακα:

Πιν. Ενδεικτικές τιμές απαιτούμενης επιφάνειας βασικών χώρων

Χώροι	Έκταση που απαιτείται για 100 τυπικούς Επιβάτες ώρας αιχμής (m ²)
Αίθουσα ελέγχου εισιτηρίων	100
Αίθουσα παραλαβής αποσκευών	100
Επιβάτες που περιμένουν αναχώρηση τους Και ή εξυπηρέτηση τους	200
Αίθουσα επισκεπτών	150
Διαβατήρια	100
Τελωνεία	300
Άλλες εξυπηρετήσεις (τηλέφωνα, εστιατόρια, κλπ)	200
Γραφεία αεροπορικών εταιριών (για επιχειρήσεις)	500
Συνολικά (πτήσεις εσωτερικού)	2.500
Συνολικά (πτήσεις εξωτερικού)	3.000

Εκτός από τους βασικούς χώρους θα πρέπει να προβλέπονται και ικανοποιητικοί χώροι για τις διάφορες εγκαταστάσεις διοικήσεως και υποστηρίξεως των λειτουργιών του κτιρίου επιβατών και του αεροσταθμού γενικότερα. Τέτοιοι χώροι είναι:

A. Για την εξυπηρέτηση των αεροπορικών εταιριών:

- ü Γραφεία κοντά στις θέσεις ελέγχου εισιτηρίων.
- ü Εγκαταστάσεις διακινήσεως αποσκευών (πρβλ. και σχ. 6.4.5 έως 6.4.10 που παρέχουν ενδείξεις των απαιτούμενων χώρων).
- ü Τηλεπικοινωνιακά συστήματα.
- ü Χώροι διακινήσεως ταχυδρομείου και μικροδεμάτων.
- ü Χώροι αναπαύσεως πληρωμάτων πτήσεων , θα πρέπει να εξασφαλίζεται κάποια δυνατότητα γεύματος και αναψυκτικών.
- ü Αποθήκευση εντύπων εταιριών.
- ü Αποθήκευση φαγητών κλπ, των επιβατών των πτήσεων.

Σε πολλά αεροδρόμια αριθμός από τους χώρους αυτούς κατέχονται από την Εθνική εταιρία αερομεταφορών , οι δε άλλες εταιρίες κάνουν χρήση με κάποια χρέωση.

B. Για την εξυπηρέτηση των κυβερνητικών υπηρεσιών, (οι προβλεπόμενοι χώροι εδώ δεν είναι απαραίτητο να είναι όλοι μέσα στο ίδιο κτίριο του αεροσταθμού αλλά πάντως να είναι πολύ κοντά) :

- ü Γραφεία για το προσωπικό ασφαλείας.
- ü Γραφεία για το προσωπικό τελωνείων και ελέγχου διαβατηρίων.
- ü Μέσα εξυπηρέτησης για την ενημέρωση του κοινού (π,χ, γραφείο πληροφοριών).
- ü Χώροι για αποθήκευση των υλικών συντηρήσεων και γραφεία προσωπικού συντηρήσεως.
- ü Τελωνεία.
- ü Γραφεία διοικήσεως.
- ü Τηλεπικοινωνιακά συστήματα.

5.2 ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ

Το πρόβλημα της στάθμευσης στα αεροδρόμια αναλύεται στον υπολογισμό των απαιτούμενων χώρων και τη διαφοροποίηση στις διάφορες κατηγορίες στάθμευσης με υπολογισμό του χώρου που απαιτείται για κάθε μια περίπτωση ξεχωριστά.

Αυτές οι διάφορες κατηγορίες είναι οι εξής :

A.1. Πολύ σύντομη στάθμευση αυτοκινήτων δίπλα στο ρείθρο του πεζοδρομίου του αεροσταθμού για αναχωρούντες επιβάτες.

A.2. Πολύ σύντομη στάθμευση αυτοκινήτων δίπλα στο ρείθρο του πεζοδρομίου του αεροσταθμού για αφικνούμενους επιβάτες.

B. Γενικά σύντομη στάθμευση για ταξί , πούλμαν , λεωφορεία , αυτοκίνητα εταιριών ενοικιάσεως και Ι.Χ.

Γ. Μικρής διάρκειας στάθμευση (γενικά διάρκεια <2~6 ωρών).

Δ. Μακράς διάρκειας στάθμευση.

E. Στάθμευση οχημάτων εργαζομένων στο αεροδρόμιο.

ΣΤ.1. Επιπλέον χώροι σταθμεύσεως για περιόδους extra αιχμής (για το Κοινό).

ΣΤ.2. Επιπλέον χώροι στάθμευσης για περιόδους extra αιχμής (για Αυτοκίνητα Δ.Χ.).

5.2.1. Στάθμευση στο ρείθρο του αεροσταθμού.

Σύντομη στάθμευση πρέπει να επιτρέπεται μπροστά στον αεροσταθμό για αναχωρούντες και αφικνούμενους επιβάτες ώστε να μπορούν να κατεβάζουν τις αποσκευές τους. Επίσης χώρος πρέπει να προβλέπεται για ταξί, πούλμαν, λεωφορεία και νοικιασμένα αυτοκίνητα.

Η στάθμευση για τους αναχωρούντες πρέπει να προβλέπεται ακριβώς μπροστά στην αίθουσα αναχωρήσεως (check in) ενώ για τους αφικνούμενους πρέπει να προβλέπεται χώρος για στάθμευση μπροστά στην αίθουσα αφίξεων. Ο χώρος για τα Δ.Χ. αυτοκίνητα μπορεί να είναι για σύντομη χρήση, όταν βασίζεται σε σύστημα

προσελεύσεως από κάποιο χώρο αναμονής που βρίσκεται σε κάποια λογική απόσταση.

Στα μεγάλα αεροδρόμια ο χώρος που απαιτείται για να εξυπηρετηθούν όλες αυτές οι διαφορετικές ανάγκες είναι πολύ μεγάλος. Κι αν δεν προβλέπεται διαφορετικό επίπεδο εξυπηρετήσεως για τους αναχωρούντες και αφικνούμενους επιβάτες, πρέπει να καταβληθεί μεγάλη προσοχή, ώστε να μη δημιουργεί συμφόρηση μπροστά στο κτίριο του αεροσταθμού.

Μια λύση είναι η δημιουργία επιπλέον παραλλήλων τεχνητών νησίδων, μπροστά στον αεροσταθμό για την δημιουργία χώρων στάθμευσης «παρά το ρείθρο». Οι επιβάτες σ' αυτές τις περιπτώσεις, κινούνται πεζή και μεταφέρουν τις αποσκευές από τις νησίδες στο κτίριο.

Οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν τον απαιτούμενο χώρο «παρά το ρείθρο» είναι οι εξής:

α. Ο ολικός αριθμός των διαφορετικών τύπων οχημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιήσουν το ρείθρο του αεροσταθμού κατά την διάρκεια της «ώρας σχεδιασμού».

Για πρακτικούς λόγους σχεδιασμού ο ολικός αριθμός θεωρείται σε άμεση σχέση με τον αριθμό των επιβατών.

Όταν πρόκειται να γίνει υπολογισμός για αύξηση των χώρων σταθμεύσεως σε υπάρχον αεροδρόμιο, πρέπει να μετρηθούν οι επιβάτες και τα αυτοκίνητα κατά προτίμηση μία εβδομάδα του Ιουλίου ή του Αυγούστου (στην Ελλάδα) και να υπολογίσει τους απαιτούμενους χώρους στάθμευσης για το μέλλον ανάλογα με την προβλεπόμενη αύξηση των επιβατών.

β. Το μήκος του ρείθρου που καταλαμβάνεται από κάθε σταθμευμένο αυτοκίνητο.

Αυτό διαφέρει ανάλογα με τις διαστάσεις του τυπικού αυτοκινήτου που εκλέγεται για κάθε διαφορετική κατηγορία οχημάτων (π.χ. διαφορά για Ελλάδα από ΗΠΑ) και ανάλογα με τον τύπο της σταθμεύσεως που θα εκλεγεί πχ παράλληλα ή με γωνία. (Το τελευταίο θα εξαρτάται από τον χώρο που προσφέρει ο δρόμος).

γ. Ο μέσος χρόνος που κάθε τύπος αυτοκινήτου παραμένει σταθμευμένο «παρά το ρείθρο».⁴

Για παράδειγμα, αν πρόκειται τα σταθμεύοντα ΙΧ αυτοκίνητα «παρά το ρείθρο», στη μελλοντική ώρα σχεδιασμού να είναι 120 και το καθένα απαιτεί 5m μήκος χώρου και πρόκειται να σταθμεύει για 1,5 λεπτό, τότε το μήκος του ρείθρου που θ' απαιτείται θα είναι $120/60 \cdot 1,5 \cdot 5 = 15m$

Εάν υπολογιστεί αντίστοιχα ο κάθε τύπος οχημάτων θα βρεθεί και το συνολικό μήκος απαιτούμενου ρείθρου.

5.2.2 Μικρής-Μακράς διάρκειας στάθμευση

Ο χώρος στάθμευσης μικρής διάρκειας, πρέπει να είναι πολύ κοντά στο κτίριο του αεροσταθμού, εάν δεν είναι μέρος αυτού του ίδιου του αεροσταθμού όπως γίνεται σε μεγάλα αεροδρόμια σήμερα.

Σ' αυτόν εξυπηρετούνται οι επισκέπτες που συνοδεύουν ή υποδέχονται επιβάτες, άτομα που έχουν μια σύντομη εργασία στο αεροδρόμιο, απλοί επισκέπτες του αεροδρομίου κλπ. Επίσης από αναχωρούντες επιβάτες για πολύ χρόνο, οι οποίοι προσωρινά σταθμεύουν εκεί μέχρις ότου παραδώσουν τις βαλίτσες τους και ελέγξουν τα εισιτήρια τους και οι οποίοι στην συνέχεια μεταφέρουν το αυτοκίνητό τους σε άλλο χώρο που παρέχεται για στάθμευση πολλών ημερών. Γενικά αυτός ο χώρος, που δεν πρέπει να χρησιμοποιείται από υπαλλήλους του αεροδρομίου, πρέπει να προσφέρεται για στάθμευση μικρότερη των 6 ωρών (μεγάλα αεροδρόμια) ενώ στα μικρότερα αεροδρόμια είναι ακόμη για λιγότερο χρόνο.

Επίσης χώρος στάθμευσης πρέπει να προβλέπεται και για εκείνους που θέλουν να αφήσουν το αυτοκίνητό τους είτε για μέρος της ημέρας είτε για πολλές ημέρες. Στα περισσότερα αεροδρόμια αυτή η ανάγκη εξυπηρετείται με μεγάλους ανοιχτούς χώρους που βρίσκονται πιο μακριά από τον αεροσταθμό απ' ότι οι χώροι

⁴ Μια πρόσφατη αμερικανική μελέτη έδωσε τα εξής αποτελέσματα χρόνου σταθμεύσεως (min)

<u>Αυτοκίνητο</u>	<u>Αφήνει επιβάτες</u>	<u>παίρνει επιβάτες</u>
ΙΧ	2	3
Ταξί	1-5	3
Μεγάλο ΙΧ	3	4
Λεωφορείο		2-20

σταθμεύσεως για μικρή διάρκεια παραμονή. Μολονότι οι παραπάνω επιβάτες που θέλουν χρήση χώρου σταθμεύσεως αντιπροσωπεύουν 10-25% όλου του αριθμού των χρησιμοποιούμενων χώρων στάθμευσης (εκτός από τους εργαζόμενους). Παρ' όλαυτα αυτή η ομάδα χρησιμοποιεί το 85% του όλου απαιτούμενου χώρου για στάθμευση⁵.

5.2.3. Ταξί, Πούλμαν, Λεωφορεία, ενοικιαζόμενα αυτοκίνητα

Όπως ήδη αναφέρθηκε δίπλα στο κτίριο του αεροδρομίου πρέπει να προβλεφθεί χώρος για στάθμευση ταξί, πούλμαν, λεωφορεία και όπου είναι δυνατόν χώροι για ενοικιαζόμενα αυτοκίνητα. (Τα τελευταία οι επιστρέφοντες επιβάτες, για μεγάλα αεροδρόμια, μπορεί να τα αφήνουν σε κάποια θέση στην εξωτερική περίμετρο του αεροδρομίου και από εκεί να αναλαμβάνουν οι εταιρείες να τους μεταφέρουν στο αεροδρόμιο με διαφορετικό δικό τους αυτοκίνητο. Επίσης καλό είναι να υπάρχει χώρος για ενοικιασθέντα εκ των προτέρων από αφικνούμενους επιβάτες αυτοκίνητα.

Οι απαιτήσεις για τα παραπάνω αυτοκίνητα κυμαίνονται πολύ και εξαρτώνται από το μέγεθος του αεροσταθμού και την κίνηση των επιβατών, όπως και από τον τύπο τους. Ο καλύτερος τρόπος είναι η στάθμευση μικρού χρόνου («παρα το ρείθρο») σε συνδυασμό ευρύτερων χώρων σε άλλη θέση, που αμέσως καλύπτουν τα κενά. Ιδιαίτερα οι παραπάνω θέσεις πρέπει οπωσδήποτε να υπάρχουν σε μεγάλα αεροδρόμια για να καλύπτουν τις εξαιρετικές ανάγκες σε περιόδους αιχμής.

Επίσης κάτι παρόμοιο πρέπει να προβλέπεται και για ΙΧ αυτοκίνητα, μακρύτερα από τον αεροσταθμό, για εξαιρετικές περιόδους αιχμής, οπότε όλες οι θέσεις «μικρής –μακράς σταθμεύσεως» στο αεροδρόμιο είναι κατειλημμένες. Επειδή αυτός ο χώρος είναι συνήθως μακριά από τον αεροσταθμό, πρέπει να εξυπηρετείται, σε περιόδους αιχμής, με λεωφορειακή σύνδεση με τον αεροσταθμό ή και από ταξί.

⁵ Orman, J.C. Parking's place in Airport planning, Institute of traffic Engineers, Western Section, 1970 Annual Meeting, San Francisco, July 1970.

5.2.4 Υπολογισμός αριθμού χώρων στάθμευσης

Με τα παραπάνω γίνεται αυτονόητο ότι δεν υπάρχει καθορισμένος τρόπος για τον υπολογισμό του ακριβούς αριθμού χώρων στάθμευσης που απαιτούνται από τον αεροσταθμό.

Παρ' όλα αυτά, για να βρεθούν οι πιθανές μελλοντικές απαιτήσεις σε χώρους σταθμεύσεως σ' ένα καινούριο αεροδρόμιο, θα πρέπει να είναι γνωστές οι παράμετροι:

α. Δείκτης ιδιοκτησίας αυτοκινήτων στην περιοχή που εξυπηρετείται από το αεροδρόμιο

β. Η κατανομή της προελεύσεως (και του προορισμού για τους αφικνούμενους) των επιβατών.

γ. Η κατανομή των επιβατών στα συγκοινωνιακά μέσα.

δ. Η στρωματογραφία των επιβατών (κάτοικοι, τουρίστες, κλπ).

ε. Η ωριαία πτήση για χώρους σταθμεύσεως και η διάρκεια χρήσης κάθε χώρου πρέπει να προβλεφθεί προσεκτικά και να υπολογιστούν τα επιχειρησιακά αποτελέσματα, ώστε να αποφευχθεί αντιοικονομική κατασκευή ή κατασκευή που δεν θα φτάνει για να ικανοποιήσει τις ανάγκες.

στ. Ο καταλαμβανόμενος χώρος από κάθε σταθμευμένο αυτοκίνητο πρέπει να υπολογιστεί ανάλογα με τα τοπικά χαρακτηριστικά. (Να μην χρησιμοποιούνται αμερικάνικα πρότυπα για ευρωπαϊκά αεροδρόμια πχ).

ζ. Οι υπάρχουσες ευκολίες και η διαθεσιμότητά τους. Πχ ύπαρξη δημόσιων συγκοινωνιών, διαθέσιμα ταξί, οι αποστάσεις τόπων προορισμού και αεροσταθμού, κλπ.

Μια ξεχωριστή, αναγκαία μελέτη, είναι εκείνη που θα καθορίσει τις πρόσφορες τιμές για τις διάφορες σταθμεύσεις.

Τα κριτήρια είναι:

- η οικονομική ανταποδοτικότητα
- η χρηματική ανταποδοτικότητα
- η πολιτική ενθαρρύνσεως ορισμένων κατηγοριών επιβατών να χρησιμοποιούν ορισμένα μέσα και ορισμένους χώρους
- η επιδιωκόμενη στάθμη εξυπηρετήσεως.

Γενικά οι χώροι στάθμευσης μπορεί να αναπτύσσονται σταδιακά. Αυτό δίνει μια μικρότερη αρχική επένδυση και μια πιο ορθολογική παρακολούθηση της εξέλιξης του φαινομένου της ζήτησης.

Όμως, σωστό είναι να υπάρχει πάντα μια μικρή περίσσεια που συνοπτικά εκφράζεται σαν ένα ποσοστό 15% κενών χώρων στην ώρα υπολογισμού.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται μια ένδειξη των χώρων στάθμευσης σε διάφορες ομάδες αεροδρομίων.

5.3 ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΕΡΟΣΤΑΘΜΩΝ

Στα προηγούμενα έχει αναφερθεί ο αναγκαίος βασικός εξοπλισμός. Ανακεφαλαιωτικά και με μερικές αναγκαίες συμπληρώσεις σημειώνεται ότι ο εξοπλισμός μπορεί να διαχωριστεί σαν «μέσα εδάφους» και σε εκείνον που βρίσκεται μέσα στο κτίριο.

Οι ποσότητες και το είδος του εξοπλισμού εδάφους που κάθε φορά χρειάζεται σ' ένα αεροδρόμιο, εξαρτώνται από τον τύπο του αεροδρομίου και την επιβατική κίνηση των διαφόρων τύπων α/φ.

5.3.1 Μέσα εδάφους

5.3.1.1 Αυτοκίνητα

- α. Μικρολεωφορείο 8-17 θέσεων για μεταφορά προσωπικού και καθυστερημένων επιβατών.
- β. Φορτηγά μεταφοράς αποσκευών με ή χωρίς μεταφορική ταινία (σχ. 5.1)
- γ. Επιβατικά οχήματα που χρησιμοποιούνται σαν οχήματα "follow me", που κατευθύνουν τα αεροσκάφη στις θέσεις σταθμεύσεως.
- δ. Ελκυστήρες που χρησιμοποιούνται για την ρυμούλκηση ειδικών οχημάτων μεταφοράς αποσκευών (σχ 5.2)
- ε. Αυτοκινούμενες μεταφορικές ταινίες για φόρτωση αποσκευών σε α/φ (σχ 5.5).

στ. Ειδικά οχήματα μεταφοράς της τροφής των επιβατών (σχ 5.6) και του πόσιμου νερού των α/φ.

ζ. Οχήματα για την μεταφορά (αναρρόφηση) των λυμάτων των α/φ (σχ 5.8).

η. Οχήματα μεταφοράς καυσίμων.

5.3.1.2 Άλλα οχήματα (αυτοκινούμενα ή μη)

α. Οχήματα-γεννήτριες

β. Οχήματα για την τροφοδότηση του α/φ με ηλ. ρεύμα

γ. Οχήματα για κλιματιστό- αερισμό σταθμευμένων α/φ

δ. Περονοφόρα ανυψωτικά μηχανήματα

ε. Ισχυρά οχήματα για έλξη αεροσκαφών (σχ 5.9)

στ. Ελκώμενα οχήματα απλά (σχ 5.3) ή ειδικά (σχ 5.4) για τη μεταφορά των αποσκευών ή χύδην εμπορευμάτων, ή παλετών και containers.

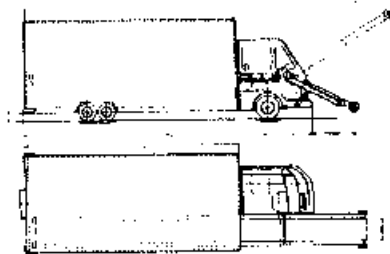
ζ. Οχήματα φορτώσεως αποσκευών (σχ 5.10). Με ειδικό σύστημα το δάπεδο φορτώσεις που φέρει κολάστρα, μπορεί να αλφαδιάσει με το δάπεδο του χώρου αποσκευών, ανεβοκατεβαίνοντας κατά βούληση.

η. Σκάλες διαφόρων τύπων για τους επιβάτες που ανέρχονται στα αεροσκάφη.

θ. Ειδικά εξοπλισμένα οχήματα-σκούπες για τον καθαρισμό διαδρόμου προσγειώσεως, υψηλής ταχύτητας και μεγάλης απορροφητικότητας.

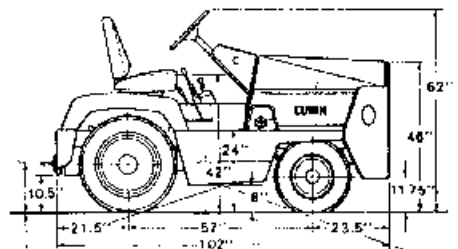
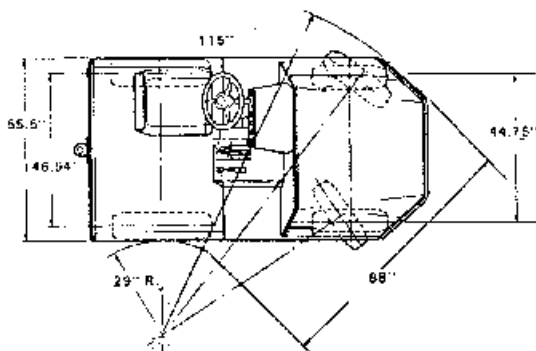
ι. Μετασχηματιστές διαφόρων τύπων

κ. Πυροσβεστικά οχήματα.

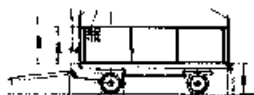


Διαστάσεις καμπίνας 5,00 x 2,15 x 2,10m
 Βελάκι φορτίου 3000 kp
 Ταχύτητα 40 km/h

Σχ. 5.1 Φορητό μεταφορικό άρμακίδιο με μεταφορική ταινία

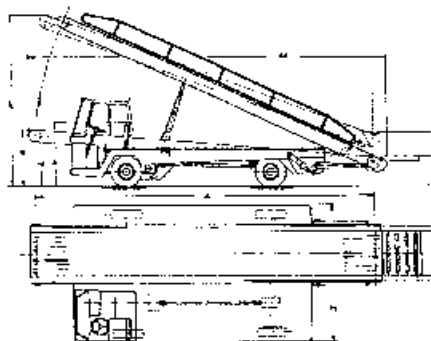
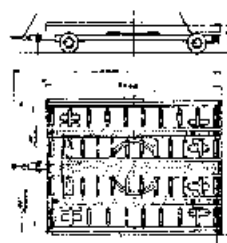
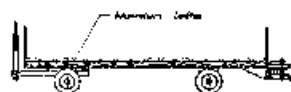


Σχ. 5.2 Ξηλωτήρας για τη ρυθμίση φορέων μεταφορικό άρμακίδιο & φορτίων



Μεγ. άρ. φορτίο 1000kp
 & 3000kp αντίστοιχα

Σχ. 5.3 Δύο τύποι ελαφρέων φορέων μεταφορικό άρμακίδιο & φορτίων



Μεγ. άρ. φορτίο 4500kp
 Διαστάσεις παλετών: 88x108" έως 96x125"

Σχ. 5.4 Τύπος φορείου για παλέτες και Containers

Μήκος μ.τ: 7000 - 9000mm
 Πλάτος μ.τ: 650 - 800mm
 Ταχύτητα μ.τ. κλιμακωμένες από 0,2-1,5km/h
 Ταχύτητα όχηματος έως 30km/h

Σχ. 5.5 Αύτανυώμενη μεταφορική ταινία



Σχ. 5.6 Όχημα Μεταφοράς τροφίμου νεπί.

Διακείμενη στάθμης εοπέδου
από +1,00 - + 5,60m

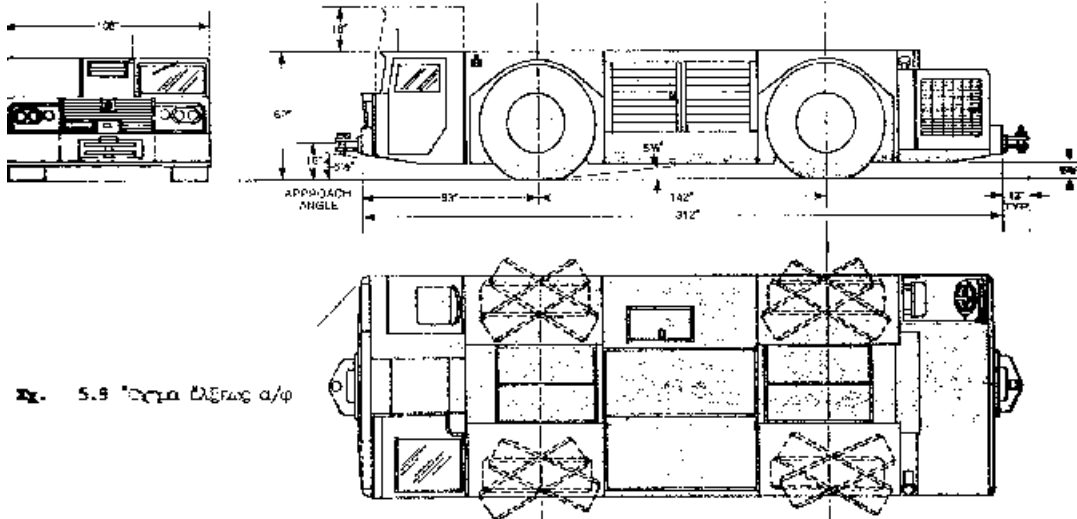
Σχ. 5.7 Όχημα μεταφοράς λιπών

Μήκος	5,040 m
Όλική χωρητ. δεξαμενής	2,730 lt
Δεξαμενή λιπών	1,750 lt
Δεξαμενή νερού	690 lt
Δεξαμενή απολιπαντικού	380 lt
Μεγ. ύψος εξοπλισήσεως	3,00 m
Διάμετρος Πηλίκου.αυλ.	4"

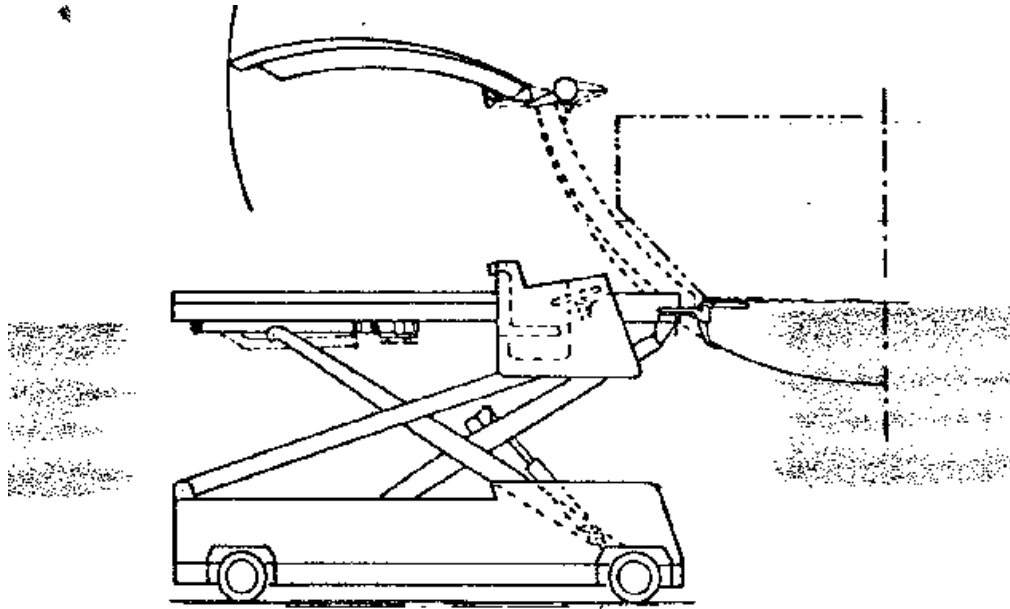


Σχ. 5.8 Όχημα ύδροσπύρσης

Μήκος	5.040 m
Χωρητικότητα	700 lt
Γραμμή άντλας	120 lt/μίν
Πίεση	1,8 kr/cm ²
Διάμετρος σωλήνα	1"



Σχ. 5.9 Όχημα ύδρευσης α/φ



Εχ. 5.10 *Όχημα φορτώσεως άποσκευών με δάπεδο έλεγχομένου ύψους

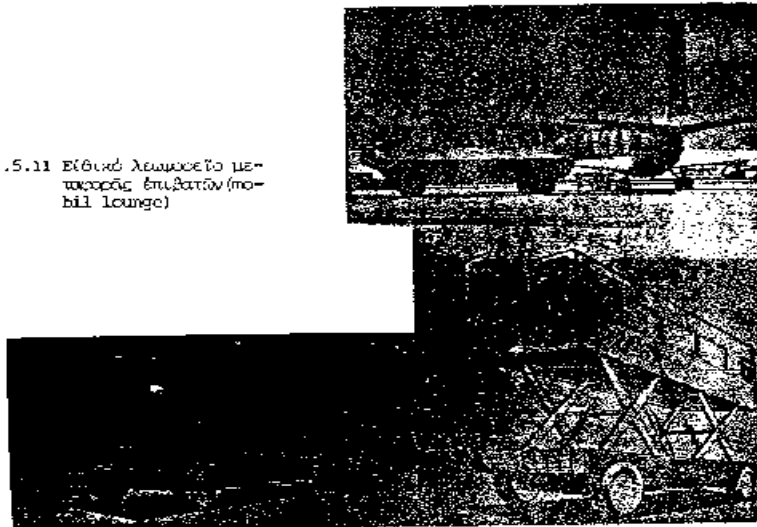
5.3.1.3 Αυτοκίνητα μεταφοράς επιβατών

α. Συνήθη λεωφορεία τύπου πούλμαν για τη μεταφορά επιβατών από τη τερματική εγκατάσταση στην πόλη ή το πρακτορείο της πόλης στο αεροδρόμιο και αντίστροφα.

β. Λεωφορεία μεταφοράς επιβατών από τις πύλες του αεροσταθμού στα α/φ και αντιστρόφως χαρακτηριστικό τους το χαμηλό δάπεδο και η εσωτερική διαρρύθμιση που βασικά προβλέπει όρθιους επιβάτες (μικρές οι διαδρομές) και πολύ λίγους καθήμενους.

γ. Ειδικά λεωφορεία (σε πολύ λίγα αεροδρόμια) (mobile lounges) – τηλεσκοπικές διατάξεις και ανυψούμενα κατά βούληση δάπεδα για την παραλαβή και αποβίβαση επιβατών χωρίς αυτοί να αντιλαμβάνονται τις υψομετρικές διαφορές. Μερικές φορές ο έλεγχος εισιτηρίων γίνεται μέσα σ' αυτά κατά την είσοδό τους. Θέσεις καθήμενων μόνο 96-150 (σχ 5.11). Κόστος υψηλό που καταβάλλεται προσπάθεια να μειωθεί στα \$100-150.000.

Σχ. 5.11 Ειδικό λεωφορείο με-
ταφοράς επιβατών (mo-
bil lounge)



5.3.2 Εξοπλισμός μέσα στο κτίριο

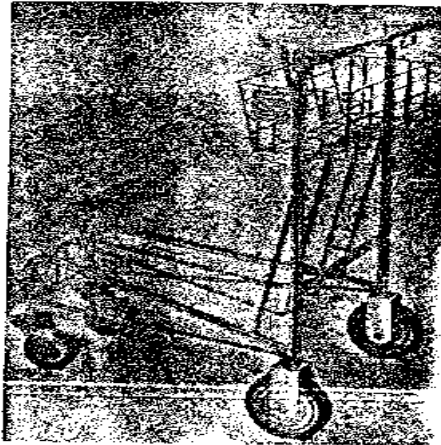
Ο εξοπλισμός αυτός μπορεί να διαχωριστεί ανάλογα με τις φάσεις προωθήσεως του επιβάτη που αναχωρεί ή φτάνει και ανάλογα με τον εξυπηρετούμενο, δηλ. τον επιβάτη ή την εταιρεία.

Τα διάφορα συστήματα και εξοπλισμός εξυπηρετήσεως είναι:

α. Ηλεκτρονικό σύστημα του επιβάτη που φτάνει με ιδιωτικό αυτοκίνητο για το ποιοι χώροι στάθμευσης διαθέτουν χώρο. Αυτό συνδυάζεται με σύστημα που ελέγχει τους εισερχόμενους και εξερχόμενους σε κάθε χώρο και πληροφορεί αυτόματα για το κάθε φορά διαθέσιμο υπόλοιπο των θέσεων.

Με κεντρική ρύθμιση διαβιβάζονται πληροφορίες σε διάφορες πινακίδες που βρίσκονται στις εισόδους του αεροδρομίου σε κατάλληλες θέσεις και έτσι κατευθύνονται οι οδηγοί σωστά. Με τέτοιες ρυθμίσεις αποφεύγεται η άσκοπη φόρτιση του οδικού δικτύου του αεροδρομίου από ιδιωτικά αυτοκίνητα που ψάχνουν για θέση στάθμευσης. Το σύστημα εφαρμόζεται σε αεροδρόμιο με μεγάλη επιβατική κίνηση.

β. Μικρά οχήματα τα οποία χρησιμοποιούν οι επιβάτες μόνοι τους για την μεταφορά των αποσκευών τους από διάφορες θέσεις των χώρων στάθμευσης στις θέσεις ελέγχου (check in) ή αντίστροφα από τις θέσεις παραλαβής αποσκευών μέχρι τους χώρους στάθμευσης (σχ. 5.12).



Σχ. 5.12 Χειραπέδιο μεταφορικής αποσκευών

γ. Μεγάλοι πίνακες αναγραφής των Αφίξεων και των Αναχωρήσεων των α/φ. Βρίσκονται σε κεντρικές θέσεις των αιθουσών αφίξεων και αναχωρήσεων του κτιρίου του αεροσταθμού (σε περίπτωση κεντρικού τύπου αεροσταθμού) ώστε να είναι ορατοί από τους επιβάτες. Οι θέσεις αναγραφής που έχουν πρέπει να υπολογίζονται ανάλογα με το πλήθος των αναμενόμενων αφίξεων και αναχωρήσεων ώστε να καλύπτουν 2 ώρες. Επίσης άλλο σύστημα είναι το εσωτερικό κλειστό κύκλωμα αναγραφής αφίξεων και αναχωρήσεων σε οθόνες τηλεοράσεως τοποθετημένες στις διάφορες αίθουσες του αεροσταθμού.

δ. Άλλο απαραίτητο στοιχείο είναι τα μεγάφωνα αναγγελίας των αφίξεων και αναχωρήσεων στους χώρους του κτιρίου και εξωτερικά σε χώρους σταθμεύσεως κλπ.

ε. Στοιχείο ασφάλειας των επιβατών:

- i. Συσκευή ελέγχου των αποσκευών (όπλα, εκρηκτικές ύλες κλπ)
- ii. Συσκευή ελέγχου σωματικού και των χειραποσκευών των

επιβατών

στ. Συστήματα κυκλοφορίας αποσκευών. Έχουν ήδη αναφερθεί οι διάφοροι τύποι (μεταφορικές ταινίες, carroussels, κλπ)

ζ. Ειδικές μηχανές καθαρισμού του κτιρίου με τις θέσεις αποθήκευσής τους. Συνήθως είναι μικρά μηχανοκίνητα οχήματα τα οποία συγχρόνως κάνουν αναρρόφηση και πλύση της επιφάνειας.

η. Μεταφορικές ταινίες (ταινιόδρομοι) διαφόρων τύπων για την μετακίνηση των επιβατών εντός του αεροσταθμού, όταν πρόκειται να

διανυθούν μεγάλες αποστάσεις (πχ περιπτώσεις δορυφορικών αεροσταθμών).

θ. Ανελκυστήρες και κυλιόμενες σκάλες για τους επιβάτες, όταν πρόκειται να μετακινηθούν σε διάφορα επίπεδα εντός του κτιρίου.

5.4. ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΟΙ ΑΕΡΟΣΤΑΘΜΟΙ

5.4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια η μεταφορά των αγαθών με αεροπλάνα έχει ξεπεράσει κατά πολύ τις σχετικές προβλέψεις. Έτσι ενώ το 1950 ασήμαντες ποσότητες μεταφερόντουσαν με τα αεροπλάνα, το 1970 σε αντίστοιχες ποσότητες είχαν φτάσει τα ~10·10 t·km. Είναι δε σημαντικό το ότι οι διεθνείς αερομεταφορές, ξεπέρασαν σε αριθμό αύξησης τις αερομεταφορές του εσωτερικού.

Το είδος των μεταφορών αυτών γίνεται μεταξύ έντονα βιομηχανικών περιοχών της γης. Έτσι η Ευρώπη έρχεται πρώτη (Λονδίνο, Παρίσι, Άμστερνταμ, Φραγκφούρτη) και ακολουθούν οι ΗΠΑ (Ν. Υόρκη) και η Ιαπωνία.

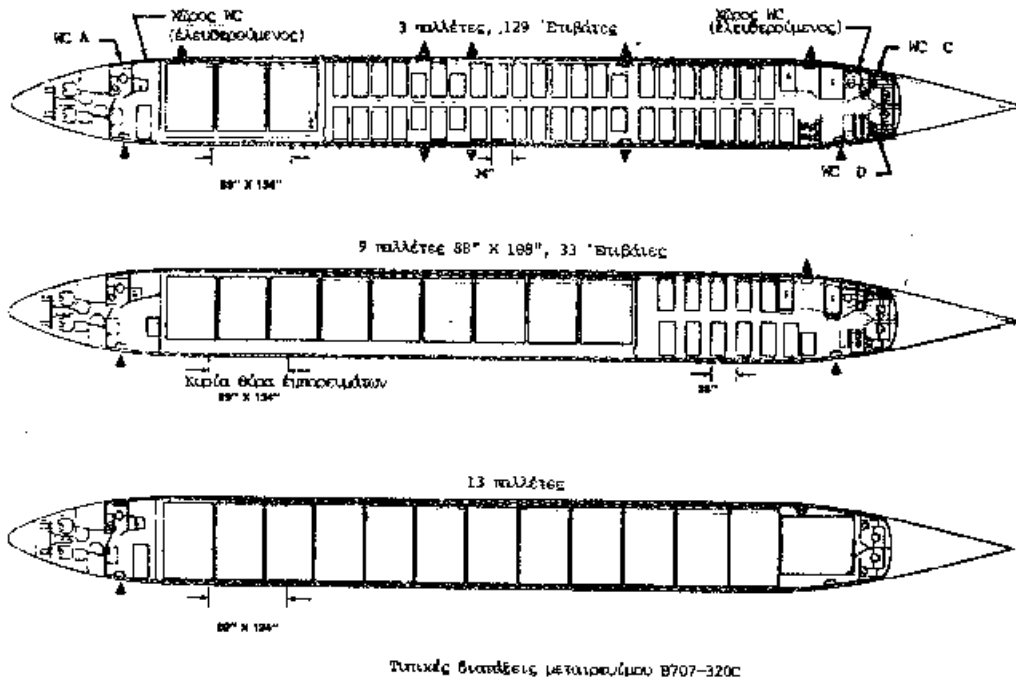
Η μεταφορική ικανότητα των αεροπλάνων έχει αυξηθεί σε σημαντικό βαθμό τα τελευταία χρόνια, κυρίως μετά την εμφάνιση των D747. Έτσι εάν το DC3 είχε μεταφορική ικανότητα 0,7t, το B747 έχει αντίστοιχη ικανότητα 25t. (και τα δύο αεροσκάφη εδώ θεωρούνται γεμάτα με επιβάτες και καύσιμα).

Η εμφάνιση πάντως του B747 προβλέπεται να υπερκαλύψει τις σχετικές ανάγκες σε ρυθμό που να παρουσιαστούν αυξήσεις στις αερομεταφορές παρά μόνο όταν η παραγωγή καταφέρει να φτάσει την προσφορά.

Τα πρώτα χρόνια οι αερομεταφορές γινόντουσαν με τα επιβατικά αεροσκάφη, που εκτελούσαν τις συνηθισμένες αεροπορικές πτήσεις. Προβλήματα όμως παρουσιάζονταν κυρίως στο μέρος των επίγειων μεταφορών (από και προς το αεροδρόμιο και τελικά στο α/φ) από τις καθυστερήσεις εκφορτώσεως, τις συμφορήσεις της κυκλοφορίας κλπ. Αυτά ώθησαν στην ανάγκη εξευρέσεως ανεξαρτήτων λύσεων για τους εμπορευματικούς σκοπούς των αερομεταφορών.

Το αποτέλεσμα της ανάγκης αυτής ήταν ο εμπορευματικός αεροσταθμός.

Το μεγαλύτερο πάντως πρόβλημα είναι οι μεταφορές μεταξύ του αποστολέα ή παραλήπτη και της αεροπορικής εταιρείας μεταφορών. Η παρεμβολή δε των τελωνείων ή του ελέγχου δυσχεραίνει ακόμα πιο πολύ το είδος αυτό των μεταφορών. Όλα θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη στον σχεδιασμό του εμπορευματικού αεροσταθμού.



5.4.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ- ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ

Εκλογή θέσης:

Για την εκλογή της θέσης του εμπορευματικού σταθμού οι πιο κάτω παράγοντες πρέπει να εκτιμηθούν:

- α. θέση σε αρμονία με τη γενική διάταξη όλου του αεροδρομίου
- β. εξασφάλιση χώρου για μελλοντικές επεκτάσεις που θα καλύψουν τις ανάγκες 20 ετών τουλάχιστον
- γ. κατευθείαν επικοινωνία των χώρων στάθμευσης αεροσκαφών για το σταθμό των επιβατών και τον εμπορικό σταθμό

δ. πρόβλεψη για την άνετη εξυπηρέτηση των νέων αεροσκαφών που θα παρουσιαστούν τα επόμενα χρόνια

ε. εύκολη επικοινωνία με τα υπάρχοντα δίκτυα μεταφορών των αστικών περιοχών (δρόμοι, σιδηρόδρομοι) κλπ.

στ. ελάχιστη απόσταση τροχοδρομήσεων

ζ. επικοινωνία μεταξύ των εμπορευματικών σταθμών και των άλλων εγκαταστάσεων, κατά προτίμηση με ανεξάρτητο οδικό δίκτυο

η. καμία παρενόχληση στις υπόλοιπες λειτουργίες του αεροδρομίου

θ. θεώρηση των μετεωρολογικών συνθηκών (πχ του ανέμου) για την διευκόλυνση των επίγειων μεταφορών.

Κριτήρια:

Για να επιτευχθούν οι βέλτιστες διαστάσεις των κτιρίων τα πιο κάτω κριτήρια πρέπει να ακολουθούν το σχεδιασμό:

α. Οι διαδρομές μεταξύ των διαφόρων περιοχών διακινήσεως αγαθών σε ένα εμπορευματικό σταθμό πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότεροι ώστε να υπάρχει ελάχιστη διακίνηση φορτίων και κινητού εξοπλισμού, καλύτερη συνεργασία μεταξύ των υπαλλήλων, πιο σωστός έλεγχος των εργασιών και μεγαλύτερη ασφάλεια.

β. Πρέπει να υπάρχει ο απαιτούμενος χώρος για να μπορούν να γίνονται οι εκφορτώσεις στις ώρες αιχμής.

γ. Καλύτερη χρησιμοποίηση του χώρου σε συνδυασμό με τον εξοπλισμό και τις μεθόδους φορτώσεως.

δ. Ικανότητα επέκτασης του χώρου του σταθμού

ε. Ελαχιστοποίηση της παραμέτρου του κτιρίου για αποφυγή κατασκευαστικού κόστους.

στ. Δυνατότητα αξιοποίησεως μιας τεχνολογίας που αναπτύσσεται με άλματα.

Σχήμα κατόψεως εμπορικού σταθμού

Το καλύτερο σχήμα που θα μπορούσε να δοθεί σε ένα εμπορευματικό σταθμό θα ήταν το τετράγωνο. Όμως η απαίτηση να ικανοποιούνται και άλλες συνθήκες σχεδιασμού, μπορούν να παραμορφώσουν το σχήμα αυτό.

Στο σχ 7.2.1 φαίνεται, το επιθυμητό μέγιστο της παραμορφώσεως αυτής. Πέρα από τη σχέση πλευρών $0,67*1,25$ γεννούνται κρίσιμες περιοχές που πρέπει κανονικά να αποφεύγονται εκτός αν τούτο είναι ανέφικτο.

Είδη εμπορευματικών σταθμών

Τα είδη εμπορευματικών σταθμών είναι:

α. Απλής χρήσης

β. Πολλαπλής χρήσης

α. Απλής χρήσης

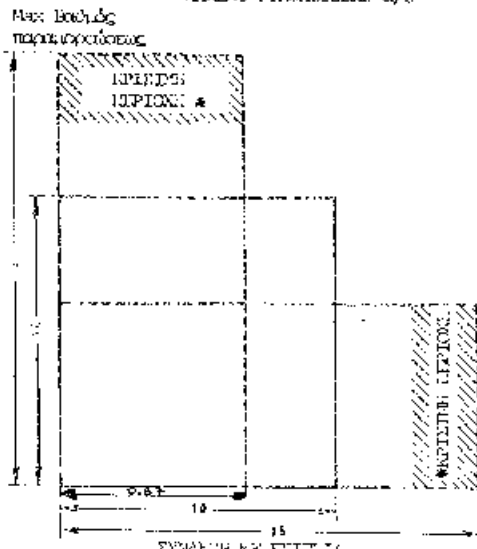
Στην κατηγορία αυτή υπάρχει η δυνατότητα εξυπηρέτησεως είτε μιας εξαγωγής ή μιας εισαγωγής ή των συνδυασμών των δύο για μία μοναδική χρησιμοποίηση. (σχ 7.2.2)

β. Πολλαπλής χρήσης

Σ' αυτούς υπάρχει η δυνατότητα ταυτόχρονης χρησιμοποίησης από πολλά αεροπλάνα των χώρων φόρτωσης και εκφόρτωσης. Μια άθροιση των απαιτήσεων του χώρου για το κάθε αεροπλάνο δεν θα έδινε οικονομική και σωστή λύση. Το βασικό εδώ πρόβλημα είναι η εκλογή του βάθους του κτιρίου σε συνδυασμό με τον αριθμό των αεροπλάνων που καλείται αν εξυπηρετήσει, και των μελλοντικών επεκτάσεων.

Το σχ. 7.2.3 δείχνει μια σχετική διάταξη ενός εμπορευματικού σταθμού πολλαπλής χρήσης.

ΑΛΥΣΑΟ ΠΥΡΩΚΙΣΤΕΛΛΕΣ α/φ

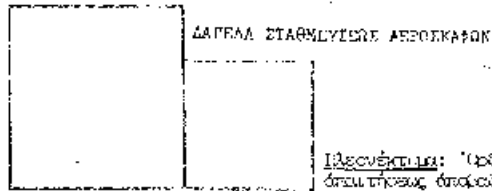


Εχ. 7.2.1 Κοσμολογική δοκταξη βασημής μονάδας έλωμμεμακτικου κταμμού

* Ιασηαίζοντας τόν κατό βαθμό παραφοράσεως θα πρέπει να γίνονται ειδικές ανάλυσεις ροών για τήν άπικρυγή σπικαρήσεων.

Π.πλανάς

α) Διπλανάς μονάδες, καύ έπιτυχαίλων συνεχές μέταλλο έπαφής, με τά έπίγεια δίκτυα μεταφοράς, με σπαστό όμω; μέταλλο κρύσι τά-πλάδα σπασμέσσεως α/φ.



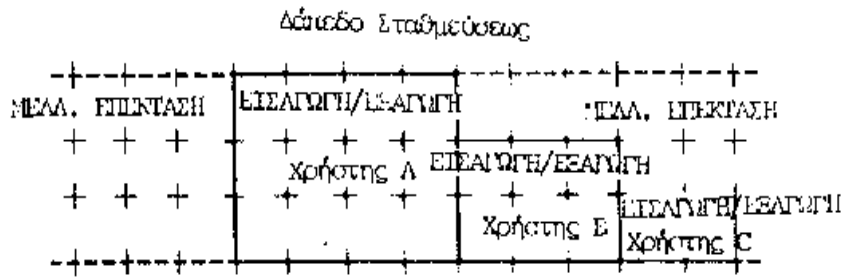
ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΕΠΙΠΛΑ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

β) Προσαρμογή τών μονάδων ώστε να έπιτυχαθεί συνεχές μέταλλο τώ; τά άπικρυγή σταθμείωσης, κα τά έπίγεια δίκτυα μεταφοράς.

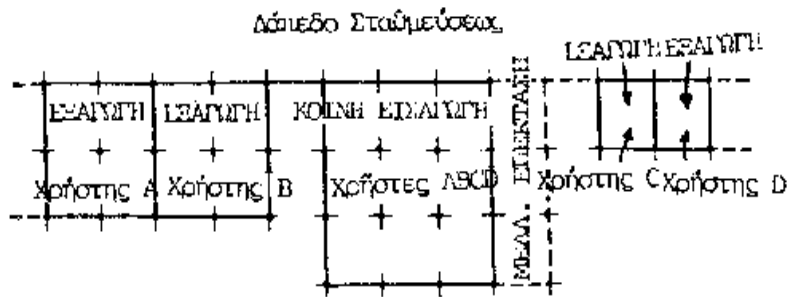


Πάρονέκτημα: Καλύτερη έξυμνηρέπτηρη τών άπικρυγών ροών καί μεταφοράς φορτίων

Εχ. 7.2.2 Συνδασσιές βασημικών μονάδων τού έλωμμεμακτικου σταμμού



(α) Γενική Διάταξη για χρήστες με διαφορετικές απαιτήσεις χώρου



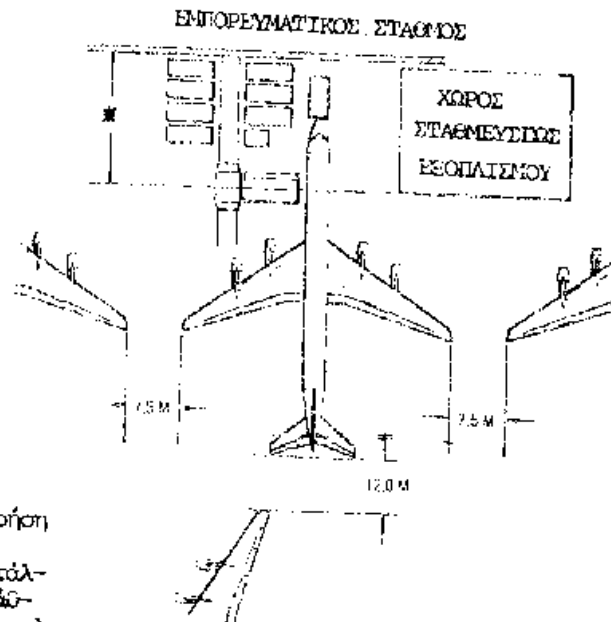
ΕΥΝΑΛΣΗ ΜΕ ΕΠΙΠΕΔΑ ΔΙΚΥΨΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

(β) Διάταξη για χρήστες με διαφορετικές απαιτήσεις χώρων εξαγωγής και κοινό αλλά σχετικά μεγάλο χώρο εισαγωγής.

Εχ. 11.11 Εμπνευσματικός σταθμός

Κατάλογος Εξοπλισμού

Αυτόκλινητα κινωτάκια
Έλικωστήρα α/φ
Σύστημα παροχής ηλεκτρ. ενέργειας
Όχημα παροχής ρεύματος για την
έκκλιση των α/φ
Φορτωτής του κάτω μέρους του α/φ
Μεταφορείς Containers
Κλίμακες ύψρεσίας για τὰ α/φ



Πλεονεκτήματα

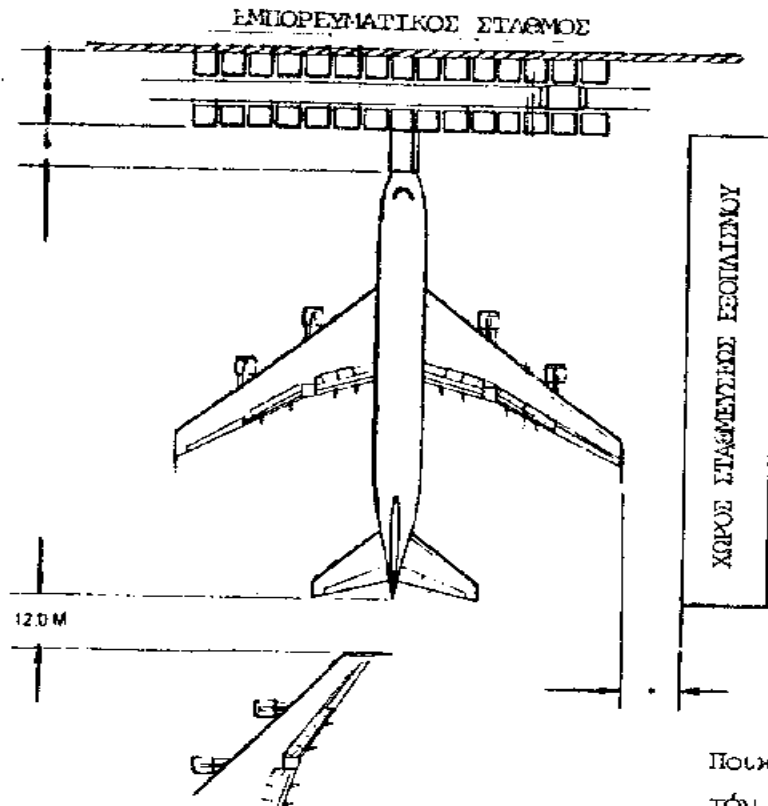
- 1) Περισσότερο οικονομική χρήση του χώρου των ραμπών
- 2) Έπιτρέπει καλύτερη εκμετάλλευση του διαπέδου για στάθμευση α/φ και αποθήκευση παλλέτες
- 3) Γρήγορα φόρτωμα και ξεφόρτωμα των α/φ.

Μειονεκτήματα

- 1) Απαιτεί ρυμολάγηση των α/φ με ειδικές έλικωστήρες
- 2) Έμποδίζει την κυκλοφορία των οχημάτων κατά μήκος του μετώπου του κτιρίου

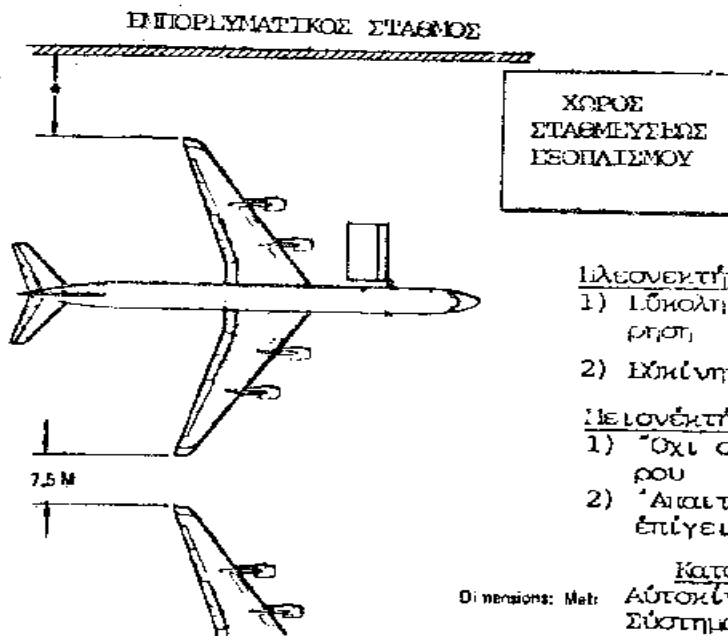
*Ποικίλει, ανάλογα με τον τύπο του επίγειου εξοπλισμού

Σχ. ... Παράδειγμα διατάξεως α/φ κατηγορίας DC8/B707. Σύστημα έν/φορτώσεως με παλλέτες



Σχ.7.2.5 Παράδειγμα διατάξεως α/φ B747. Σύστημα έκφορτώσεως με παλέτες

Ποικίλει ανάλογα με τον τύπο του επίγειου εξοπλισμού εκ/φορτώσεως και των τεχνικών απαιτήσεων της πτήσεως.



Σχ. Παράδειγμα διατάξεως α/φ κατηγορίας DC 8/B707. Στάθμευση: παράλληλη προς τον εμπορευματικό σταθμό

Πλεονεκτήματα

- 1) Ευκολή προσέγγιση και άναχώρηση
- 2) Εγκίνητο σύστημα εκ/φορτώσεως

Μειονεκτήματα

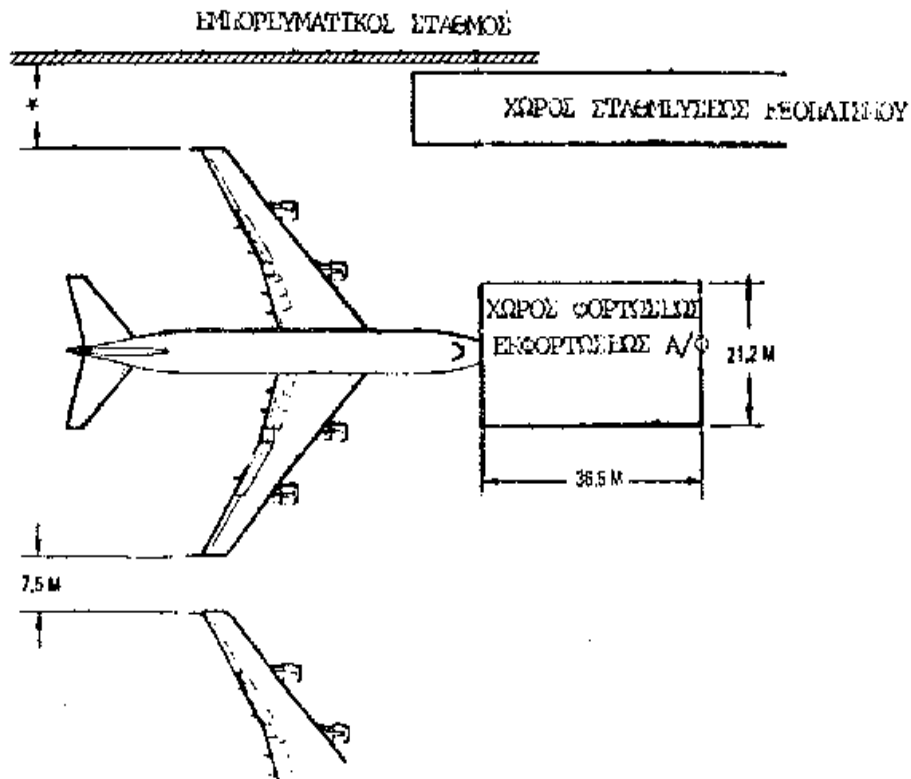
- 1) Όχι οικονομική χρήση του χώρου
- 2) Απαιτεί τουλάχιστον 2 ώρες επίγεια εργασία για εκ/φόρτωση

Κατάλογος Εξοπλισμού

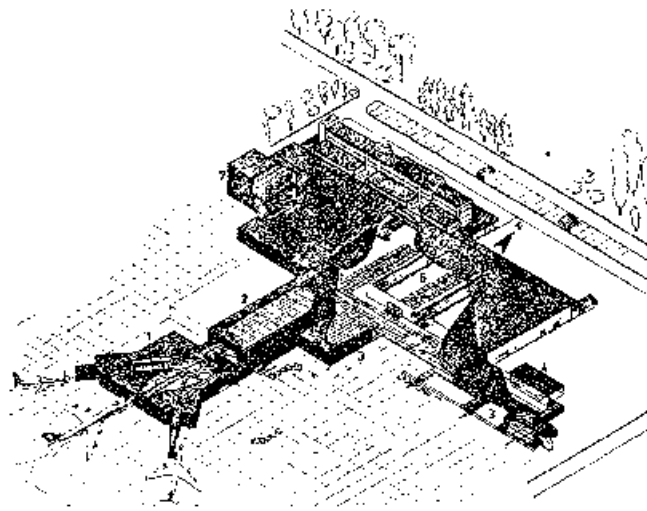
Dimensions: Metr:

- Αυτοκίνητα κομισίων
- Σύστημα παροχής ήλ. ενέργειας
- Όχημα παροχής ρεύματος (για την εκκίνηση των α/φ)

Φορτωτής του κάτω μέρους του α/φ
Μεταφορείς Containers
Κλίμακες υπηρεσίας για τὰ α/φ



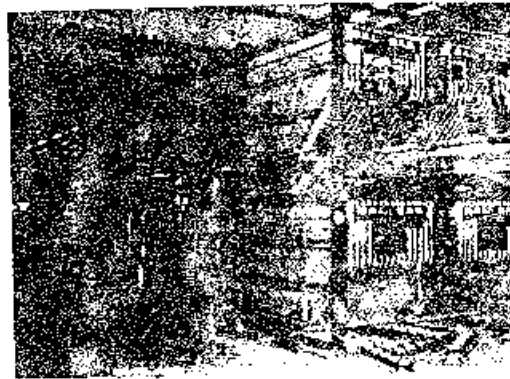
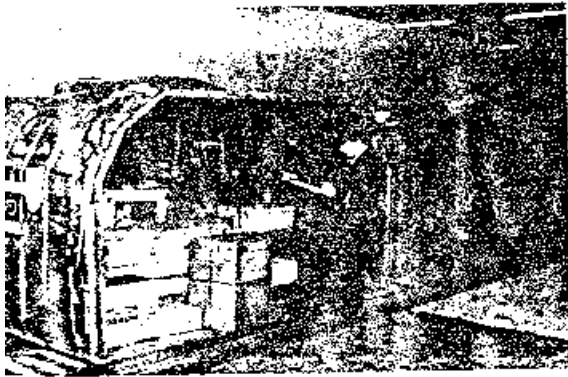
Σχ. Παράδειγμα διατάξεως α/α B747. Στάθμευση παράλληλη προς τον εμπορευμα-
 τικό σταθμό



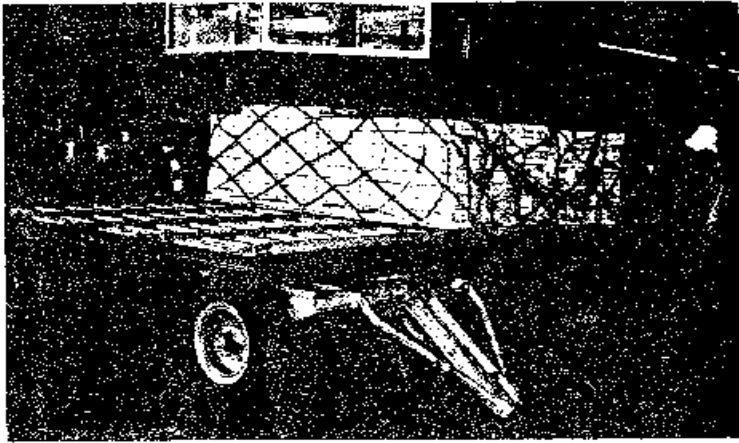
Ο νέος Εμπορευματικός σταθμός της Lufthansa στ' Θεσσαλονίκη:

1. Περιοχή φορτώσεως αεροσκαφών
2. Αποθήκη τών pallets καὶ containers
3. Δάπεδο διανομῆς καὶ σύστημα ἀποθηκείσεως γιὰ ὀγκώδη φορτία
4. Αποθήκη καμινούων γιὰ τὴν μεταφορὰ τών pallets
5. Δάπεδο γενικῆς διανομῆς
6. Περιοχή φορτώσεως τών pallets καὶ containers
7. Αποθήκη διαφόρων ἐμπορευμάτων
8. Αποθήκη γιὰ μικρὲς ἀλλαγές
9. Γραφεῖα

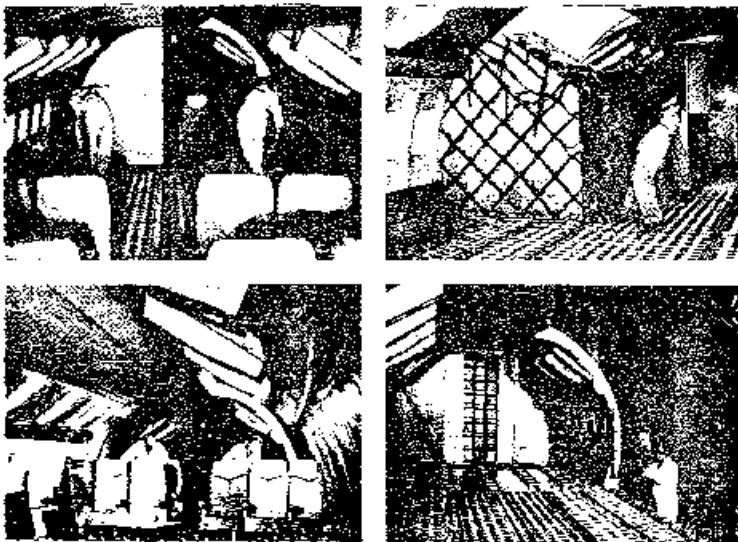
Σχ.



Σχ. Γραμμική ἀποθήκευση containers

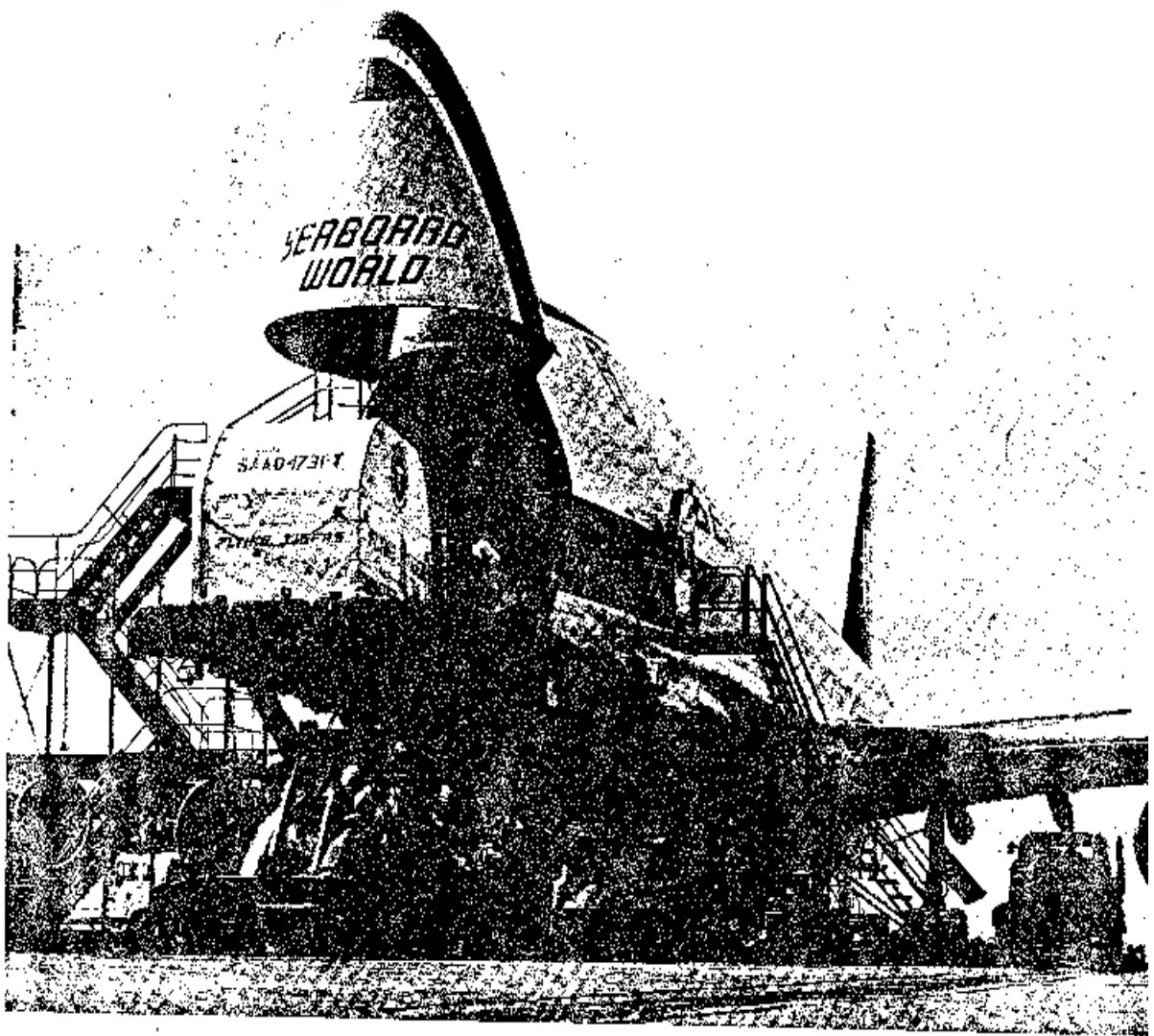


Σχ
φόρτωση με το σύστημα των παλλετών



Μετατροπή ενός B747 από έπιπλατικό
σε φορτηγό

Σχ. ...



Σχ. Φόρτωση μεγάλου εμπορευματοκιβωτίου α/ψ (Β747.7000)
από τὸ ρύγχος (Πρβλ. καὶ σχ. 7.2.9 & 7.2.10)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

6.1 ΦΟΡΤΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

6.1.1 Γενικά

Ο αριθμός των αεροσκαφών που χρησιμοποιούν ένα αεροδρόμιο είναι γενικώς μικρότερος από τον αριθμό των οχημάτων που χρησιμοποιούν ένα δρόμο. Σε ιδανικές περιπτώσεις, ένας διάδρομος μπορεί να εξυπηρετεί 50 περίπου προσγείο-απογειώσεις την ώρα, ενώ μία λωρίδα κυκλοφορίας οδού μέχρι 2000 αυτοκίνητα την ώρα.

Η κατανομή επίσης της κυκλοφορίας στο πλάτος των διαδρόμων-τροχοδρόμων είναι ενδιαφέρουσα. Τα αεροσκάφη, εφοδιασμένα πια με ηλεκτρονικό εξοπλισμό υψηλής ακρίβειας μπορούν να προσγειώνονται με μεγάλη ακρίβεια, σε τρόπο που το 75% της κυκλοφορίας να επιβαρύνει τα κεντρικά 12m περίπου του διαδρόμου.

Για το σχεδιασμό όμως είναι προφανές, πρέπει να ληφθεί υπόψη το δυσμενέστερο αεροπλάνο που μπορεί να εξυπηρετηθεί στον κάθε διάδρομο ή τροχόδρομο. Έτσι αεροδρόμια που έχουν ξεχωριστούς χώρους εξυπηρέτησης διαφόρων τύπων α/φ (πχ της πολιτικής αεροπορίας και της αεροπλοΐας) έχουν διαφορετικούς τύπους οδοστρωμάτων κατά περιοχή.

Εξ' άλλου ανεξαρτήτως βάρους α/φ τα οδοστρώματα μπορεί να διαφοροποιούνται ανάλογα με τον τρόπο χρησιμοποιήσεώς τους. Κύρια διάκριση γίνεται μεταξύ των επιφανειών όπου τα α/φ προσεδαφίζονται κατά την προσγείωση, κινούνται επιβραδύνοντα, επιταχύνοντα ή ισοταχώς και σταθμεύουν.

Από τους τύπους του α/φ που θα εξυπηρετεί το αεροδρόμιο θα πρέπει να διαλεχτεί το δυσμενέστερο, εκείνο δηλ. που προκαλεί το πιο δυσμενές αποτέλεσμα σε φόρτιση του οδοστρώματος. Οι παράμετροι που επηρεάζουν αυτό το αποτέλεσμα είναι:

- το max βάρος του α/φ
- το πλήθος των τροχών
- η κατανομή του βάρους του α/φ
- η διάταξη των τροχών

- η πίεση των ελαστικών
- η μορφή της επιφάνειας επαφής των ελαστικών

Φυσικά, αποφασιστικό για τον υπολογισμό του οδοστρώματος, είναι πάντα το υποκείμενο υλικό, που περιγράφεται (ανάλογα με τη μέθοδο υπολογισμού) με μία ή περισσότερες παραμέτρους.

Ουσιαστικός επίσης είναι ο ρόλος της επαναληπτικότητας της φορτίσεως. Σημειώνεται ότι, ανάλογα με την κυκλοφορία του αεροδρομίου, ο αριθμός των επαναληπτικών φορτίσεων που θα πρέπει να ληφθή υπόψη είναι 30-60000 περίπου. Στο παρακάτω κεφάλαιο η ανάπτυξη θα περιοριστεί στους κυριότερους σημερινούς τύπους α/φ της πολιτικής αεροπορίας, χωρίς να εκταθεί στους τύπους των α/φ της αεροπλοΐας και των στρατιωτικών α/φ.

6.1.2 Στοιχεία α/φ για τον υπολογισμό των οδοστρωμάτων

Τα σύγχρονα α/φ, κατά κανόνα στηρίζονται:

- στα κύρια φορεία-τροχούς
- στο ριναίο φορείο/τροχό

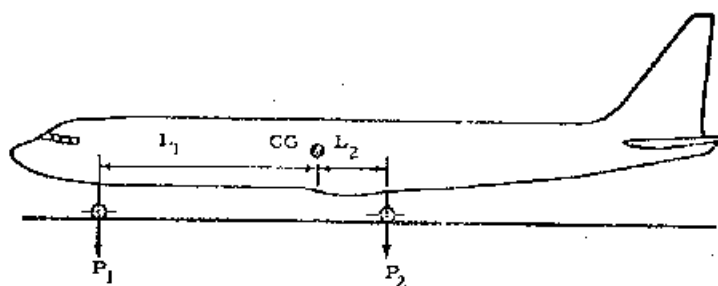
Η διάταξη οπίσθιου τροχού αντί του ριναίου, που παλιά ήταν ο κανόνας, δεν εφαρμόζεται πια.

Οι τροχοί, ανεξάρτητα με το πλήθος τους διατάσσονται στις κορυφές ισοσκελούς τριγώνου. Το κύριο μέρος του βάρους (~90%) αναλαμβάνεται από τους κύριους τροχούς που διατάσσονται γύρω από το κέντρο βάρους του α/φ. Ο ριναίος αναλαμβάνει το υπόλοιπο.

Στο σχ. 9.1.1 φαίνεται σε όψη ο τρόπος κατανομής των φορτίων. Γενικά:

$$P = P L/L \sim 9P$$

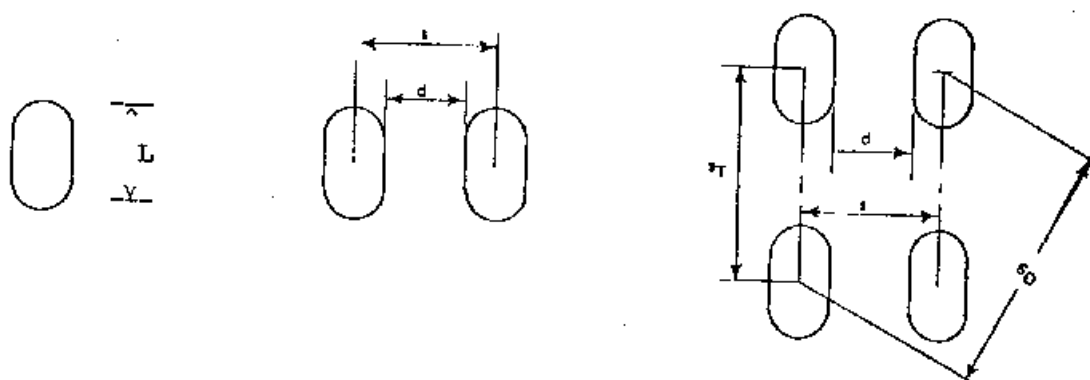
έτσι κάθε φορείο κυρίων τροχών φορτίζεται με τα ~45% του βάρους του α/φ.



Σχ. 9.1.1 Κατανομή βάρους α/φ μεταξύ ρυμπίου (P_1) και κυρίων τροχών (P_2).

Γενικά κάθε φορείο έχει 1, 2 ή 4 τροχούς κατά τις διατάξεις του σχ. 9.1.2.

Γενικά κάθε φορείο έχει 1, 2 ή 4 τροχούς κατά τις διατάξεις του σχ. 9.1.2.



Σχ. 9.1.2 Τά συνήθεστερα είδη φορειών με: 1 τροχό (τύπος S-Single),
2 τροχούς (τύπος D-Dual) και 4 τροχούς (τύπος DT-Dual tandem).

Μερικοί πρόσφατοι τύποι μεγάλων (ευρείας ατράκτου) α/φ (B747, DC-10 κλπ) έχουν 4, ή 3, φορεία με διπλούς ή τετραπλούς τροχούς. Η κατασκευαστική διάταξή τους (και οι κανονισμοί φορτίσεως τους με ωφέλιμο φορτίο) εξασφαλίζει την ισοκατανομή του βάρους.

Στον πίνακα 9.1.1 δίνονται τα χαρακτηριστικά στοιχεία που ενδιαφέρουν τον υπολογισμό του οδοστρώματος, για διάφορους τύπους α/φ που χρησιμοποιούνται σήμερα σύμφωνα με τα στοιχεία του Aerodrome Design Manual, Part 3, Pavements

του ICAO, εκδ 1977. Στον πίνακα 9.1.1 τα σύμβολα που χρησιμοποιούνται έχουν την ακόλουθη έννοια:

- COM – Σύνθετη διάταξη
- R – πίσω τροχός (οί)
- F – πρόσθιος (οι) τροχός (οί)
- P - επιβατικό
- C – φορτηγό

6.1.3 Κατάταξη αντοχής οδοστρωμάτων

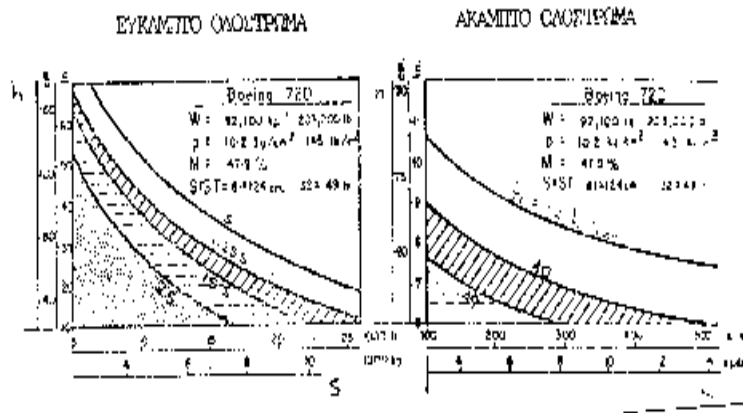
6.1.3.1 Μέθοδοι αναφοράς της αντοχής των οδοστρωμάτων

Υπάρχουν διάφοροι μέθοδοι αναφοράς της αντοχής που έχει το (α) οδόστρωμα (τα) ενός αεροδρομίου. Έτσι η αντοχή ενός οδοστρώματος μπορεί να χαρακτηριστεί:

- α. Με το μέγιστο βάρος του α/φ που μπορεί με ασφάλεια να εξυπηρετήσει
- β. Με το μέγιστο φορτίο φορείου τροχών που μπορεί να φέρει με ασφάλεια
- γ. Με τον αριθμό κατάταξης του σε καθορισμένο σύστημα αναφοράς φορτίων.

Οι δύο πρώτοι τρόποι είναι αυτονόητοι. Αποτέλεσμα τους παλιότερους τρόπους περιγραφής της αντοχής των οδοστρωμάτων.

Ωστόσο επειδή η διάταξη των τροχών και η επιφάνεια επαφής τους με το οδόστρωμα (άλλως η πίεση των ελαστικών) ασκούν ουσιαστική επιρροή στον τρόπο επιπονήσεως του οδοστρώματος, οι τρόποι οδηγούν στον έλεγχο καθενός τύπου α/φ για το συγκεκριμένο οδόστρωμα ή στην καθιέρωση τυπικών διατάξεων τροχών με τυπικές πιέσεις ελαστικών. Είναι χαρακτηριστικό το διάγραμμα του σχ. 6.1.3 που δείχνει τις δυνατότητες εξυπηρετήσεως συγκεκριμένου α/φ από συγκεκριμένο οδόστρωμα.



- S** Αντοχή σκαφής (υποκείμενου στρώματος) (πλ 75cm,υποχ.12,5mm, 10 επαναλήψεις), χωρίς κίνδυνο αστοχίας
- K** Δείκτης αντιδράσεως σκαφής
- h** Πάχος οδοστρώματος (ισοδύναμο για εύκαμπτα) ή πλάκας (για τα άκαμπτα)
- w** Max βάρος α/φ
- p** Πίεση ελαστικών
- w** Φορτίο σε κύριο φορείο
- S*ST Διαστάσεις διατάξεως τροχών τύπου DT.

- α. Απεριόριστη χρήση γ. Αντοχή κοντά στα όρια
- β. Περιορισμένη χρήση δ. Χρήση μόνο σε περίπτωση ειδικής ανάγκης

Σχ 6.1.3 Τυπικά διαγράμματα αντοχής οδοστρώματος για τη χρησιμοποίησή του από α/φ B 720.

Η Τρίτη μέθοδος (γ) έχει εισαχθεί από τον ICAO και τείνει να επικρατήσει όλων των άλλων. Στηρίζεται στη συσχέτιση ενός φορτίου που προκαλεί την αστοχία του οδοστρώματος και της επιφάνειας, μέσω της οποίας το φορτίο επιβάλλεται.

Εκτεταμένες έρευνες απόδειξαν μια σοβαρή αξιοπιστία στη σχέση:

$$W/W = A/A$$

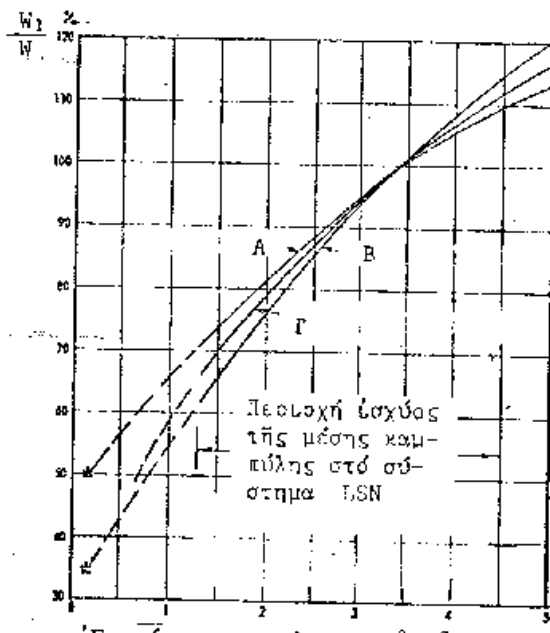
όπου: W Φορτίο που προκαλεί την αστοχία ενός οδοστρώματος και εφαρμόζεται μέσω κυκλικής πλάκας επιφάνειας A⁶

W # W Φορτίο που προκαλεί την αστοχία του ίδιου οδοστρώματος, αλλά που εφαρμόζεται μέσω κυκλικής πλάκας επιφάνειας A

Η σχέση ελέγχθηκε ικανοποιητικά ακριβώς⁷, για όλο το διάστημα τιμών της επιφάνειας επαφής.

$$A = 1300\text{cm}^2 (200\text{in}^2) \dots 4500\text{cm}^2 (700\text{in}^2).$$

Σχετικό είναι το σχ. 1.4.



- A Τυπικό άκαμπτο οδοστρώμα
- B Τυπικό εύκαμπτο οδοστρώμα
- Γ Μέση καμπύλη από τη σχέση:

$$\frac{W_2}{W_1} = \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^{0.342}$$

- * Η προέκταση των καμπυλών για επιφάνειες φορτίσεως μικρότερες από 1300cm² δεν έχουν ελεγχθεί παρά μόνο για την επιφάνεια των 1600cm² (σημεία με *).
- W Φορτίο αστοχίας για επιφ. φορτίσεως 3420cm² (530in²)

Οι παραπάνω έρευνες επέτρεψαν την εισαγωγή μιας καμπύλης (στην ουσία αυθαίρετης, αλλά όχι εξωπραγματικής) πρότυπης κατάταξης φορτίου (Standard Load Classification Curve) που δίνεται στο σχ .1.5. Τα σημεία καθορισμού της καμπύλης έχουν επιλεγεί σε τρόπο που η καμπύλη να εμφανίζει ομαλότητα σ' ένα διάγραμμα φορτίων/επιφάνειας (κυκλικής επαφής) και ανταποκρίνονται στις τιμές του Πίνακα .1.2. Έτσι η αντοχή ενός οδοστρώματος, εκφρασμένη σαν δυνατή επιπόνηση χωρίς κίνδυνο αστοχίας (δηλ με ενσωματωμένο το συντελεστή ασφαλείας) μπορεί να

⁶ Στα εύκαμπτα οδοστρώματα φορτίο αστοχίας ορίζεται εκείνο που προκαλεί ορισμένη παραμόρφωση, ενώ στα άκαμπτα εκείνο που προκαλεί θραύση του σκυροδέματος, στη δυσμενέστερη θέση, που είναι η γωνία της πλάκας.

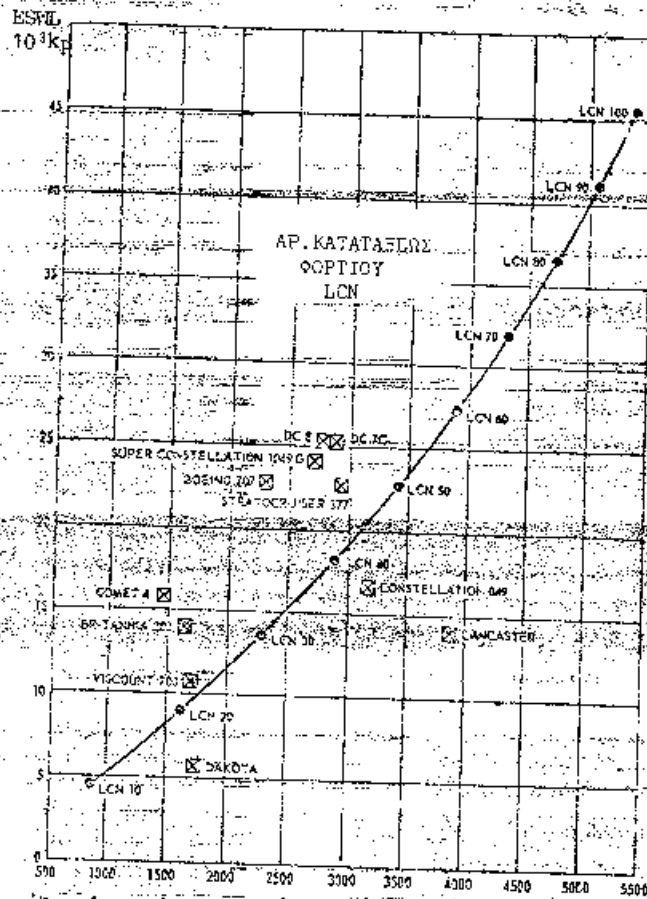
⁷ Πρέπει να σημειωθεί ότι έρευνες συνεχίζονται μια και εισάγονται, τελευταία, τύποι στρατιωτικών α/φ, με επιφάνειες επαφής ελαστικών μικρότερες από 1300cm²

προσδιοριστεί απλά. Συγκεκριμένα με μία σειρά δοκιμαστικών φορτίσεων με πλάκες διαφορετικής διαμέτρου, που τα αποτελέσματά τους θα δώσουν μία καμπύλη (επιφάνειας φορτίσεως) φορτίου. Η τομή της καμπύλης με την καμπύλη LCN (δηλ της προτύπου κατατάξεως φορτίου) θα δώσει τον αριθμό κατατάξεως φορτίου (LCN), που είναι το φορτίο σε 10^3lb . Ή ακόμα, η εκτέλεση μιας σειράς δοκιμαστικών φορτίσεων με την ίδια πλάκα (σταθερή επιφάνεια φόρτισης), από την οποία προσδιορίζεται ένας στατιστικός μ. όρος του συνδυασμού φορτίο-επιφάνεια και χάραξη της καμπύλης χρησιμοποίηση της σχέσεως $w/w = (A/A)$. Στα εύκαμπτα οδοστρώματα σαν φορτίο ασφάλειας, ή αποδεκτή αντοχή, θεωρείται συνήθως εκείνο που προκαλεί υποχώρηση 0,5 in (12,5mm).

Αντίστοιχα η κατάταξη και αναφορά ενός οδοστρώματος από την άποψη της αντοχής του μπορεί να εκφραστεί πολύ απλά με τον αριθμό LCN.

Πίν. 1.2 Αντιστοιχία φορτίου-πίεσης-ελαστικού της καμπύλης προτύπου καταπόνησης φορτίων

Φορτίο τροχού		Πίεση ελαστικού		Χαρακτηριστικός φορτίος LCN
κρ	lL	kg/cm ²	psi	
45 400	100 000	8.44	120	100
40 800	90 000	8.09	115	90
36 300	80 000	7.74	110	80
31 800	70 000	7.38	105	70
27 200	60 000	7.03	100	60
22 700	50 000	6.68	95	50
18 100	40 000	6.33	90	40
13 600	30 000	5.98	85	30
9 100	20 000	5.62	80	20
4 500	10 000	5.27	75	10



Επιβάνατα έλαστος (cm²) = (ESWL) : (πίεση έλαστικού)
 (ESWL = λογόθμωμα φορτίου μονάδας τροχού)

Σχ. 1.5 Πρότυπη καμπύλη καταπόνησης φορτίων.

6.1.3.2 Συσχέτιση του LCN και του τυγχάνοντα τύπου α/φ.

Η αντοχή οδοστρώματος εκφρασμένη σε LCN, μένει να συσχετιστεί με τις πραγματικές συνθήκες φορτίσεως που ασκεί ένα α/φ. Θα πρέπει να παρατηρηθεί ότι τα α/φ χαρακτηρίζονται από:

- το βάρος τους
- την πίεση ελαστικών
- τη διάταξη τροχών σε κάθε φορείο

και κάθε ένα από τα χαρακτηριστικά αυτά επηρεάζει τον τρόπο καταπόνησεως του οδοστρώματος.

Έτσι, πρώτα, θα πρέπει να αναζητηθεί τρόπος αναγωγής των πραγματικών τροχών σ' ένα μόνο φορτίο, ώστε τα αποτελέσματα των ερευνών να μπορεί να αξιοποιηθούν.

Ονομάζεται ισοδύναμο φορτίο μοναδιαίου τροχού (equivalent single wheel load) ESWL, το φορτίο ενός μόνο τροχού που δρώντας με την ίδια πίεση⁸, παράγει το αυτό κρίσιμο αποτέλεσμα, σ' ένα οδόστρωμα (δοσμένο), με το πραγματικό σύστημα τροχών.

Η πίεση με την οποία ασκείται το φορτίο παραμένει η ίδια, ίση πρόδηλα με την πίεση των αεροθαλάμων των τροχών του α/φ.

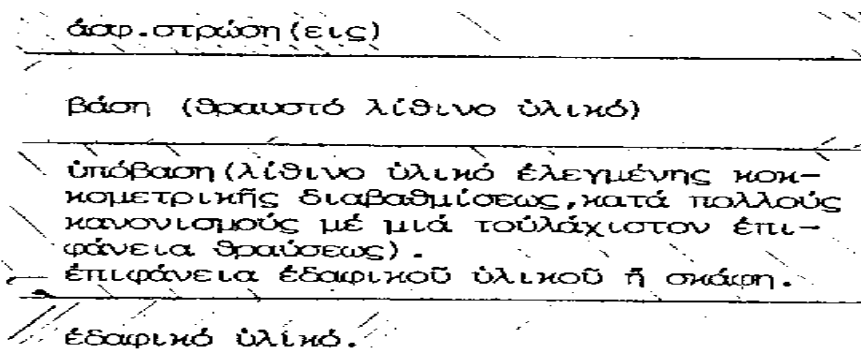
Σαν κρίσιμο αποτέλεσμα θεωρείται εκείνο που αντιστοιχεί στο φορτίο αστοχίας διαιρεμένου με το αποδεκτό συντελεστή ασφαλείας.

6.2 ΑΡΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

6.2.1 Αρχές υπολογισμού εύκαμπτων οδοστρωμάτων.

Τα εύκαμπτα οδοστρώματα των αεροδρομίων διαμορφώνονται με τον ίδιο τρόπο της διαμόρφωσης των εύκαμπτων οδοστρωμάτων των οδών (βλ σχ .2.1.).

⁸ Ο ορισμός του ESWL αντιστοιχεί στην μέθοδο LCN. Σ' άλλες μεθόδους, το ESWL, μπορεί να προσδιορίζεται με άλλη παραδοχή. Πχ κατά την μέθοδο U.S Navy η επιφάνεια επαφής του ESWL είναι η επιφάνεια επαφής ενός τροχού.



Σχ. 2.1 Σχηματική διαμόρφωση εύκαμπτου οδοστρώματος αεροδρομίου.

Το σκεπτικό είναι το ίδιο. Τα φορτία των τροχών προκαλούν τάσεις που δεν μπορούν να αναληφθούν από το εδαφικό υλικό. Έτσι απαιτείται μια διαδοχή στρώσεων, βελτιούμενης αντοχής (από κάτω προς τα πάνω) για την ανάληψη των φορτίων των τροχών, (αλλιώς για τη διανομή των πιέσεων σε βάθος και έκταση), έτσι που στο επίπεδο επαφής οδοστρώματος-εδαφικού υλικού, οι τάσεις να υποβαθμίζονται τόσο, ώστε το εδαφικό υλικό (επίχωμα ή φυσικό έδαφος) μπορεί να τις αναλάβει με ασφάλεια.

Παράλληλα, είναι απαραίτητη μια σύνδεση των κόκκων στις επιφανειακές στρώσεις για την αντιμετώπιση των εφελκυστικών τάσεων που γεννούνται πολύ κοντά στην επιφάνεια και που σε απουσία του συνδετικού (ασφαλτικό υλικό) οδηγούν στη απόσπαση των κόκκων. Υπογραμμίζεται ότι η ανάγκη καλής συνδέσεως των κόκκων είναι ιδιαίτερα επιθυμητή στα οδοστρώματα των αεροδρομίων, επειδή οι αεριοστροβιλοκινητήρες είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι.

Η βασική θεωρία πάνω στην οποία στηρίζονται οι διάφορες μέθοδοι (θεωρητικές & ημιεμπειρικές) υπολογισμού των εύκαμπτων οδοστρωμάτων, είναι η ίδια με εκείνη των εύκαμπτων οδοστρωμάτων των οδών. Οι εργασίες των Boussinesq (ελαστικός ημιχώρος) Burmister (για 2 και 3 στρώματα) όπως και μεταγενέστερα προεκτάθηκε από το Mathematics Division του Nat Physical Laboratory και η εκτενής ερευνητική προσπάθεια (εργαστήριο, πειράματα σε κλ 1:1, έρευνες πάνω στη συμπεριφορά παλιών οδοστρωμάτων) οδήγησαν στην διατύπωση πολλών μεθοδολογιών που

γενικά συνδυάζουν θεωρία και πείρα για τον υπολογισμό των εύκαμπτων οδοστρωμάτων.

Από τις πολλές και αξιόλογες προσπάθειες μεγάλη επιρροή είχε στη διαμόρφωση βασικής μεθόδου υπολογισμού, γνωστής σαν μέθοδο CBR(του σώματος Μηχανικών των ΗΠΑ), η εργασία των Middlebrooks και Bertram “Development of CBR Flexible Design for Airfields” που πρωτοπαρουσιάστηκε στο Συμπόσιο Transactions της ASCE το 1950.

Το 1973 το Asphalt Institute των ΗΠΑ δημοσίευσε στο εγχειρίδιο MS-II⁹ ένα νέο τρόπο υπολογισμού εύκαμπτων οδοστρωμάτων. Το νέο στοιχείο ήταν η εισαγωγή της έννοιας του αποκλειστικού ασφαλτικού οδοστρώματος (χωρίς δηλ. βάση-υπόβαση απόθραυστο υλικό). Η θεώρηση ενός τέτοιου οδοστρώματος σαν ενός πολυστρωματικού ελαστικού συστήματος, οδηγεί στον υπολογισμό δύο κρίσιμων τάσεων μίας οριζόντιας, εφελκυστικής στην κάτω επιφάνεια του ασφ. οδοστρώματος και μίας κατακορύφου στην άνω επιφάνεια του εδαφικού υλικού (σκάφης). Οι τάσεις αυτές συγκρινόμενες με τις ανεκτές¹⁰ οδηγούν στον υπολογισμό του πάχους. Η έρευνα πάνω στην αντοχή κοπώσεως των ασφαλτικών στρώσεων επέτρεψε την εισαγωγή του κυκλοφοριακού φόρτου σαν παράμετρο υπολογισμού. Εξ' άλλου η εξάρτηση του μέτρου ελαστικότητας των ασφαλτικών στρώσεων από τη θερμοκρασία (μικραίνει με την αύξηση της θερμοκρασίας), οδηγεί σ' ένα πρόσθετο κριτήριο.

Με την εισαγωγή των εννοιών του ισοδύναμου φορτίου μοναδιαίου τροχού (ESWL) και του αριθμού κατατάξεως φορτίων (LCN) αξιολογήθηκε όλη η δουλειά που είχε γίνει πάνω στη μέθοδο CBR και παρουσιάστηκαν διαγράμματα εύκολου υπολογισμού του πάχους των οδοστρωμάτων.

⁹ Για πλήρη ανάλυση και τεκμηρίωση που οδήγησε στη μέθοδο πρβλ:

α. Witczak, M.W. “Design of Full Depth Asphalt Airfields Pavements” Proceedings, 3rd Int. Conference on the Structural Design of Asphalt Pavements, London, 1972.

β. Witczak, M.W “Prediction of Equivalent Damage Repetitions from Aircraft Traffic Mixtures for Full-Depth Asphalt Airfields Pavements” Proceedings, Ass of Asphalt Paving Technologists, Houston Texas, 1973.

¹⁰ Τα κριτήρια αστοχίας που έχουν ληφθεί υπόψη είναι:

-για το ασφαλτικό σκυρόδεμα, η επαναληπτική επιπόνηση του μέχρι ρηγματώσεως, με βάση την εργασία του Kingham R.I. “Failure Criteria Developed from AASHTO Road Test Data”, Proceedings, 3rd Int. Conference on the Structural Design of Asphalt Pavements, London 1972.

- για το εδαφικό υλικό η μέθοδος του Corps of Engineers, μέσω του δείκτη CBR.

Οι θεωρητικές μέθοδοι (σύστημα 2,3 ή περισσότερων ελ. στρώσεων) προϋποθέτει μερικές βασικές παραδοχές, που σκόπιμο είναι να υπομνηστούν:

- Το κάθε υλικό στρώσεως είναι ομοιογενές και ισότροπο
- Κάθε στρώση του οδοστρώματος έχει πεπερασμένο πάχος, η δε στρώση του εδαφικού υλικού (από την επιφάνεια σκαφής και κάτω) εκτείνεται απεριόριστα.
- Κάθε στρώση εκτείνεται απεριόριστα προς τα πλάγια
- Αναπτύσσεται πλήρης τριβή κι έτσι δεν υπάρχει ολίσθηση μεταξύ των στρώσεων, στις διαχωριστικές επιφάνειες.
- Αναγνωρίζεται ελαστική συμπεριφορά των στρώσεων που ελέγχεται από το μέτρο ελαστικότητας E και το λόγο Poisson μ .
- Δεν υπάρχουν επιφανειακές διατμητικές τάσεις.

Ο τρόπος μορφώσεως των οδοστρωμάτων (πρβλ σχ 9.2.1) και τα υλικά που χρησιμοποιούνται επιτρέπουν γενικά την αποδοχή των παραπάνω παραδοχών, και μάλιστα στην περιοχή των επιπονήσεων λειτουργίας, μακριά δηλ από την περιοχή αστοχίας.

Είναι φανερό όμως, ότι υπάρχει σημαντικό πεδίο περαιτέρω έρευνας. Ήδη μερικές θεωρητικό-πειραματικές εργασίες επιχειρούν την εγκατάλειψη της παραδοχής περί μη ολίσθησης των στρώσεων μεταξύ τους. Άλλες, την εγκατάλειψη της παραδοχής απουσίας επιφανειακών διατμητικών τάσεων που οπωσδήποτε αναπτύσσονται από την τριβή των επιφανειών τροχού-επιφάνειας κυλίσεως. Στις επόμενες σελ παρατίθεται μια επισκόπηση των πιο συνηθισμένων μεθόδων και των βασικών παραδοχών τους.

6.2.2 Τεχνολογία των εύκαμπτων οδοστρωμάτων αεροδρομίων

Η κατασκευή των εύκαμπτων οδοστρωμάτων αεροδρομίων πρέπει να συντελεί, στο μέγιστο βαθμό, στην ικανοποίηση των παραδοχών υπολογισμού τους.

Δεν υπάρχουν ουσιαστικές διαφορές με τα εύκαμπτα οδοστρώματα των οδών, όμως:

- η χρησιμοποίηση (από τα α/φ) τροχών με υψηλότερη πίεση αεροθαλάμων απ' ότι στα συνήθη οδικά σχήματα (πρβλ πιν 1.3)
- η μεγαλύτερες ταχύτητες

-η συγκέντρωση της κυκλοφορίας σε στενό πλάτος σχετικά με το πραγματικό πλάτος του οδοστρώματος.

-τα μεγάλα πλάτη οδοστρωμάτων
συνεπάγονται υψηλότερες απαιτήσεις στα υλικά και στην ποιότητα κατασκευής για την εξασφάλιση:

-ομαλότερης επιφάνειας κυλίσεως

-σωστών συνθηκών απορροής ομβρίων

-καλύτερων ασφαλικών μιγμάτων που σε άλλες θέσεις επιπονούνται πολύ και σ' άλλες κινδυνεύουν από την εκδήλωση των επακόλουθων της γήρανσης του ασφαλικού.

Τα παραπάνω συνεπάγονται:

-ιδιαίτερα αυστηρή τήρηση των ειδικών προδιαγραφών υλικών και κατασκευής

-σχολαστική τήρηση της προβλεπόμενης από τη μελέτη (και τους κανονισμούς) γεωμετρίας οριζοντιογραφικής και υψομετρικής.

Η σωστή κατασκευή ξεκινάει πάντοτε από τις χωματοουργικές εργασίες. Έχει ιδιαίτερη σημασία να επιτυγχάνεται κατά την κατασκευή ένας υψηλός βαθμός συμπύκνωσης που για πολλούς κανονισμούς πρέπει να υπερβαίνει το 95% της κατά τροποποιημένη δοκιμή Practor. Σε περίπτωση διαδοχής ορυγμάτων-επιχωμάτων πρέπει να κατασκευάζονται οι μεταβατικές ζώνες με ιδιαίτερη επιμέλεια και με αναβαθμίδες αγκυρώσεως του επιχώματος.

Η καλή στράγγιση είναι μια προϋπόθεση για την καλή κατασκευή και συμπεριφορά του χωματοουργικού τμήματος του έργου.

Το υλικό των βάσεων-υποβάσεων είναι λίθινο υλικό ελεγμένης κοκκομετρικής διαβαθμίσεως, κατά κανόνα θραυστό. Για υπόβαση πολλοί κανονισμοί επιτρέπουν συλλεκτό υλικό, ενώ άλλοι επιβάλλουν οι κόκκοι του συλλεκτού υλικού να έχουν μία τουλάχιστον επιφάνεια θραύσεως. Η απαιτούμενη συμπύκνωση φτάνει το 98-100% της κατά τροποποιημένης δοκιμής Practor. Η κατασκευή προχωρεί κατά στρώσεις συμπ. πάχους 10-12cm.

Οι ασφαλικές στρώσεις αποτελούνται από ασφαλομίγματα παρασκευασμένα «εν θερμό» σε μόνιμες εγκαταστάσεις. Στις εγκαταστάσεις αυτές εξασφαλίζονται οι έλεγχοι αναλογιών, ξήρανση των αδρανών κλπ, προϋποθέσεις για ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Οι αναλογίες καθορίζονται από τις προδιαγραφές και τις κατά τόπους

συνθήκες. Είναι απαραίτητο να υπάρχει πλήρης οργάνωση της διαστρώσεις (και κατάλληλης κυλίνδρωσης), ώστε να μειώνεται ο χρόνος μεταξύ παραγωγής και διάστρωσης-κυλίνδρωσης. Τα αδρανή πρέπει να είναι κατά προτίμηση από σκληρά πετρώματα τουλάχιστον στην ανώτερη στρώση. Η διάστρωση γίνεται πάντοτε με οδοστρωτήρες (finishers) σε λωρίδες όσο το δυνατόν μεγαλύτερου πλάτους. Έχει σημασία η επαφή των λωρίδων να γίνεται πριν από την πτώση της θερμοκρασίας του ασφαλτομίγματος ώστε να αποφεύγονται ανωμαλίες ή ανομοιογένεια συμπεριφοράς του υλικού στις ραφές.

Έτσι είναι συνήθως πρακτική η διασταύρωση των ασφαλτομιγμάτων σ' όλο το πλάτος του οδοστρώματος, με την χρησιμοποίηση πολλών διαστρωτήρων με μικρή διαφορά κεφαλής για την εργοταξιακή διευκόλυνση.

Οι ασφαλικές στρώσεις διαστρώνονται σε συμπ. πάχη 4-8cm. Τα αδρανή πρέπει (πλην της λεπτής άμμου) να είναι προϊόν θραύσης. Τα σκληρά αδρανή είναι σαφώς προτιμότερα επειδή δίνουν αντιολισθητική επιφάνεια. Ο περιορισμός των εγκάρσιων κλίσεων, των κλίσεων μηκοτομής, τα μεγάλα πλάτη και η αύξηση των απαιτήσεων καλής απορροής των ομβρίων επιβάλλουν την απολύτως ομαλή επιφάνεια.

Οι προδιαγραφές υλικών και κατασκευής είναι γενικά ανάλογες προς εκείνες των οδικών έργων.

6.3. ΜΕΘΟΔΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΕΥΚΑΜΠΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ

6.3.1 Μέθοδος του Σώματος Μηχανικών ΗΠΑ-CBR

6.3.1.1 Γενικά

Στις αρχές του Β Παγκοσμίου πολέμου το Σώμα Μηχανικών του Αμερικάνικου Στρατού, άρχισε μια μεγάλη έρευνα πάνω στα εύκαμπτα οδοστρώματα οδών και αεροδρομίων (μεταγενέστερα).

Στο πλαίσιο αυτής της έρευνας έγινε μια πλήρης ανασκόπηση των διαφόρων μεθόδων υπολογισμού, παράλληλα με την συμπεριφορά (επιτυχή ή ανεπιτυχή) υπαρχόντων τότε οδοστρωμάτων.

Βασικό αποτέλεσμα της έρευνας αυτής ήταν το συμπέρασμα ότι οι τιμές CBR του υποκείμενου εδαφικού υλικού και των στρώσεων εύκαμπτου οδοστρώματος, μπορεί να οδηγήσουν σε προσδιορισμό των απαιτούμενων παχών των στρώσεων αυτών. Η μέθοδος που αναπτύχθηκε και που συντομευμένα λέγεται και μέθοδος CBR, χαρακτηρίζεται από μια σημαντική απλότητα στη χρήση αλλά και στις εργαστηριακές και εργοταξιακές δοκιμές που απαιτεί. Όμως είναι μέθοδος εμπειρική που στηρίζεται σε συσχετισμούς.

Γενικά η χρήση της τιμής CBR που αντιστοιχεί σε διείδυση 0,1in. Αν όμως η τιμή CBR για διείδυση 0,2in είναι μεγαλύτερη, είναι δυνατή η χρησιμοποίηση της τιμής αυτής.

6.3.1.2 Χαρακτηριστικές σχέσεις μεταξύ CBR και πάχους οδοστρώματος

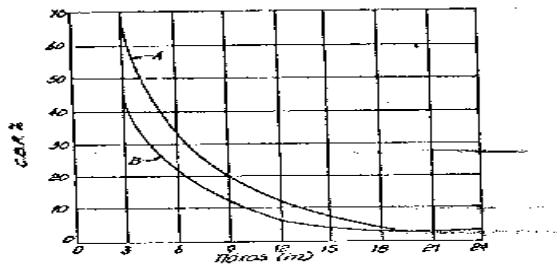
Η βασική θεώρηση είναι το πάχος του οδοστρώματος να είναι τόσο, ώστε το υποκείμενο εδαφικό υλικό να μπορεί να φέρει με ασφάλεια τα φορτία κυκλοφορίας. Η δυνατότητα αυτή εκφράζεται με το CBR του εδαφικού υλικού. Έτσι είναι σκόπιμο να διαπιστωθούν συσχετίσεις μεταξύ:

- πάχους οδοστρώματος και επιθυμητού CBR υποκείμενης στρώσης ή
- Καθορισμένου CBR εδαφικού υλικού και απαιτούμενου πάχους οδοστρώματος.

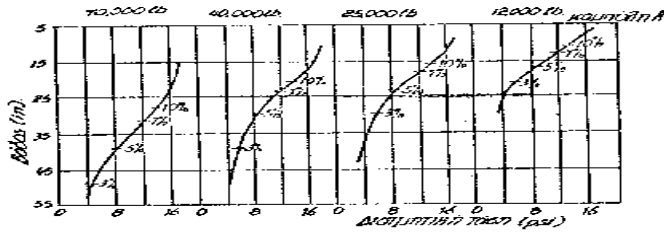
Οι πρώτες καμπύλες συσχετισμού ήταν οι καμπύλες A και B του σχ .3.1¹¹ και αργότερα η επέκταση των πρώτων διαπιστώσεων του 1942 για μεγαλύτερα φορτία τροχών-καμπύλες 25,40 και 70000lb του σχ .3.2.

¹¹ Πηγή: Middlebrooks & Betram. "Development of CBR Flexible Pavement Design Methods for Airfields" Symposium, Transactions, ASCE, 1950.

Οι πρώτες καμπύλες συσχετισμού ήταν οι καμπύλες Α και Β του σχ. 3.1* και άργότερα η επέκταση των πρώτων διαπιστώσεων του 1942 για μεγαλύτερα φορτία τροχών-καμπύλες 25,40 και 70000lb του σχ. 3.2*.



Σχήμα 3.1. Άσχημες καμπύλες C.B.R. Α δεδομένα 1942, Β άρχι-κα δεδομένα έρευνας Σαμ. Μηχ. ΗΠΑ.



Σχ. 3.2. Προέκταση των καμπυλών έσοπιείας συσχετίσεως πάχους εύ-κάμπτου οδοστρώματος, φορτίο τροχού και CBR της υποκειμένης στρώσεως. (Τά επί του σχήματος προσοτά είναι τιμές CBR)

Σε διαδοχικές έρευνες-μελέτες (από τό 1956 και μετά) προέκυψαν οι παρακάτω σχέσεις μεταξύ πάχους οδοστρώματος και CBR εδαφικού υλικού που χρησιμοποιή-θηκαν για τόν υπολογισμό:

$$h = \sqrt[3]{\frac{1}{8 \cdot 1} \frac{CBR}{P^*}} \quad (\alpha)$$

$$h = (23 \cdot 1 \log_{10} \frac{CBR}{P^*}) \quad (\beta)$$

$$h = a_1 \sqrt[3]{A \left[0,0481 - 1,1562 \left(\log_{10} \frac{CBR}{P^*} \right) - 0,6414 \left(\log_{10} \frac{CBR}{P^*} \right)^2 - 0,4730 \left(\log_{10} \frac{CBR}{P^*} \right)^3 \right]} \quad (\gamma)$$

όπου: h, τό πάχος του εύκάμπτου οδοστρώματος σε in.

* Πηγή: Middlebrooks & Bertram. "Development of CBR Flexible Pavement"

Σε διαδοχικές έρευνες-μελέτες (από το 1956 και μετά) προέκυψαν οι παρακάτω σχέσεις μεταξύ πάχους οδοστρώματος και CBR εδαφικού υλικού που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό:

w = το φορτίο τροχού

p = η πίεση αεροθαλάμου του τροχού

p* = (ESWL): A

A = η επιφάνεια επαφής του ελαστικού τροχού και της επιφάνειας οδοστρώματος σε in²

c = ο αριθμός των φορτίσεων του οδοστρώματος για τη ζωή του οδοστρώματος

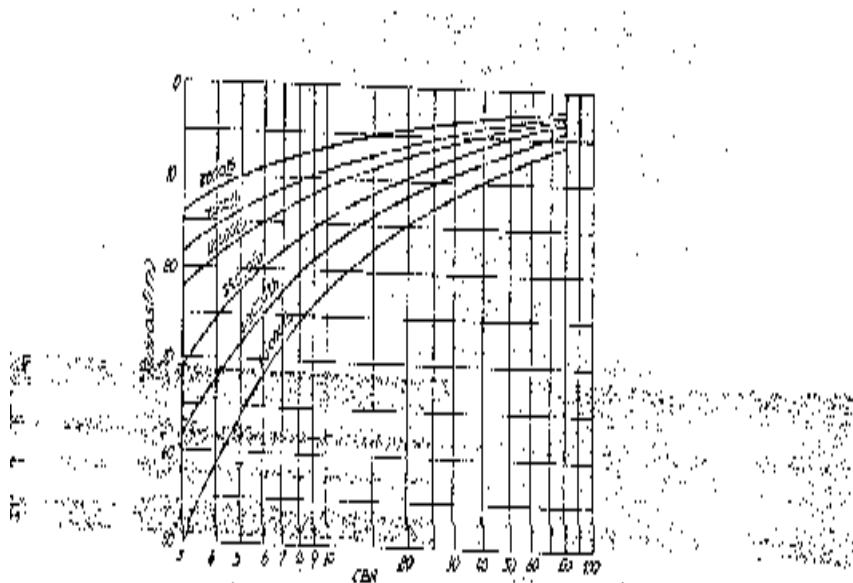
a = ο συντελεστής επαναληπτικότητας φορτίσεως, που αντικατέστησε τον c και μετράει τη σύνθετη επιρροή αριθμού φορτίσεων από το a/φ υπολογισμού και το

πραγματικό αριθμό των τροχών του α/φ προερχόμενος από σχετικά διαγράμματα (τιμές μεταξύ 0,22 και 1,05 αυξανόμενες με τον αριθμό).

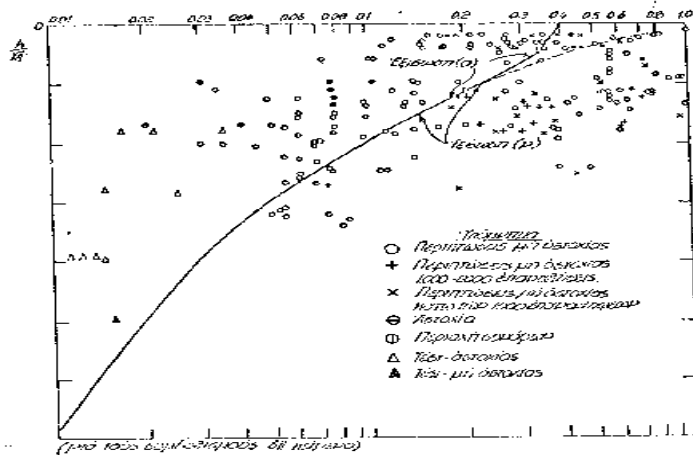
Οι δύο πρώτες σχέσεις αναγνωρίστηκαν ικανοποιητικές για CBR εδαφ. υλικού λιγότερο από 10-12.

Στο σχ. .3.3 δείχνονται καμπύλες συσχέτισης που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του απαιτούμενου πάχους οδοστρώματος μετά το 1950.

Στο σχ. .3.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα μιας έρευνας, στις ΗΠΑ (1958) επί της συμπεριφοράς εύκαμπτων οδοστρωμάτων σε αντιπαραβολή με τις σχέσεις (α) και (γ).



Εχ. .3.3. Αξιοεκτιμητές σχεδιαστικές καμπύλες υπολογισμού πάχους εύκαμπτου οδοστρώματος άεροθρομένων.



σχ. 3.4. Σύγκριση εξισώσεων υπολογισμού με αποτέλεσμα για σταθεροφράξ οδοστρώματων.

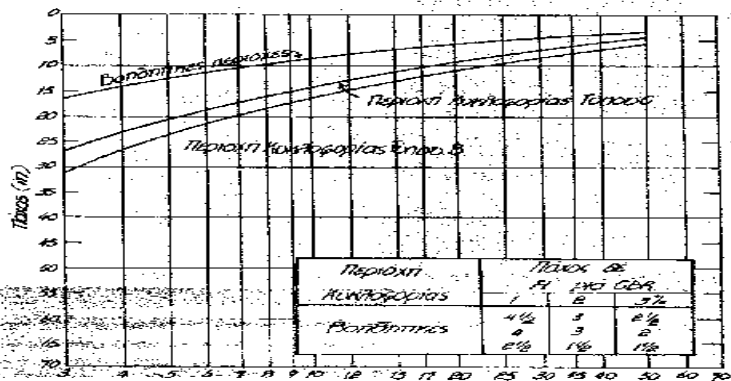
6.3.1.3. Καμπύλες υπολογισμού πάχους στρώσεων εύκαμπτου οδοστρώματος βάση του CBR της υποκείμενης στρώσης.

Όλη η παραπάνω έρευνα οδήγησε σε μια απλοποίηση των διαγραμμάτων, αλλά και αύξηση της ακρίβειας υπολογισμού.

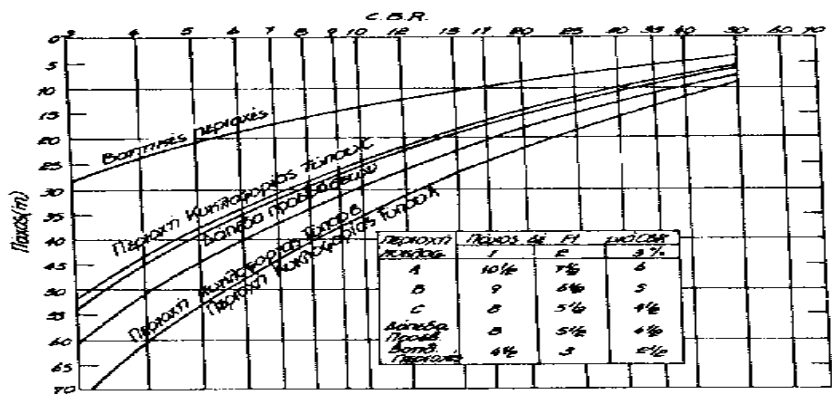
Τα οδοστρώματα γενικά χωρίζονται σε 3 κατηγορίες:

- ελαφριά, με φορτίο για τον υπολογισμό 25000lb, μοναδικό τροχό και επιφάνεια επαφής $A=100in^2$
- μέσα, με 100000lb και δύο τροχούς (σε απόσταση 37in), με $A=267in^2$ για κάθε τροχό.
- βαριά, με 265000lb και 4 τροχούς (σε αποστάσεις 37-62-37in) με $A=267in^2$ για κάθε τροχό.

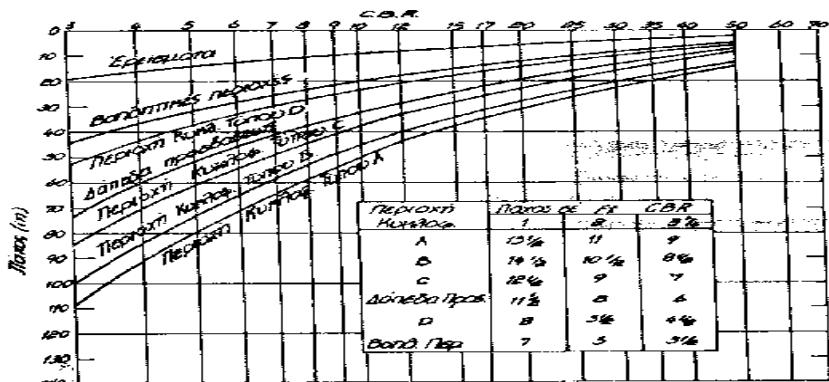
Με βάση την παραπάνω διάκριση έχουν χαραχτεί οι καμπύλες υπολογισμού των σχ. 3.5, 3.6 και 3.7 αντίστοιχα. Σε κάθε διάγραμμα παριστάνεται οικογένεια καμπυλών που χρησιμοποιείται για οδοστρώματα σε διαφορετικές περιοχές του αεροδρομίου, κατά τρόπο που να λαμβάνεται υπόψη το κυκλοφοριόπληκτο του οδοστρώματος.



Σχ. 3.5 Καμπύλες προσδιορισμού πάχους ευστάμων οδοστρωμάτων, για οδοστρώματα ελαφριά - Μοναδιαίος τροχός - A = 100 in².



Σχ. 3.6 Καμπύλες προσδιορισμού πάχους ευστάμων οδοστρωμάτων για οδοστρώματα μεσαία - Διπλός τροχός σε 37 in απόσταση αξόνων - A = 267 in².



Σχ. 3.7 Καμπύλες προσδιορισμού πάχους ευστάμων οδοστρωμάτων για οδοστρώματα βαρεία - Διπλός τροχός σε διπλό άξονα με απόστασεις μεταξύ 37 - 62 - 37 in, A = 267 in².

Συγκεκριμένα:

-Οι περιοχές κυκλοφορίας τύπων A,B,C,D, φαίνονται στο σχ. .4.15.

Πιο αναλυτικά:

- Η περιοχή A είναι εκείνη που συγκεντρώνει τη μεγαλύτερη κυκλοφορία α/φ με το μεγαλύτερο τους φορτίο. Γενικά είναι οι περιοχές των πρώτων 150m των διαδρόμων, των δαπέδων στάσεως παρά τα άκρα των διαδρόμων, των κυρίων τροχοδρόμων.
Η περιοχή αυτή υπολογίζεται για τα βαρύτερα α/φ πλην των B-52 για 25000 περάσματα¹² ή για 10000 περάσματα του τύπου B-52.
- Η περιοχή B είναι εκείνη που συγκεντρώνει συνηθισμένη κυκλοφορία, 5000 περάσματα για το βαρύτερο τύπο με το max φορτίο του. Η περιοχή αυτή είναι τα επόμενα 150m των άκρων των διαδρόμων, τα δάπεδα σταθμεύσεως, δάπεδα συντηρήσεως κλπ.
- Η περιοχή C αντιστοιχεί σε περιοχές ελαφρότερα επιπινούμενες, είτε από το ότι τα α/φ κυκλοφορούν με μεγάλη ταχύτητα και η επιπόνηση του οδοστρώματος είναι για το λόγο αυτό μικρότερη. Η περιοχή C υπολογίζεται για 5000 περάσματα και τα 75% του βαρύτερου τύπου με το max φορτίο βάρους. Αντιστοιχεί προς το εσωτερικό τμήμα του διαδρόμου, δευτερεύοντες τροχοδρόμους κλπ.
- Η περιοχή D είναι η περιοχή περιστασιακής κυκλοφορίας α/φ. Τέτοια περιοχή προβλέπεται μόνο στα αεροδρόμια που υποδέχονται B-52 και είναι 2 λωρίδες πλάτους 30m. Υπολογίζεται για 200 περάσματα με το 75% του max βάρους του βαρύτερου α/φ.

- Κάθε διάγραμμα αντιστοιχεί σε ένα είδος οδοστρώματος.

- Στον άξονα των τετμημένων διαβάζεται η τιμή του CBR της υποκείμενης στρώσης. Η τιμή αυτή προκύπτει από εργαστηριακές δοκιμές και επαληθεύεται όταν οι χωματουργικές εργασίες φτάσουν σε στάθμη που να πλησιάζει την

¹² Κάθε φορά που ένας τροχός περνάει πάνω από ένα σημείο της επιφάνειας του οδοστρώματος θεωρείται ότι γίνεται ένα πέρασμα. Ο αριθμός των 25000 περασμάτων είναι ένας μεγάλος αριθμός (στατιστικά δικαιωμένος) για μεγάλα αεροδρόμια και για τη ζωή του οδοστρώματος.

προβλεπόμενη από τη μελέτη τελική επιφάνεια σκαφής. Οι καμπύλες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό:

* του συνολικού πάχους του οδοστρώματος, (βάσει του CBR του υποκείμενου εδαφικού υλικού)

* του πάχους βάσεως, βάσει του CBR της υποβάσεως.

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για υπόβαση και βάση υπόκεινται στους περιορισμούς των πιν .3.1 και .3.2. Στον πίνακα . 3.1 φαίνεται και η max τιμή CBR που μπορεί να θεωρηθεί για το υλικό υποβάσεως (έστω και αν στην πραγματικότητα έχει μεγαλύτερη τιμή), καθώς και το υλικό βάσεως.

Υ λ ι κ ό	Μακ. Υπο-Μέγιστη λογιστική τιμή CBR*	Μέγιστη επιτρεπτή κλάση (i.p.)	Μακ. Επιτρεπόμενη τιμή		
			Διευρυνόμενο ή επί το ελάχιστο 100	Όριο οδοστρώματος LL	Όριο οδοστρώματος PI
Υπόβαση	50	3	50	15	25
Υπόβαση	40	3	80	15	25
Υπόβαση	30	3	100	15	25
Καλλωπιστό ύψος	20	3**	---	25**	35

* Η εργαστηριακή τιμή CBR του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με τις τιμές της στήλης.

** Προτεινόμενα Όρια

Πίν. .3.2 Υπολογιστική τιμή CBR για υλικό βάσεως

Όρος στρώσης (n) βάσεως	CBR
Αποδομημένο λιθινο θραυστό υλικό (δ'οδοντός)	100
Υδατομητο σκυριά	100
Επιματ	100
Ασφαλτομίγματα, παραγόμενα "έν θερμό" σε κεντρική εγκατάσταση	100
Δοβρολιθιτικό (θραυστό) υλικό	80
Αποδομημένο δ'οδοντός υλικό	80

Η εργαστηριακή τιμή CBR του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με τις τιμές της στήλης.

Προτεινόμενα Όρια

Ειδικότερα σημειώνεται ότι στους μικρούς πίνακες που βρίσκονται στο κάτω δεξιά μέρος των διαγραμμάτων.3.5- .3.7 δίνεται το πάχος του οδοστρώματος σε ft για πολύ μικρές τιμές CBR του εδαφικού υλικού, δηλ<3%.

Εξ' άλλου το ελάχιστο πάχος των επιφανειακών (ασφαλτικών στρώσεων) και της βάσεως, που δείχνεται στα διαγράμματα .3.5-.3.7 (για CBR υποβάσεως> 50%), φαίνεται και στον πίνακα .3.3. Αξιόλογη είναι η διαφορά πάχους ασφ στρώσεων ανάλογα με το CBR του υλικού της βάσης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι τιμές του συνολικού πάχους (ασφ.+ βάση), ποικίλουν λίγο ανάλογα με το CBR του υλικού της βάσεως και είναι αποτέλεσμα στρογγυλεύσεων υπέρ της ασφάλειας.

Πίν. 3.3. Κριτήρια προσδιορισμού πάχους βάσεως και διαφραγματικών άσφ. στρώσεων. (Ελάχιστο πάχος στρώσης (h) (cm).

ΒΑΡΕΙΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ						
Διπλό τροχή σε διπλούς άξονες (37-62-37 ln) A=267ln ²						
Περιοχή κυκλοφορίας	CBR βάσεως 100			CBR βάσεως 80		
	Επίπεδη στρώση	βάση	Σύνολο	οδόστρωμα	βάση	Σύνολο
A	5	10	15	6	9	15
B	4	9	13	5	8	13
C	4	9	13	5	8	13
D	3	6	9	3	6	9
Λάπαιδα προσβάσεις	3	6	9	3	6	9
Επιβάσματα	2	6	8	2	6	8

ΜΕΣΙΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ						
Διπλό τροχή σε μονό άξονα (37 ln) A = 267 ln ²						
Περιοχή κυκλοφορίας	CBR βάσεως 100			CBR βάσεως 80		
	Επίπεδη στρώση	βάση	Σύνολο	οδόστρωμα	βάση	Σύνολο
A	4	8	10	5	6	11
B	3	6	9	4	6	10
C	3	6	9	4	6	10
Λάπαιδα προσβάσεις	3	6	9	3	6	9

ΕΛΑΦΙΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ						
Μονοκύλιες τροχές A = 100ln ²						
Περιοχή κυκλοφορίας	CBR βάσεως 100			CBR βάσεως 80		
	Επίπεδη στρώση	βάση	Σύνολο	οδόστρωμα	βάση	Σύνολο
B	3	6	9	4	6	10
C	3	6	9	3	6	9
Λάπαιδα προσβάσεις	3	6	9	4	6	10

6.3.1.4 Υλικά υποβάσεως, βάσεως και στρώσεων κυκλοφορίας

Γενικά τα υλικά του οδοστρώματος πρέπει να ακολουθούν συγκεκριμένες προδιαγραφές.

Ειδικότερα η υπόβαση μπορεί να είναι υδατόπηκτη. Όμως για οδοστρώματα για α/φ με βάρος μεγαλύτερο των 200000lb θα πρέπει να σταθεροποιείται με ασφαλτικό υλικό ή τσιμέντο. Εξαιρεση μπορεί να γίνει μόνο αν υπάρχει ανάλογο οδόστρωμα που χρησιμοποιείται κάτω από συνθήκες ανάλογες προς το υπολογιζόμενο και έχει συμπεριφερθεί καλά. Οποσδήποτε όμως σταθεροποιείται η υπόβαση αν και το εδαφικό υλικό που υπόκειται σταθεροποιείται.

Η βάση και οι στρώσεις κυκλοφορίας πρέπει καταρχήν να σταθεροποιούνται πάντοτε με ασφαλτικό υλικό ή τσιμέντο. Ειδικότερα (για α/φ με βάρος μικρότερο των 200000lb), η βάση μπορεί να αντικατασταθεί με υδατόπηκτο υλικό με αποδεκτή σχέση παχών σταθεροποιημένης και μη στρώσεως 1:1,5.

Σ' οποιαδήποτε περιοχή του αεροδρομίου το min (βάσεως +στρώσεως κυκλοφορίας) από σταθεροποιημένο υλικό είναι 4in ασφαλτομίγματος ή 6in σταθεροποιημένο με τσιμέντο υλικό.

6.3.1.5 Διαγράμματα υπολογισμού πάχους οδοστρώματος

Τα διαγράμματα υπολογισμού του πάχους του οδοστρώματος (και των στρώσεών του) που δίνονται στα σχ. .3.8,9,10, στηρίζονται στις παραδοχές:

-Το κρίσιμο α/φ υπολογισμού έχει βάρος μεγαλύτερο από 30000lb.

-Οι κυριότεροι τροχοί μεταβιβάζουν το 95% του συνολικού βάρους του α/φ και βρίσκονται σε 2 φορεία με διάταξη των τροχών S,D ή DT (πρβλ σχ .1.2)
Α/φ ευρείας ατράκτου (όπως τα B-747, DC-10) δεν μπορούν να θεωρηθούν σαν ανταποκρινόμενα στις παραπάνω παραδοχές. Έτσι θα πρέπει να γίνει χρήση ιδιαίτερων διαγραμμάτων που να αντιστοιχούν σε κάθε τύπο. Δύο τέτοια διαγράμματα δίνονται στα σχ. .3.11 και .3.12.

Τα διαγράμματα των σχ. .3.8,9,10 προϋποθέτουν επίσης 5000 περάσματα, που κατά την FAA αντιστοιχούν προς 1200 αναχωρήσεις/έτος για ζωή 20 ετών. Αν το αεροδρόμιο δεν εξυπηρετεί α/φ ευρείας ατράκτου και οι ετήσιες αναχωρήσεις δεν υπερβαίνουν –κατά ισοδυναμία- τις 1200 αν./ετ. του α/φ υπολογισμού, τότε (και μόνο τότε) μπορεί να γίνει χρήση των διαγραμμάτων .3.8-.3.10.

6.4 ΑΡΧΕΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΑΚΑΜΠΤΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

6.4.1 Γενικά

Ένα άκαμπτο οδόστρωμα είναι μια σχετικά λεπτή πλάκα από σκυρόδεμα πάνω στο έδαφος ή σε ένα υλικό βάσεως. Μια και το μέτρο ελαστικότητας της πλάκας είναι πολύ μεγαλύτερο από αυτό του εδάφους, το μεγαλύτερο ποσοστό αντοχής οφείλεται στην πλάκα.

Η ένταση στο άκαμπτο οδόστρωμα προέρχεται από μια ποικιλία αιτιών που περιλαμβάνουν φορτία τροχών, μεταβολές θερμοκρασίας, (ανύψωση γωνιών και

συστολή ή διαστολή), αλλαγές στην υγρασία και ογκομετρικές αλλαγές στο υπέδαφος ή στο υλικό της βάσεως (ή υποβάσεως).

Είναι προφανές ότι η παραπάνω εντατική κατάσταση είναι εξαιρετικά περίπλοκη και πρέπει να γίνουν πολλές παραδοχές, ώστε να επιτευχθεί μια λύση.

Στην ανάλυση των άκαμπτων οδοστρωμάτων οι παράγοντες που προκαλούν τάσεις μπορεί να ταξινομηθούν στις πιο κάτω κατηγορίες:

α. παραμορφώσεις λόγω θερμοκρασίας και υγρασίας

β. εξωτερικά φορτία

γ. ογκομετρικές αλλαγές

δ. διακοπή συνέχειας της στήριξης στο έδαφος από μόνιμες παραμορφώσεις του εδάφους

Στα άκαμπτα οδοστρώματα είναι απαραίτητη η κατασκευή ειδικών τύπων αρμών που εξυπηρετούν ορισμένους σκοπούς. Έτσι διακρίνονται:

1. αρμοί συστολής

2. αρμοί διαστολής

3. αρμοί κατασκευαστικοί

4. αρθρωτικοί αρμοί για τη παρεμπόδιση ανυψώσεως των ακμών και γωνιών.

Οι αρμοί συστολής και διαστολής έχουν σκοπό να ανακουφίζουν την πλάκα από τις τάσεις που προέρχονται από τη μεταβολή της θερμοκρασίας.

Οι κατασκευαστικοί αρμοί εξυπηρετούν τη δυνατότητα διακοπής της εργασίας, είτε χρονικά (π.χ έπειτα από μία μέρα δουλειάς), είτε από το περιορισμό της δυνατότητας εύρους σύγχρονης σκυροδέτησης, που έχει ο χρησιμοποιούμενος μηχανικός εξοπλισμός.

Οι αρθρωτοί αρμοί χρησιμοποιούνται κυρίως στις ενώσεις οδοστρωμάτων διαφορετικών στοιχείων του αεροδρομίου (πχ διαδρόμου-τροχοδρόμου).

6.4.2. Τεχνολογία άκαμπτων οδοστρωμάτων

Τα άκαμπτα οδοστρώματα κατασκευάζονται γενικά από σκυρόδεμα υψηλής ποιότητας Β300-Β450.

Η απαιτούμενη υπόβαση έχει τις απαιτήσεις μιας υπόβασης εύκαμπτου οδοστρώματος, με υψηλό βαθμό συμπυκνώσεως (98-100% κατά τροπ. Proctor).

Η κατασκευή προβλέπει διάταξη αρμών. Οι συνήθεις διαστάσεις των πλακών που σχηματίζονται είναι 3,5-8,0Μ χωρίς τοποθέτηση οπλισμού. Μεγαλύτερες διαστάσεις προϋποθέτουν οπλισμό θερμοκρασίας και ειδικό οπλισμό στους αρμούς για τη μεταφορά κατακόρυφων δυνάμεων από πλάκα σε πλάκα. Μια παράμετρος καθορισμού των διαστάσεων των πλακών είναι ο διαθέσιμος μηχανικός εξοπλισμός. Σήμερα κατάλληλες διατάξεις εξασφαλίζουν τη σκυροδέτηση σε πλάτος μέχρι 12 έως και 15Μ. Έτσι δίνεται στον Μηχανικό μια μεγάλη ποικιλία εναλλακτικών δυνατοτήτων μέσα στην οποία μπορεί να κινηθεί.

Η δυνατότητα μεταφοράς κατακόρυφων δυνάμεων στους αρμούς είναι σημαντικό στοιχείο. Ακόμη και αν δεν προβλέπεται ο κατάλληλος εξοπλισμός, συνιστάται η μεταφορά να εξασφαλίζεται με κατάλληλη διαμόρφωση της πορείας της πλάκας (βλ σχ. 6.4.20). Μια λιγότερο αποτελεσματική δυνατότητα παρέχει η σταθεροποίηση της υποβάσεως με τσιμέντο. Καλό θα είναι όμως σύσταση Σώματος Μηχανικών των ΗΠΑ) το μέγιστο μήκος για οπλισμένες πλάκες να μην υπερβαίνει το $L=(0,00047h \cdot G_{efe})^{1/3}$.

όπου: L η μέγιστη διάσταση πλάκας

h το πάχος της πλάκας

Ge το όριο διαρροής του χάλυβα οπλισμού

fe το ποσοστό (%) του οπλισμού

LCN όμοιοτάματος πρό της επικάλυψης με διαστράση.

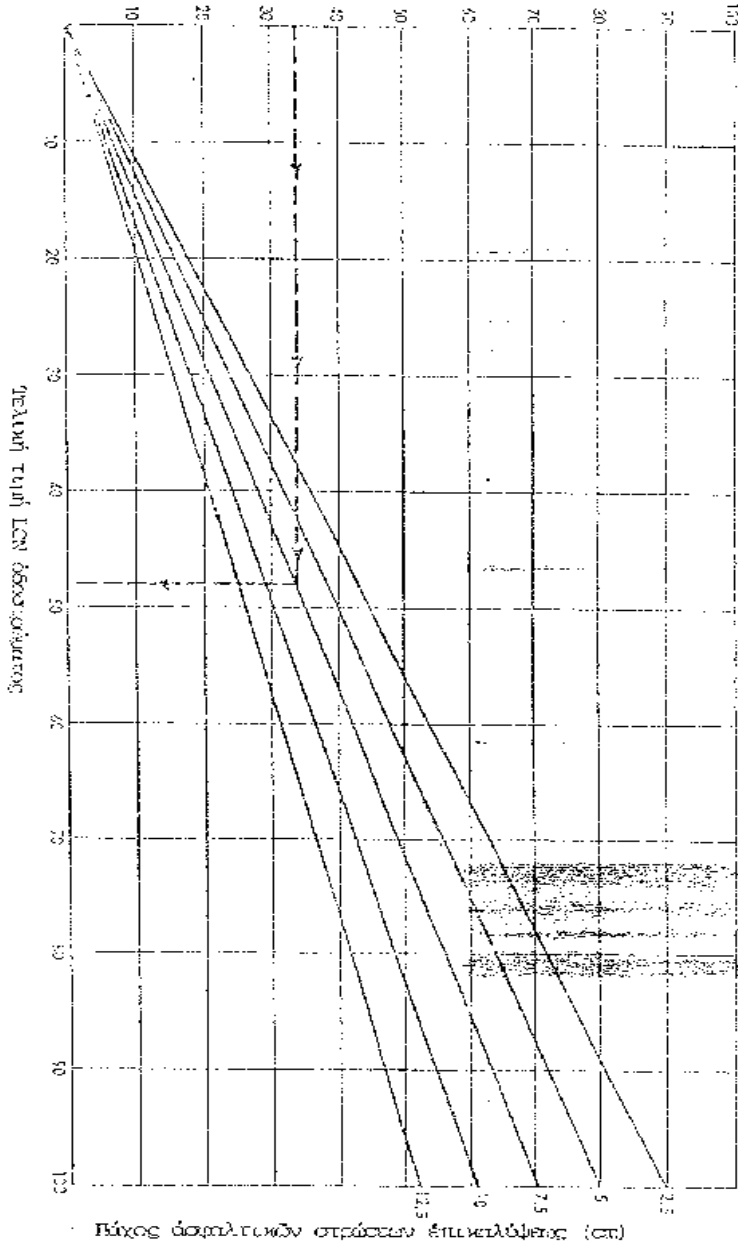
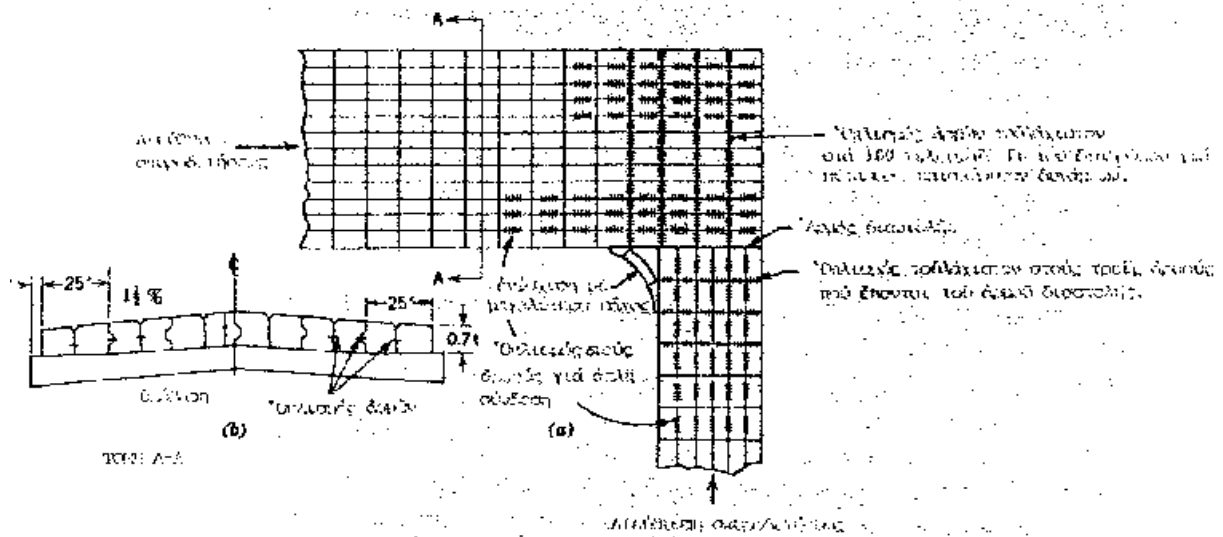


Fig. 4.19 Επίδραση στη τιμή LCN διαστήτου όμοιοτάματος, της επικάλυψης των με άγκυρα ίσου μήκους.



Σχ. 6.4.20. Τυπική διάταξη αρμών & είδη αρμών

Στο σχήμα 6.4.20 φαίνονται γενικές οδηγίες για τη διάταξη και εκλογή των διαφόρων τύπων αρμών. Οι ενδιάμεσοι αρμοί (που δεν σπλίζονται) είναι αρμοί εργασίας που μπορεί να μορφώνονται (όπως δείχνει η τομή A-A), ή να σχηματίζονται πάνω στο νωπό σκυρόδεμα με ένα τροχό. Οι αρμοί που σχηματίζονται με απλή μόρφωση δεν συνιστώνται για πάχη < 9in.

Η FAA συνιστά για $k < 200$ psi αρμούς σπλισμένους, ή με μικρή ενίσχυση πάχους στα άκρα. Για $k = 200-400$ psi αρμούς με μόρφωση της παρειάς και συνδετήριο σπλισμό για να μην ανοίγει ο αρμός (σχ. 9.4.21 e και 9.4.22 b,c). Για $k > 400$ psi οι αρμοί μπορεί να είναι άσπλοι, αν βέβαια το πάχος της πλάκας είναι τουλάχιστον 9in. Σε τροχοδρόμους πλάτους μέχρι 75ft όλοι οι αρμοί κατά την έννοια του μήκους θα πρέπει να σπλίζονται με συνδετήριες ράβδους.

Σε πολύ πλατείς δρόμους (πχ 200ft), που χρησιμοποιούνται και από ευρείας ατράκτου α/φ, έχει μεγαλύτερη σημασία να οπλισθούν οι μέσοι (κατά την έννοια του πλάτους) αρμοί παρά οι ακραίοι.

Ο οπλισμός των αρμών πρέπει να εξασφαλίζει την μεταφορά κατακόρυφων φορτίων στα ακραία τμήματα των διαδρομών και κατά το Σώμα Μηχανικών ΗΠΑ σ' όλες τις περιοχές κυκλοφορίας τύπου Α. Ακόμα σ' όλους τους αρμούς για πλάκες μεγαλύτερες από 20ft που δεν έχουν θερμοκρασιακό οπλισμό.

Πίν. 4.3 Γενικές οδηγίες διαστάσεων πλακών

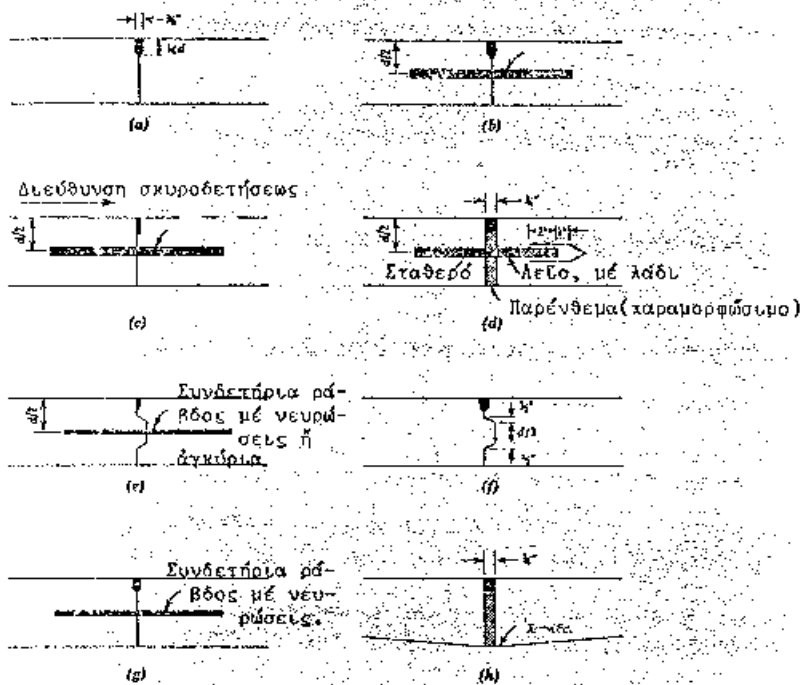
Υψηλότητα	Πάχος πλάκας (in)	Λοιπό σκυρόδεμα		Οπλισμένο σκυρόδεμα	
		Κατά μήκος (ft)	Κατά πλάτος (ft)	Κατά μήκος (ft)	Κατά πλάτος (ft)
FAA	< 9	12,5	15		
	9-12	20	20		
	> 12	25	25		
PCA	< 12	≤ 12,5	15-20	≤ 12,5	30-40
	12-15 μέ συγκ. κυκλ.	≤ 12,5	25-30	< 12,5	50
	>15 ή μέ συνήθη κυκλ.	ποικίλει	25-30	ποικίλει	50
Σώμα Μηχανικών	< 9	12,5	≤ 15		
	9-12	≤ 20	≤ 20		
	>12	≤ 25	≤ 25		

Οι κανονικοί αρμοί διαστολής-συστολής προβλέπονται γενικά στη «ραφή» των οδοστρωμάτων διαφορετικών στοιχείων του αεροδρομίου (π.χ διαδρόμου-τροχοδρόμου). Σχετικά είναι τα σχ .4.20 και .4.23. Τέτοιοι αρμοί μορφώνονται κατά το σχ .4.21h όταν δεν προβλέπεται οπλισμός και κατά το σχ .4.21.d όταν προβλέπεται οπλισμός.

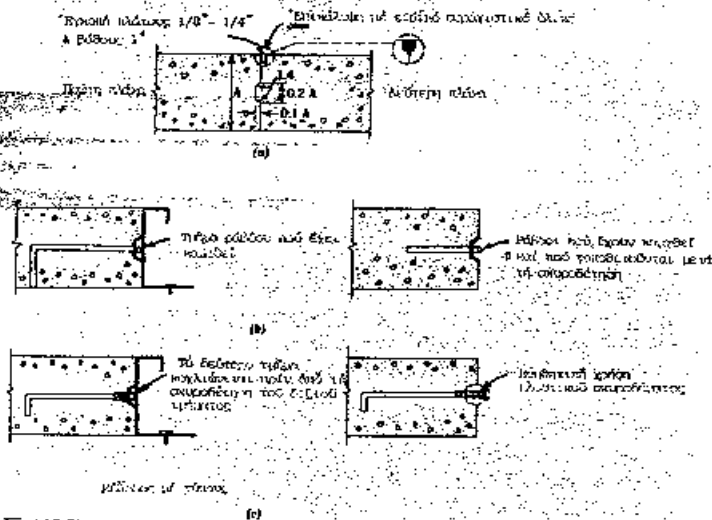
Οι οπλισμοί των αρμών προκύπτουν από κατάλληλους πίνακες, αποτέλεσμα πείρας περισσότερο παρά θεωρητικής επιλύσεως.

όπου: W το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας της πλάκας

f ο συντελεστής τριβής σκυροδέματος-υποβάσεως.



- α) Άρμολ με χάραγμα στο νωπό σκυρόδεμα ή κατάλληλο παρένθεμα.
- β) Όμοια αλλά και με συνδέσμους από ράβδους λεξες που έχουν επαληθευτεί με ασβέ.
- γ) Όμοια (όπως β) - παραλλαγή
- δ) Άρμολ διαστολής
- ε) Διαμήκης άρμολ με μόρφωση και συνδετήρια ράβδο.
- στ) Άρμολ με μόρφωση της περιφέρειας της πλάκας.
- ζ) Άρμολ διαμήκης με συνδετήρια ράβδους.
- η) Άρμολ διαστολής με ένταξη του πάχους της πλάκας.



6.5 ΑΣΤΟΧΙΕΣ ΣΤΑ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΑ

Στα προηγούμενα κεφάλαια παρουσιάστηκαν ορισμένες μέθοδοι, για τον σχεδιασμό των οδοστρωμάτων των αεροδρομίων. Ένα από τα προβλήματα που παρουσιάζονται είναι το τι αποτελεί μια αστοχία του οδοστρώματος, και πώς μπορεί να μετρηθεί.

Πρώτα απ' όλα έχουμε δύο ειδών αστοχίες, τις :

- α. λειτουργικές
- β. κατασκευαστικές

Λειτουργική είναι μια αστοχία, όταν το οδόστρωμα δεν μπορεί πλέον να εξυπηρετήσει τον σκοπό για τον οποίο έγινε. Κατασκευαστική όταν ένα ή περισσότερα από τα στοιχεία του οδοστρώματος αστοχούν.

Οι κατασκευαστικές αστοχίες στα εύκαμπτα οδοστρώματα, μπορεί να προέρχονται από επιφανειακή κόπωση, καθίζηση ή διάτμηση που αναπτύσσεται στο υπέδαφος, υπόβαση, βάση ή επιφάνεια κλπ.

Στα άκαμπτα οδοστρώματα δύο λόγοι μπορεί να προκαλέσουν την παραμόρφωσή του. Πρώτα, η χειροτέρευση αυτού του ίδιου του οδοστρώματος λόγω παγετού ή τήξεως, χρησιμοποίησης ακατάλληλων υλικών, κακή τοποθέτηση ράβδων αναμονής, ανύψωση των γωνιών, στρέβλωση, τάσεις συστολής, διαστολής κλπ. Η δεύτερη είναι η κατασκευαστική ανεπάρκεια του οδοστρώματος –βάσεως- υπεδάφους-στραγγίσεως. Συνέπειες μπορεί να είναι σπασίματα γωνιών, αντισταθμίσεις στις ενώσεις κλπ.

Για την εκτίμηση της καταστάσεως ενός οδοστρώματος έχουν επινοηθεί διάφορα μηχανήματα, όπως τα προφιλόμετρα, η ράβδος Benkelman, οι μετρητές της αντιολισθηρότητας των οδοστρωμάτων κλπ.

Οι κυριότερες από τις αστοχίες σε στοιχεία του οδοστρώματος είναι:

- α. Εύκαμπτα οδοστρώματα
 - Διασταυρούμενες ρηγματώσεις της ασφαλτικής επιφάνειας
 - Παραμόρφωση στις λωρίδες των τροχών (ροδιές)
 - Καθιζήσεις, που συνήθως οφείλονται σε υπέρβαση της διατμητικής αντοχής και της συνοχής των κατώτερων στρώσεων (βάση-υπόβαση) του οδοστρώματος

-Διαμήκη ρήγματα, που συνήθως είναι το αποτέλεσμα (και πολλές φορές συνοδεύονται από καθιζήσεις) της υπερβάσεως της αντοχής των κατώτερων στρώσεων ή και του εδαφικού υλικού.

-Παγοπληξία, που συνήθως εκδηλώνεται με τοπικές προεξοχές (φουσκώματα) με ή χωρίς ακτινικής συνήθως διατάξεως ρήγματα

-Λάκκοι, που συνήθως είναι το αποτέλεσμα μεγάλης πλαστικότητας των υλικών βάσεως-υποβάσεως σε ορισμένες θέσεις

-Κυματώσεις, που συνήθως είναι το αποτέλεσμα ανεπαρκούς συμπύκνωσης των υποκείμενων στρώσεων ή μεγάλης πλαστικότητας σε συνδυασμό με κακή στράγγιση

-Εξίδρωση ασφαλτικού υλικού

β. Άκαμπτα οδοστρώματα

-Ρηγματωμένες επιφάνειες, που συνήθως οφείλονται σε κακό σκυρόδεμα

-Ανομοιόμορφες επιφάνειες

-Ρήγματα συστολής

-Ρήγματα περιοχής αρμών, λόγω ράβδων συνδέσεων αρμών στις οποίες σεν έχει εξασφαλιστεί η ελεύθερη ολίσθηση.

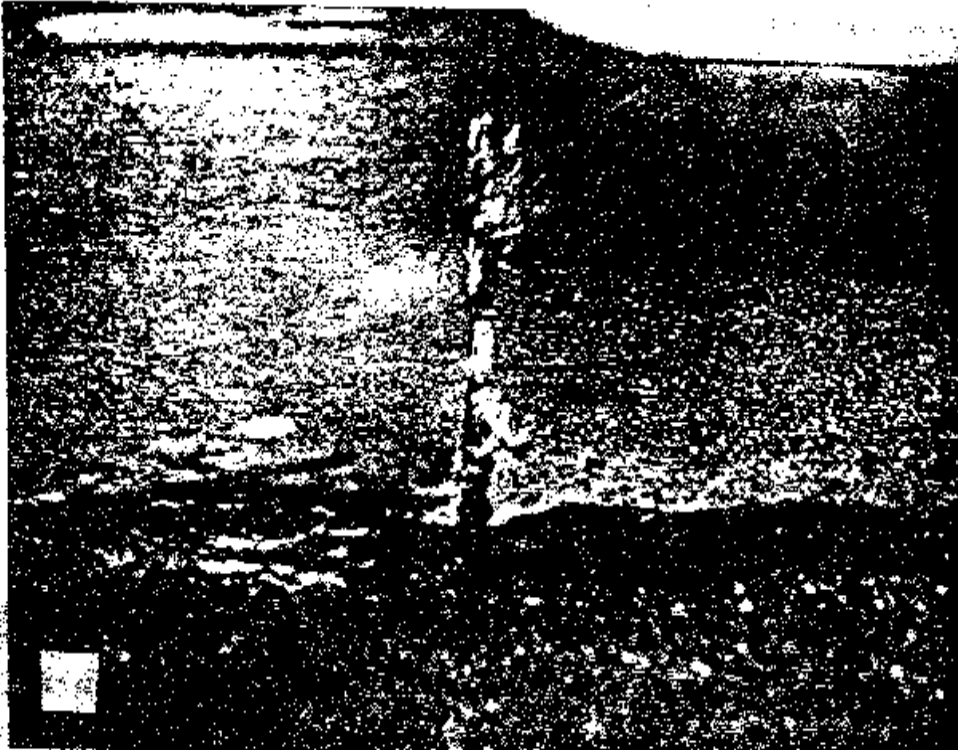
-Ρήγματα από διαφορά θερμοκρασίας t_1, t_2

- Αστοχίες αρμών, όπως διαφορετικές καθιζήσεις, κακή μόνωση κλπ. που αυξάνουν με την διείσδυση του νερού (βλ και σχ .1.1)

-Ρήγματα από ανεπαρκή αντοχή

-Παραμόρφωση στις λωρίδες κινήσεως τροχών (ροδιές)

Η πραγματική ζωή του οδοστρώματος θα κυμανθεί μεταξύ 5 και 20 ετών αν ο S λάβει μεγαλύτερες τιμές (πρβλ διαγράμματα 5 ετών πραγματικής ζωής και 10 ετών), Αν το οδόστρωμα ήταν δυνατό να κρατηθεί σε συνθήκες ξηρής περιόδου για το 100% του χρόνου ($S=1$) τότε η μείωση της εξυπηρετικότητας θα εικονιζόταν με την καμπύλη AD και στα 20 χρόνια το οδόστρωμα θα διατηρούσε το 40% της εξυπηρετικότητάς του, δηλ θα μπορούσε να ζήσει για άλλα 8 χρόνια περίπου (με προέκταση της καμπύλης AD).



View of the rock face showing the vertical crack and the texture of the rock.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

7.1 Γενικά

Το σύστημα αποχέτευσης σκοπεί στο να απομακρύνει τα όμβρια κατά το λυσιτερέστερο τρόπο από τις επιφάνειες κυκλοφορίας του αεροδρομίου. Το σύστημα στραγγίσεως απομακρύνει το διηθούμενο νερό καθώς και το νερό που εισχωρεί από ρωγμές, ατέλειες αρμών κλπ.

Τα δύο συστήματα (ή δίκτυα) πρέπει να είναι τελείως ανεξάρτητα. Τα συγκρατούμενα νερά από το σύστημα αποστράγγισης είναι μικρά σε ποσότητα και χωρίς κανένα ιδιαίτερο υπολογισμό επάρκειας υδραυλικών διατομών μπορούν και πρέπει να αποχετευτούν στο σύστημα αποχέτευσεως. Η απορροή των νερών στραγγίσεως προς το σύστημα αποχέτευσης θα πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλειστεί οποιαδήποτε δυνατότητα αναστροφής ροής. Και τούτο, επειδή τα νερά αποχέτευσης ουδέποτε είναι καθαρά, δηλ. απαλλαγμένα από κόκκους που συμπαρασύρονται κι έτσι υπάρχει ο κίνδυνος οι κόκκοι αυτοί (σε περίπτωση αναστροφής ροής) να εναποτεθούν στο δίκτυο στραγγίσεως και να μειώσουν πολύ αισθητά την αποτελεσματικότητά του.

7.2 Σχεδιασμός του αποχετευτικού δικτύου.

Ο σχεδιασμός του αποχετευτικού δικτύου πρέπει να γίνει κατά τρόπο που:

-να εξασφαλιστεί η πλήρης προστασία του χώρου του αεροδρομίου, από νερά που θα κυλήσουν από τοπογραφικά υψηλότερες περιοχές

-να εξασφαλιστεί η απορροή των ομβρίων που αντιστοιχούν στον χώρο του αεροδρομίου.

Η εξασφάλιση (α) γίνεται κατά κανόνα με ένα σύστημα περιφερειακών τάφρων και τεχνικών έργων αποκατάστασης της συνέχειας των φυσικών κοιτών. Οι γεφυρώσεις των φυσικών κοιτών θα πρέπει να γίνονται καθ' όλο το μήκος τους που εμπίπτει όχι μόνο στα οδοστρώματα, αλλά και στο εύρος των ζωνών ασφάλειας. Έτσι συνιστούν

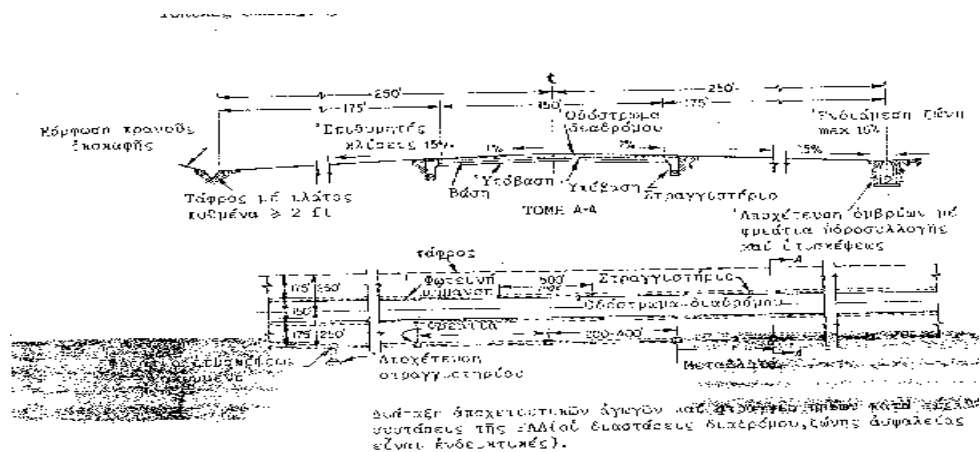
έργα δαπανηρά, ακόμα και όταν οι περιοχές υπολογισμού δεν είναι μεγάλες. Για τον λόγο αυτό, ο μελετητής πρέπει να εξετάζει σε κάθε περίπτωση τη προσφορότερη λύση μεταξύ των πολλών δυνατών, δηλ:

-τη γεφύρωση όλων των φυσικών ροών με τοπικής σημασίας περιφερειακά έργα υδροσυλλογής, ή

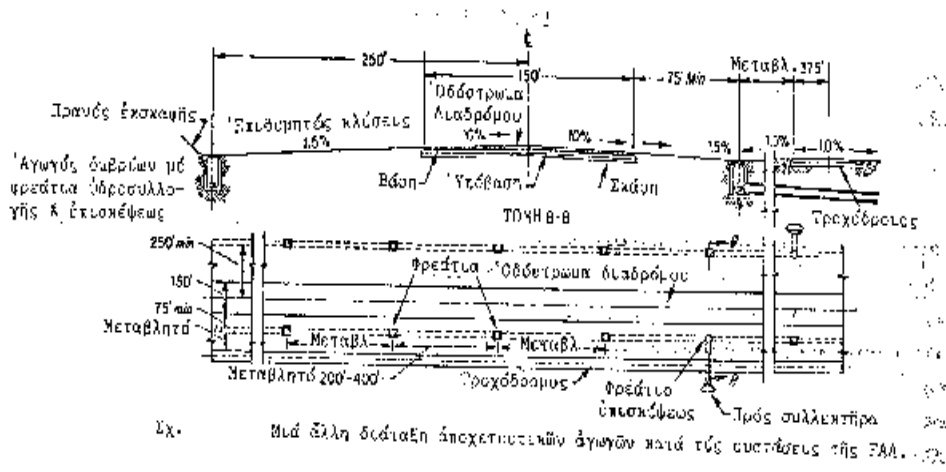
-τη γεφύρωση μερικών (ή και καμίας) φυσικών ροών και τη διοχέτευση των διακοπτόμενων φυσικών ροών, μέσω περιφερειακών τάφρων, στις γεφυρούμενες. Τα έργα αυτά που μορφώνονται και υπολογίζονται κατά της μεθοδολογίες και κανόνες της Υδραυλικής και οι γεφυρώσεις της Γεφυροποιίας, πρέπει να μπορούν να διοχετεύσουν τις πλημμυρικές παροχές ακόμα και μικρής συχνότητας. Έτσι η εκλογή της περιόδου επαναφοράς Τα πρέπει να κυμαίνεται σε τιμές ~20 έτη και πάντως να εξετάζονται οι επιπτώσεις για $T=50$ και 100. Πολλές φορές η σοβαρότητα των επιπτώσεων μπορεί να δικαιολογεί (οικονομικά) την εκλογή πχ $T=50$.

Η απορροή των ομβρίων που αντιστοιχούν στην επιφάνεια του αεροδρομίου [εξασφάλιση (β)], γίνεται με δίκτυο τάφρων και υπόγειων αγωγών. Οι υπόγειοι αγωγοί (συνήθως σωληνωτοί χωρίς όμως να αποκλείονται ανάλογα με τις παροχές και άλλες διατομές) συνδυάζονται πάντοτε με φρεάτια υδροσυλλογής και επισκέψεως (για τον καθαρισμό).

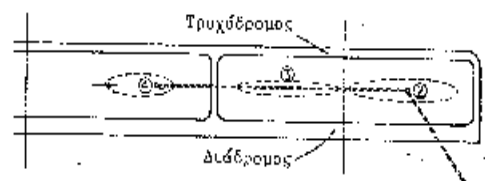
Τυπικές διατάξεις τέτοιων αγωγών δίνουν τα σχ.



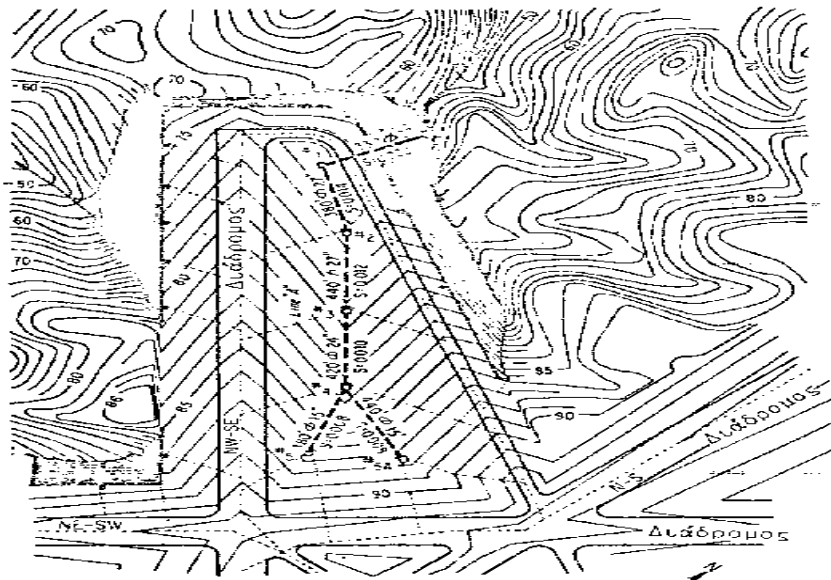
Η περίοδος επαναφοράς, για τους αγωγούς, που συνίσταται από την FFA, είναι $T=5$ χρόνια, υπό τον όρο ότι θα γίνεται εξέταση των επιπτώσεων για $T=10$ και 15 χρόνια. Προϋποτίθεται μια κανονική συντήρηση του συστήματος και καθαρισμός του.



Σχ. Μία άλλη διάταξη αποχετευτικών άγωγών κατά τής συστάσει της ΕΑΜ.



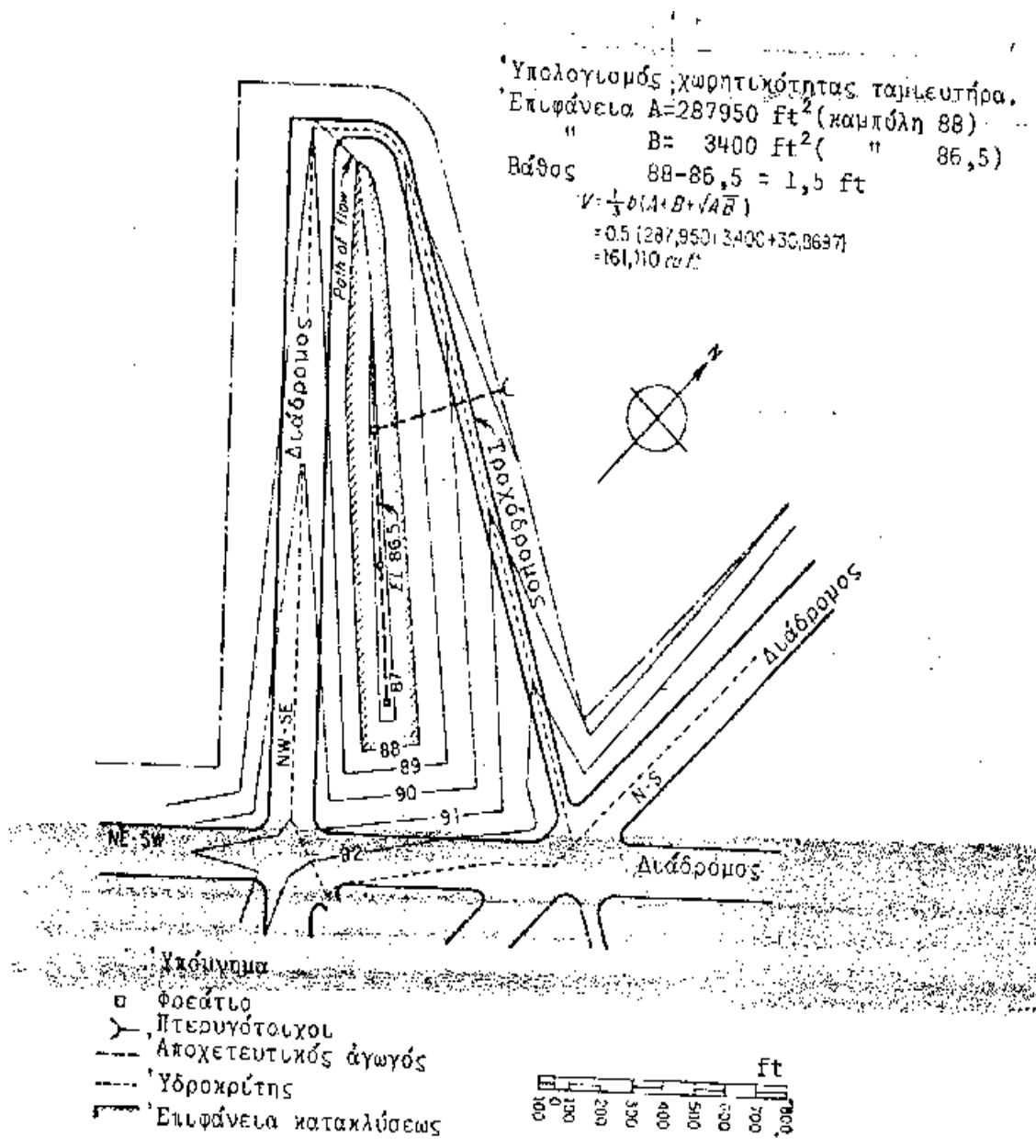
Εξάσ άσκαση
 Πάρκισι για κλιμακισ άποχετευτικισ διαδρόμου στί
 άσση μετσί διαδρόμου τροχόδρομου στί άσκαση
 μέση γραμμή άσκαση ύπερσκόπου στί άσκαση στί
 άσκαση στί άσκαση για βροχή μετσί άσκαση στί άσκαση
 του άσκαση στί άσκαση



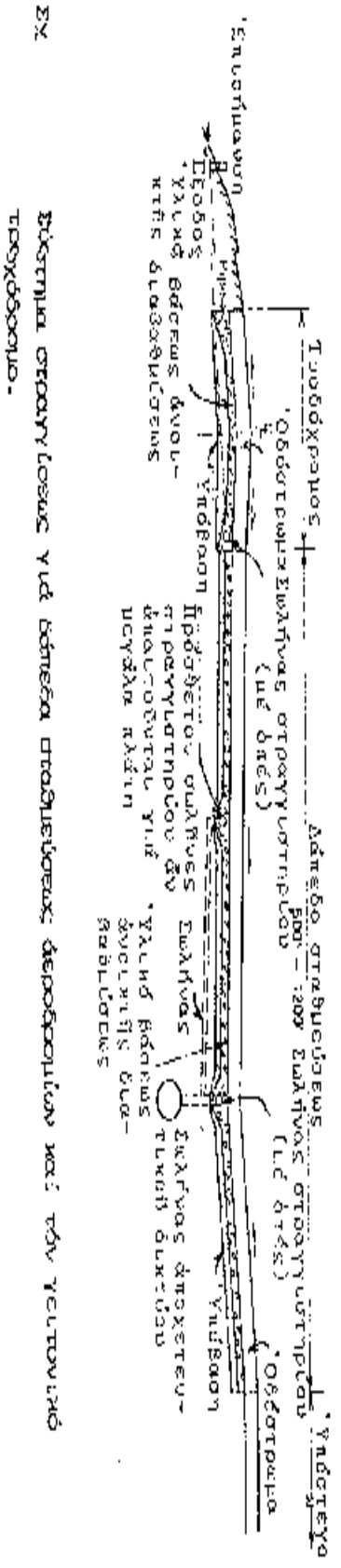
- Φρεάτιο
- Περιοχή ύδρευσης
- Πτερυγίουχοι
- Γάστροι
- Αγωγοί (σωληνωτοί)
- Υδροκρήτες
- Συμπυκνωτές (για αντιδιαβρωτική προστασία του επιχώματος)
- Φρύδι πρανούς
- Κλίση

Παράδειγμα διατάξεως αποχετευτικού δικτύου από τάρρους και υπόγειους σωληνωτούς αγωγούς.

Ένα άλλο σύστημα αποχετεύσεως είναι ένας συνδυασμός δικτύου και χαμηλών περιοχών που μπορούν ακίνδυνα (για τη λειτουργία του αεροδρομίου) να κατακλυσθούν και μ' αυτό τον τρόπο να συγκεντρώσουν τα νερά μιας βροχής που θα απορρεύσουν με χρονική υστέρηση. Ένα τέτοιος συνδυασμός δίνει, όπως είναι ευνόητο, μικρότερες διατομές αγωγών. Ένας τέτοιος συνδυασμός είναι πολύ καλός και για τις περιπτώσεις που μία βροχή πχ $T=50$ μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές. Τότε το δίκτυο μπορεί να σχεδιαστεί για $T=5$ και να προβλεφτούν περιοχές κατακλίσεως για τη $T=50$. Ενδεικτικές διατάξεις φαίνονται στα σχ 10.2.3 και 10.2.5.



Σχ. Παράδειγμα διατάξεως αποχετεύσεως με πρόβλεψη κατακλύσεως χαμηλωμένης περιοχής.



Εξ. Ύψηματα στραγγιλωσας υιδ βάθρων σταθμεύσων άποδοσιστων και τών γελοτωνισκώ τρωχόδοσιστων.



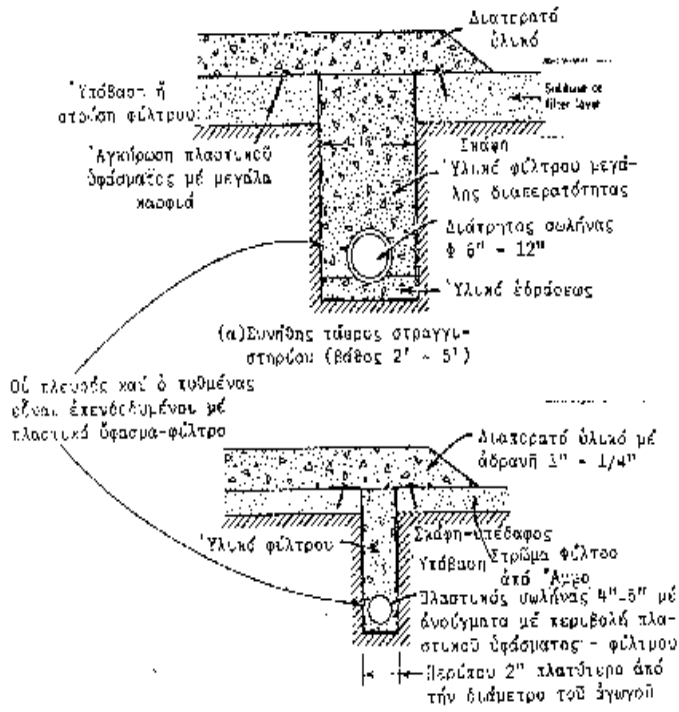
7.3 Σχεδιασμός στραγγιστικού δικτύου.

Οι διάδρομοι είναι εκείνοι που θα πρέπει να εξασφαλιστούν κατά προτεραιότητα από ζημιές που θα οφείλονται, ή θα επαυξάνεται η σοβαρότητά τους από την ανεπαρκή στράγγιση. Ακόμα και στο ενδιάμεσο τμήμα του διαδρόμου, παρ' όλο ότι το οδόστρωμα μπορεί να σχεδιάζεται ελαφρότερο, απ' ότι στα άκρα, η στράγγιση μπορεί να είναι εξ' ίσου ικανοποιητική. Στο ενδιάμεσο τμήμα οι ταχύτητες των α/φ είναι μεγάλες και οποιαδήποτε ανωμαλία στην επιφάνεια κυλίσεως είναι ανεπιθύμητη. Έτσι κατά κανόνα στα άκρα του οδοστρώματος, πρέπει να προβλέπονται δύο στραγγιστήρια σ' όλο το μήκος του διαδρόμου. Ακόμα συνίσταται, ιδίως στα άκαμπτα οδοστρώματα, η παρεμβολή μεταξύ πλάκας και υποβάσεως, στρώσης υλικού βάσης ανοιχτής διαβάθμισης.

Οι διατομές των σωλήνων των στραγγιστηριών είναι μικρές και η εκλογή τους αποτέλεσμα πείρας. Η ροή μέσα σ' αυτούς γίνεται με πολύ μικρές ταχύτητες (λόγω της μικρής παροχής και άρα της ουσιώδους επιρροής της τριβής). Γι' αυτό θα πρέπει να δίνονται σημαντικές κλίσεις (επιθυμητό >1%). Οι σωλήνες είναι διάτρητοι ή τοποθετούνται με ανοιχτούς αρμούς.

Σε κατάλληλες θέσεις του δικτύου σωλήνων στραγγιστηριών πρέπει να προβλέπονται φρεάτια επισκέψεως. Η κάλυψή τους είναι αναγκαία για να μην εισρέουν όμβρια.

Χαρακτηριστικές λεπτομέρειες μορφώσεως στραγγιστηρίου φαίνονται στο σχ

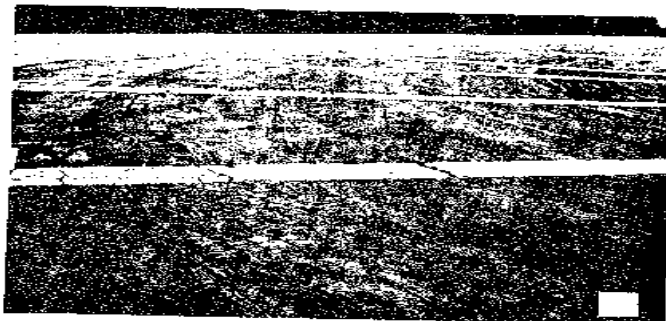


(α) Συνήθης τύπου στρογγυλοστηρίου (βάθος 2' - 5')

Ού πλευρά και ό τομή είναι έπενδύμενες με πλαστικό ύφασμα-φίλτρο

(β) Υλική πάρος στρογγυλοστηρίου (βάθος 2' - 5')

Διπλομήρης τύπων άποστρογγύσεως.



Ομαλοποιημένη φωτογραφία ενός πεδινού λιμνοθάλασσίου, η κατασκευή από γενικό έργο
 κλιμακίου από την οποία διακρίνεται κενό και δύο κλίμακες λιμνοθάλασσας, 1972.

- Η είσοδος λιμνοθαλασσίων υδάτων είναι συχνά μια άφθονη πηγή βλαβών για οδοστρώματα.
- α) Δημιουργία έπιφανειακών λιμνών σε οδοστρώμα ξεροδρομίων, μετά από έλαση βροχή, σε περιοχή με ήμισο κλίμα, Δεκ. 1972.
 - β) Δημιουργία πηγών σε οδοστρώμα ξεροδρομίου μερικά ημέρες μετά από βροχή, ή ότι στο μπροστινό μέρος της φωτογραφίας σκάφηκε ένα τροχόσπασ.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν κεφάλαιο περιγράφει τους διάφορους τρόπους σήμανσης, που έχουν υιοθετηθεί μέχρι σήμερα στα αεροδρόμια με σκοπό να διευκολύνουν την απογείωση, την προσγείωση και γενικά την κίνηση των αεροπλάνων.

Η σήμανση διακρίνεται σε δύο κατηγορίες, την οριζόντια σήμανση (marking) και την φωτεινή σήμανση (lighting). Η οριζόντια σήμανση χρησιμοποιείται από τους πιλότους αποκλειστικά κατά την διάρκεια της ημέρας, ενώ η φωτεινή σήμανση αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την κίνηση των αεροπλάνων κατά την διάρκεια της νύχτας ή όταν η ορατότητα είναι περιορισμένη. Η φωτεινή σήμανση ενός σύγχρονου αεροδρομίου, δεν έχει σκοπό τον με φώτα ή φάρους καθορισμό ολόκληρου του αεροδρομίου αλλά επιδιώκει να δώσει το περίγραμμα του διαδρόμου με σειρά ισαπέχοντων φώτων. Τα συστήματα σήμανσης μαζί με τον ασύρματο, το ραντάρ και τα ειδικά όργανα πτήσεως, τα οποία παρέχουν πληροφορίες στον πιλότο για την θέση του ως προς το αεροδρόμιο, κάνουν εφικτή την λεγόμενη τυφλή προσγείωση με κάθε ασφάλεια.

Στην συνέχεια θα αναλυθούν οι τρόποι σήμανσης (οριζόντιας και φωτεινής) που βοηθούν στις τρεις βασικές φάσεις της κίνησης του αεροπλάνου, δηλ την προσέγγιση στο αεροδρόμιο, κίνηση στον κεντρικό διάδρομο προσγείωσης και κίνηση στους τροχοδρόμους. Η σήμανση των αεροδρομίων ολοκληρώνεται με την σήμανση ορισμένων ειδικών περιπτώσεων. Έτσι πχ τοποθετείται φάρος σε υψηλό και ευδιάκριτο σημείο του αεροδρομίου όπως ο πύργος ελέγχου για την αναγνώριση του αεροδρομίου από τον πιλότο. Ειδική σήμανση επίσης χρησιμοποιείται για επισκευές διαδρόμων, προσωρινό κλείσιμο περιοχής του αεροδρομίου κλπ.

8.2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ-ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗ

8.2.1 Οριζόντια σήμανση

Κατά την διάρκεια της ημέρας και όταν ο καιρός είναι αίθριος, η οριζόντια σήμανση του αεροδρομίου επιτρέπει στον πιλότο να αναγνωρίσει εύκολα το αεροδρόμιο όπου θα προσγειωθεί.

Ο ορίζοντας, τα πλευρικά άκρα του διαδρόμου (runway edges), το κατώφλι του διαδρόμου και η κεντρική γραμμή (άξονας) (centerline) του διαδρόμου, είναι τα πιο σημαντικά στοιχεία που πρέπει να δει καθαρά ο πιλότος.

Για να διακρίνονται εύκολα, είναι σχεδιασμένα με σαφή και χαρακτηριστικό τρόπο. Η οριζόντια σήμανση που απαιτείται για την αναγνώριση και προσέγγιση ως και εκίνηση για την προσγείωση επί του διαδρόμου είναι ταυτόσημες και πραγματοποιούνται με κατάλληλη σήμανση του διαδρόμου. Η αρχή του διαδρόμου επισημαίνεται με μία σειρά παράλληλων γραμμών τοποθετημένων συμμετρικά ως προς τον άξονα του διαδρόμου και σε μήκος τουλάχιστον 30m.

Στο διάδρομο αμέσως μετά τις γραμμές του κατωφλίου σχεδιάζεται διψήφιος αριθμός που υποδηλώνει με προσέγγιση δεκάδας μοιρών και με παράλειψη του τελευταίου μηδενικού, το μαγνητικό αζιμούθιο (δεξιόστροφα από βορρά) του άξονα του διαδρόμου και την κατεύθυνση της προσγείωσης. Αν ο αριθμός αυτός είναι, τότε προηγείται ένα μηδενικό μπροστά από τον αριθμό¹³.

Αν υπάρχουν περισσότεροι του ενός διάδρομοι τα αζιμούθια συνοδεύονται από τα ακόλουθα γράμματα:

Δύο παράλληλοι διάδρομοι: L, R

¹³ Παράδειγμα: Η ένδειξη 21, σημαίνει ότι ο διάδρομος κατά την φορά προσγείωσης έχει μαγνητικό αζιμούθιο $\sim 210^\circ (\pm 5^\circ)$. Η ένδειξη 21 R, σημαίνει ότι ο διάδρομος έχοντας κατά την φορά προσγείωσης μαγνητικό αζιμούθιο $\sim 210^\circ$ είναι ο δεξιός (πάλι κατά την φορά προσγείωσης) ανήκοντας σε ζεύγος 2 παράλληλων διαδρόμων.

Τρεις παράλληλοι διάδρομοι: L, C, R

Τέσσερις παράλληλοι διάδρομοι: L, R, L, R

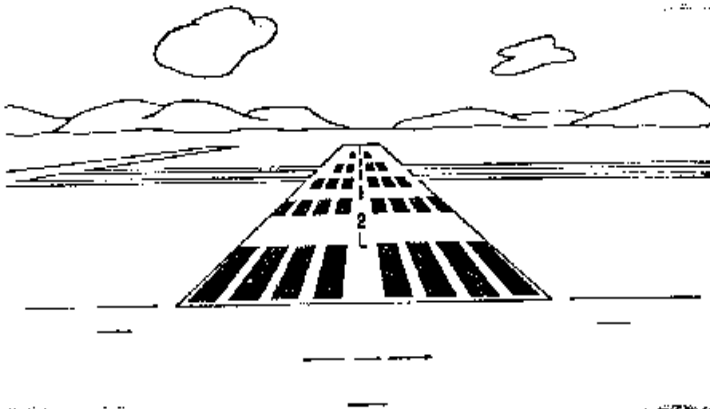
Πέντε παράλληλοι διάδρομοι: L, C, R, L, R

(L ο αριστερά C ο κεντρικός R ο δεξιά)

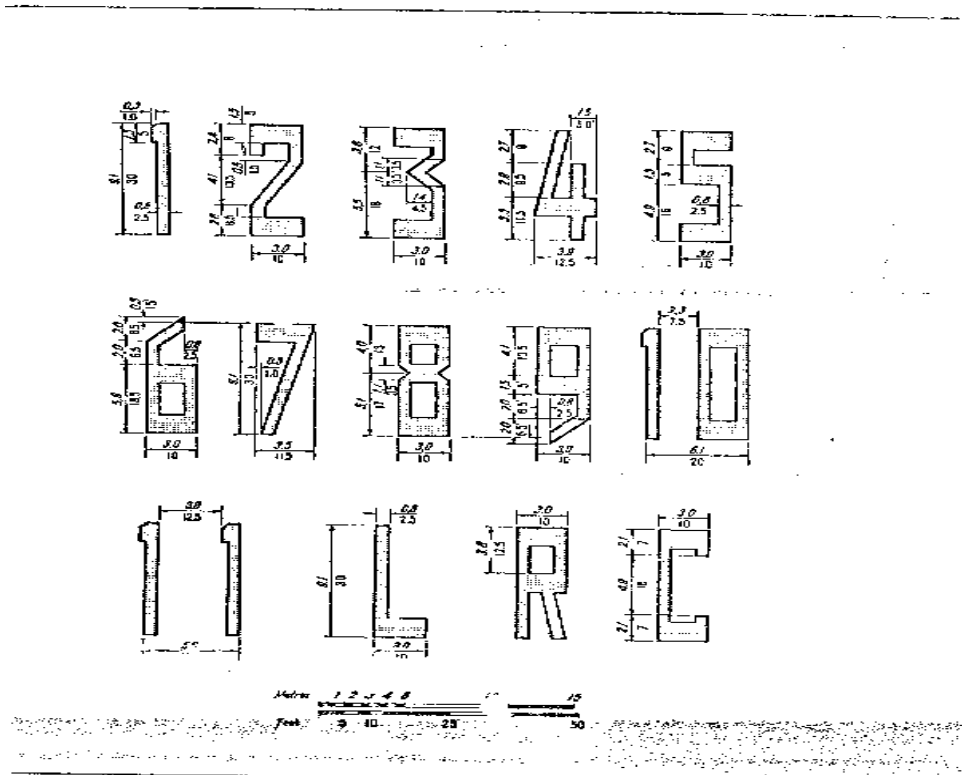
Η σήμανση του διαδρόμου συμπληρώνεται με μια διακεκομμένη γραμμή, στον άξονα του διαδρόμου, πλάτους 0,30 μέχρι 0,90m, ανάλογα με την κατηγορία του διαδρόμου. Το μήκος της γραμμής δεν είναι μικρότερο από 30m και το μήκος της γραμμής και κενού που την ακολουθεί ορίζεται μεταξύ 50 και 75m .2.1 έως .2.5). Η παραπάνω σήμανση είναι η πιο στοιχειώδης και αντιστοιχεί στα αεροδρόμια που λειτουργούν με περιορισμένες δυνατότητες και όπου οι ικανότητες του πιλότου αποτελούν τον αποφασιστικό παράγοντα. Σε αεροδρόμια όμως εφοδιασμένα με βοηθητικά όργανα πτήσεως η οριζόντια σήμανση είναι πληρέστερη. Έτσι αν ο διάδρομος διαθέτει ένα VOR σταθμό (very high frequency omnirange station), η σήμανση περιλαμβάνει και 6 ή και 8 παράλληλες (προς τον άξονα) γραμμές μήκους 50m και πλάτους 4m στην αρχή του διαδρόμου (βλ σχ .2.5.B).

Η σήμανση είναι ακόμα πιο επαρκής όταν ο διάδρομος είναι εφοδιασμένος με το σύστημα ILS (instrument Landing System), Το σύστημα αυτό παρέχει στον πιλότο πληροφορίες χρήσιμες για την προσέγγιση και προσγείωση. Η σήμανση πλην της βασικής, περιλαμβάνει και πρόσθετες γραμμές, στη ζώνη επαφής των τροχών, κατανομημένες σε ομάδες παράλληλων γραμμών πλάτους >1,8m και μήκους >22,5m εκατέρωθεν του άξονα (σχ .2.5.B).

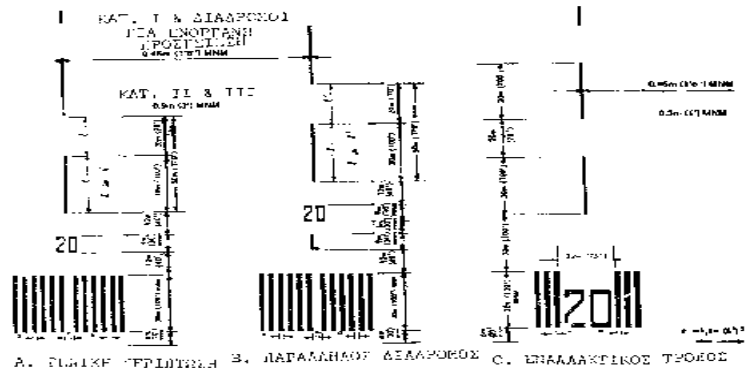
Οι ομάδες αυτές των παράλληλων γραμμών αρχίζουν 150m από την αρχή του διαδρόμου με 2x4 παράλληλες γραμμές και ελαττώνονται σε 2x3, 2x2, 2x1, όσο απομακρύνονται από την αρχή προς το κέντρο του διαδρόμου. Επί πλέον γίνεται σήμανση με συνεχή γραμμή των δύο πλευρικών άκρων του διαδρόμου σ' όλο το μήκος του. Σε διαδρόμους μήκους 1.200m και άνω η σήμανση αυτή προεκτείνεται. για την οριζόντια σήμανση των διαδρόμων χρησιμοποιείται λευκό πλαστικό χρώμα. Συνοψίζοντας, η οριζόντια σήμανση κάνει εύκολη την αναγνώριση του αεροδρομίου, βοηθάει τον προσανατολισμό του πιλότου. Η διάταξη των γραμμών και η έμφαση που δίνεται στην αρχή του διαδρόμου, στις πλευρές του και τον κεντρικό άξονα, αυξάνουν την προοπτική και παρέχουν σημαντικές οπτικές πληροφορίες για την ευθυγράμμιση του αεροπλάνου και την σωστή προσγείωσή του.



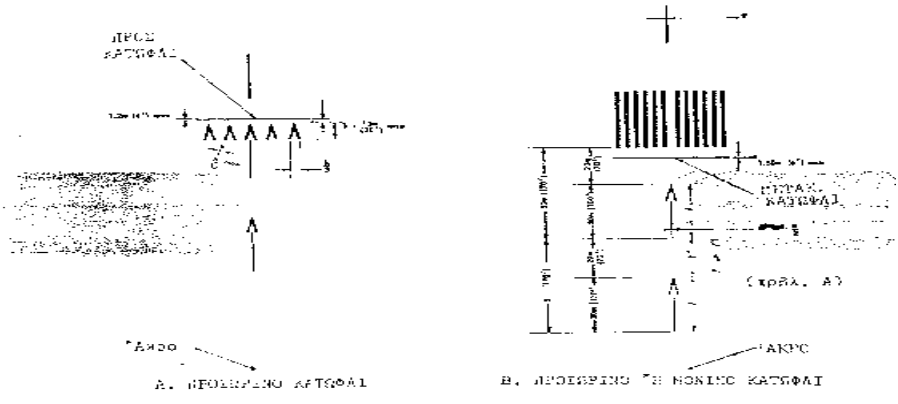
Σχ. .2.1 Προοπτική της οριζόντιας σημάδεψης διόδρου από ύψους 25μ. & απόσταση 250μ. από το κατώφλι.



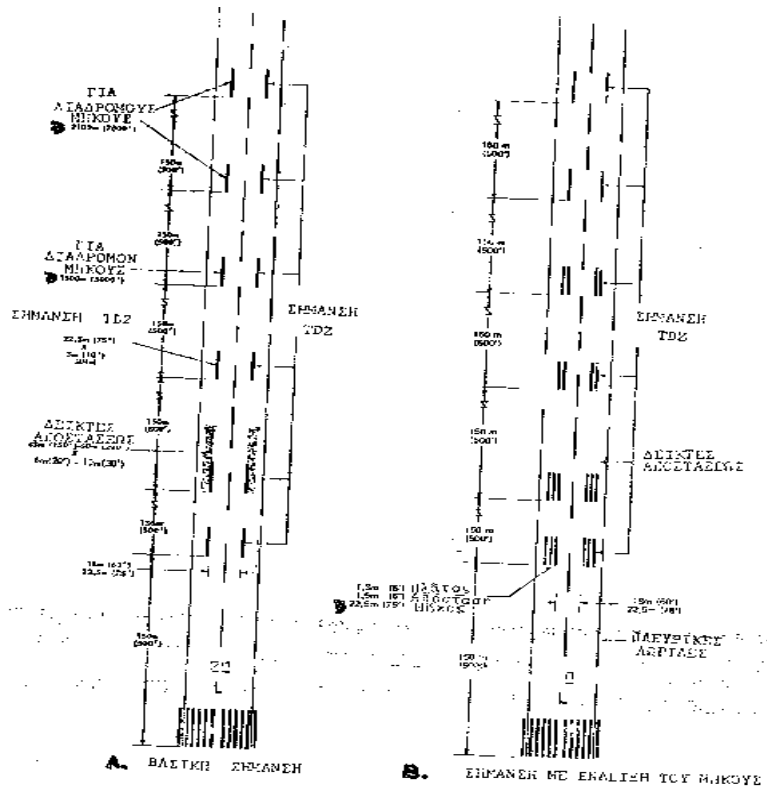
Σχ. .2.2 Τύποι & διαστάσεις γραμμάτων και αριθμών



Σχ. 12.3 Σήμανση κατωκτίου κατ' όζωνα διαδρόμου

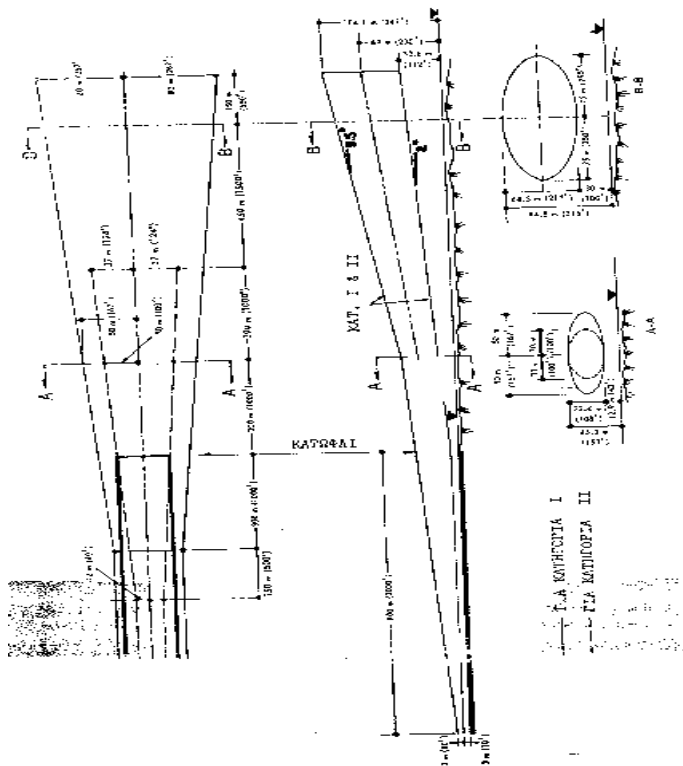


Σχ. 12.4 Σήμανση κατωκτίου όταν τουτό δέν τοκοθετείται σιδε πραγματικό όζωρο



Ex. 2.5 2dvn 6tap6s (στη προεργασία)

8.2.



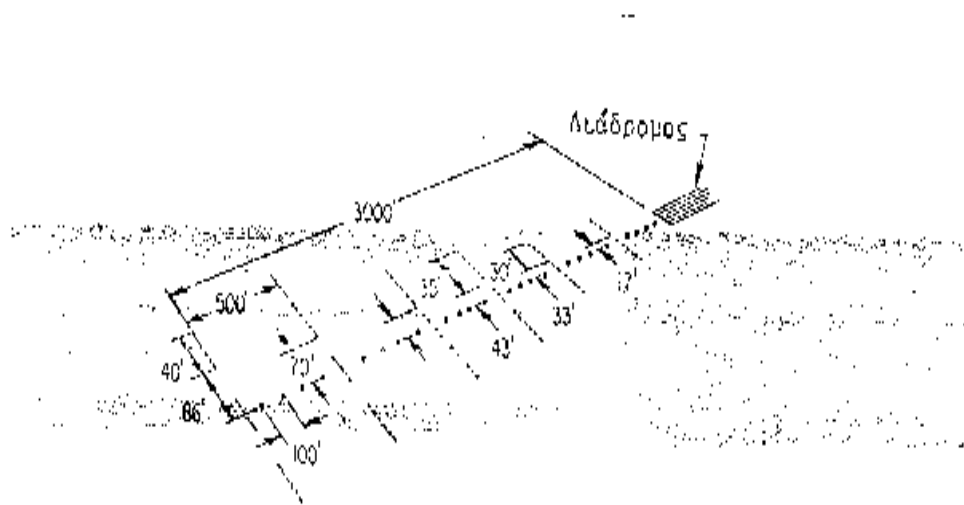
8.2.2 Φωτεινή σήμανση

8.2.2.1 Φωτεινή σήμανση προσεγγίσεως (προ των ακρών του διαδρόμου)

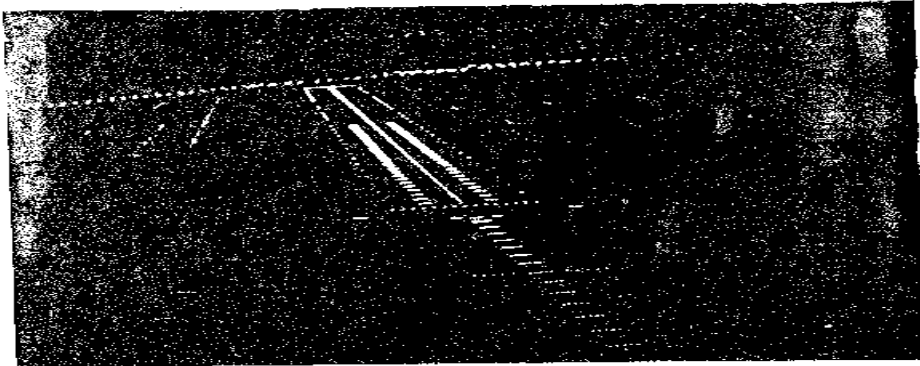
Κατά τη διάρκεια της νύχτας, ή όταν η ορατότητα είναι περιορισμένη, λόγω δυσμενών καιρικών συνθηκών, η χρησιμότητα της οριζόντιας σήμανσης εκμηδενίζεται και πρωταρχική σημασία αποκτάει η φωτεινή σήμανση.

Η φωτεινή σήμανση που απαιτείται στη φάση της προσεγγίσεως και αναγνωρίσεως του αεροδρομίου χαρακτηρίζεται γενικά από φωτισμό υψηλής έντασης και έντονης ζωηρότητας. Τα συστήματα σήμανσης που είναι γενικά αποδεκτά σήμερα, είναι το σύστημα Calvert διαδεδομένο στην Ευρώπη και σε άλλα μέρη του κόσμου, το Κανονικό σύστημα Α (Standard Configuration Α) που έχει υιοθετηθεί στις ΗΠΑ και το σύστημα ICAO, που τείνει να επικρατήσει.

Όλα τα συστήματα καλύπτουν μήκος 900m (σχ .2.6). Το σύστημα Calvert αποτελείται από 6 εγκάρσιες (transverse) ισαπέχουσες σειρές φώτων (σχ .2.7). Το κανονικό σύστημα A διαφέρει μόνο στον αριθμό των σειρών φώτων. Για περιπτώσεις πολύ περιορισμένης ορατότητας τα συστήματα αυτά μπορούν κατάλληλα να τροποποιηθούν και να γίνουν πιο αποτελεσματικά. Έτσι προέκυψε το διεθνές αποδεκτό σύστημα ICAO. (σχ .2.8). Τούτο ενισχύει το τμήμα του συστήματος που αρχίζει από το κατώφλι του διαδρόμου και έχει μήκος 300m δια προσθέσεως δύο γραμμών με κόκκινα φώτα εκατέρωθεν της προεκτάσεως του άξονα του διαδρόμου. Για μικρότερα αεροδρόμια εφαρμόζονται οικονομικότερα συστήματα φωτεινής σήμανσης.



Σχ. 2.7 Σύστημα Calvert, φωτεινής σήμανσης προσεγγίσεως



Σχ. .2.8 Φάνα Προσγείωσης

...

...

8.3 ΣΗΜΑΝΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

8.3.1 Οριζόντια σήμανση

Ο διάδρομος επισημαίνεται στον άξονα του με διακεκομμένη γραμμή (βλ. σχ .2.3 σ' όλο του το μήκος. Επίσης στις ζώνες επαφής των τροχιών των προσγειωμένων αεροπλάνων (βλ σχ .2.5 και παρ .2.1).

Επί πλέον το πλάτος του διαδρόμου ορίζεται με 2 πλευρικές παράλληλες γραμμές (βλ σχ .2.5).

8.3.2 Φωτεινή σήμανση του κατωφλίου του διαδρόμου

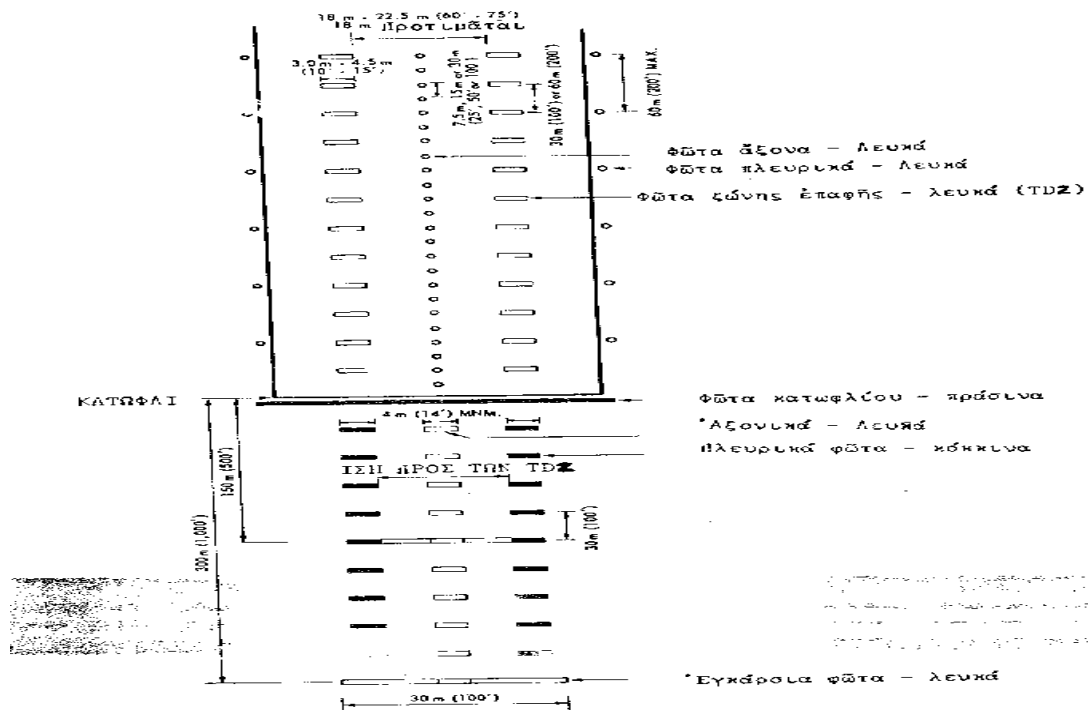
Η αναγνώριση του κατωφλίου του αεροδρομίου επηρεάζει σημαντικά τον πιλότο, αν θα αποφασίσει την προσγείωση ή όχι. Ως εκ τούτου ιδιαίτερη σήμανση χαρακτηρίζει την περιοχή του κατωφλίου. Αποτελείται από μία συνεχή σειρά φώτων πράσινου χρώματος η οποία εκτείνεται κατά μήκος του πλάτους του διαδρόμου ενώ σε μικρότερα αεροδρόμια η σήμανση αποτελείται από 4 φώτα εκατέρωθεν του μέσου του κατωφλίου. Τα φώτα κατά την αντίθετη διεύθυνση είναι κόκκινα για να υποδηλώσουν το τέλος του διαδρόμου (βλ σχ .3.1)

8.3.3 Φωτεινή σήμανση του διαδρόμου

Η φωτεινή σήμανση του διαδρόμου παρέχει πολύτιμες πληροφορίες στον πιλότο για την προσγείωση. Τον καθοδηγούν κατά την επαφή των τροχών με το έδαφος, κάνουν εφικτή την ευθυγράμμιση του αεροπλάνου στις αναγκαίες πλευρικές μετατοπίσεις και τον υπολογισμό της διανυόμενης απόστασης.

Η φωτεινή σήμανση του διαδρόμου αποτελείται από τα λευκά πλευρικά φώτα του διαδρόμου (runway edges) και τα λευκά ζώνης επαφής (TDZ- touchdown zone). Τα πλευρικά φώτα του διαδρόμου είναι τοποθετημένα σε αποστάσεις <math>< 3\text{m}</math> από τα άκρα των ερεισμάτων και σε απόσταση περίπου 60m μεταξύ τους. Είναι χρώματος λευκού, ενώ για τους διαδρόμους που διαθέτουν βοηθητικά όργανα πτήσεως, εκείνα που βρίσκονται στα τελευταία 600m είναι κίτρινα γνωστοποιώντας έτσι στον πιλότο βρίσκεται στην ακραία περιοχή.

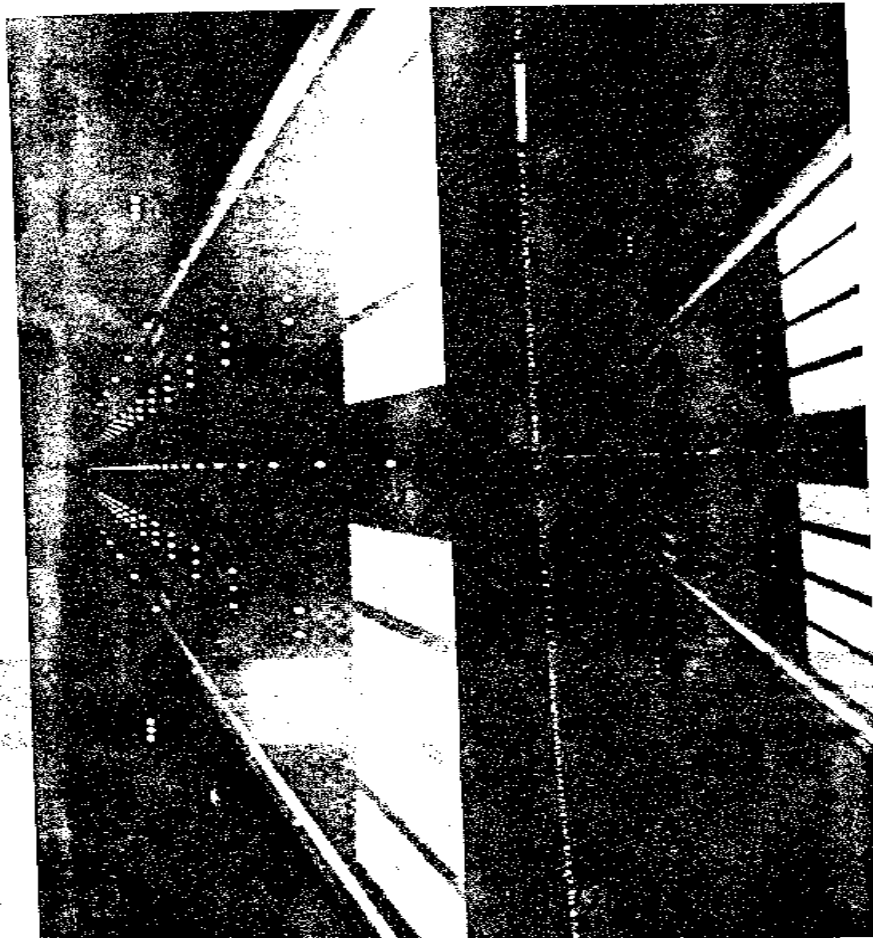
Όταν το αεροπλάνο προσεγγίζει το αεροδρόμιο ο πιλότος έχει συγκεντρώσει την προσοχή του στη φωτεινή σήμανση προσεγγίσεως, της οποίας τα φώτα έχουν διαταχθεί κατά μήκος της εκτάσεως της κεντρικής γραμμής (Centerline) του διαδρόμου.



Σχ. 8.3.3 Διάταξη φώτων προσεγγίσεως στα τελευταία (πρό του Διαδρόμου) 30 Διάταξη της φωτεινής σήμανσης του διαδρόμου

Ευρισκόμενος στη συνέχεια πάνω στο κατώφλι εξακολουθεί να κυττάζει την διεύθυνση της κεντρικής γραμμής, τώρα όμως ο φωτισμός ο οποίος τον καθοδηγεί είναι τοποθετημένος αρκετά μακριά του δηλαδή στις πλευρές του διαδρόμου με αποτέλεσμα η κεντρική προσοχή να εμφανίζεται υπερβολικά μαύρη. Μία πρώτη προσπάθεια για να αποφευχθεί η μειονεκτική αυτή κατάσταση, ήταν η αύξηση της έντασης των κεντρικών φώτων, αποδείχθηκε όμως μη αποτελεσματική. Ικανοποιητική λύση του προβλήματος προέρχεται με την εγκατάσταση φώτων κατά το μήκος της ζώνης επαφής (touchdown zone) και της κεντρικής γραμμής. Η ανωτέρω σήμανση πραγματοποιείται μόνο σε αεροδρόμια που πληρούν ορισμένες προϋποθέσεις δηλαδή πλήρες σύστημα, φωτεινής σήμανσης για ορατή προσέγγιση. Τα φώτα της ζώνης επαφής είναι λευκού χρώματος και εντείνονται σε μήκος 900m από το κατώφλι του διαδρόμου (βλ σχ. .3.1). Διαταγμένα ανά 30m απέχουν ~18m μεταξύ τους.

Τα φώτα της κεντρικής γραμμής είναι τοποθετημένα ανά 15m και σε απόσταση 0,60m από την κεντρική γραμμή για να αποφεύγεται η επ' αυτών κίνηση του μπροστινού τροχού του αεροπλάνου. Είναι λευκού χρώματος εκτός όσων ευρίσκονται στα τελευταία 900m. Για τα τελευταία 300m η πλευρά των φώτων που βλέπει ο πιλότος είναι κόκκινα, ενώ για τα επόμενα 600m εναλλάσσονται φώτα κόκκινου και λευκού χρώματος.



Σχ. 3.2 Σήμανση Διαδρόμου

8.4 ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΩΝ

8.4.1 Οριζόντια σήμανση.

Οι τροχοδρόμοι είναι το σύστημα που χρησιμοποιείται από αεροπλάνο για τη μετάβαση από το διάδρομο προσγείωσης στους χώρους στάθμευσης (terminal areas) και τα υπόστεγα (hangan area). Στα μεγάλα αεροδρόμια όπου το σύστημα των τροχοδρόμων είναι συνήθως ιδιαίτερα πολύπλοκο, η επαρκής σήμανση αποκτάει αποφασιστική σημασία για την σήμανση των τροχοδρόμων. Τα βασικά κριτήρια σχεδιασμού είναι τα παρακάτω:

-Η σήμανση των τροχοδρόμων πρέπει να είναι χαρακτηριστική, ώστε να μην προκαλείται σύγχυση με την αντίστοιχη των διαδρόμων προσγείωσης.

-Οι έξοδοι από τους διαδρόμους προσγείωσης πρέπει να αναγνωρίζονται εύκολα, ιδιαίτερα οι υψηλής ταχύτητας, επειδή ο πιλότος πρέπει να διακρίνει την έξοδο 360 έως 450m πριν από το σημείο στροφής.

-Τροχοδρόμοι πρέπει να διακρίνονται αναμεταξύ τους ενώ ειδική σήμανση απαιτείται για τις διασταυρώσεις τροχοδρόμων ή τροχοδρόμων-διαδρόμων.

-Τέλος όλη η πορεία από τον διάδρομο μέχρι το δάπεδο στάθμευσης, πρέπει να καθορίζεται με σαφήνεια για κάθε αεροπλάνο.

Βάσει των πιο πάνω παρατηρήσεων η οριζόντια σήμανση των τροχοδρόμων αποτελείται (σχ. .4.1):

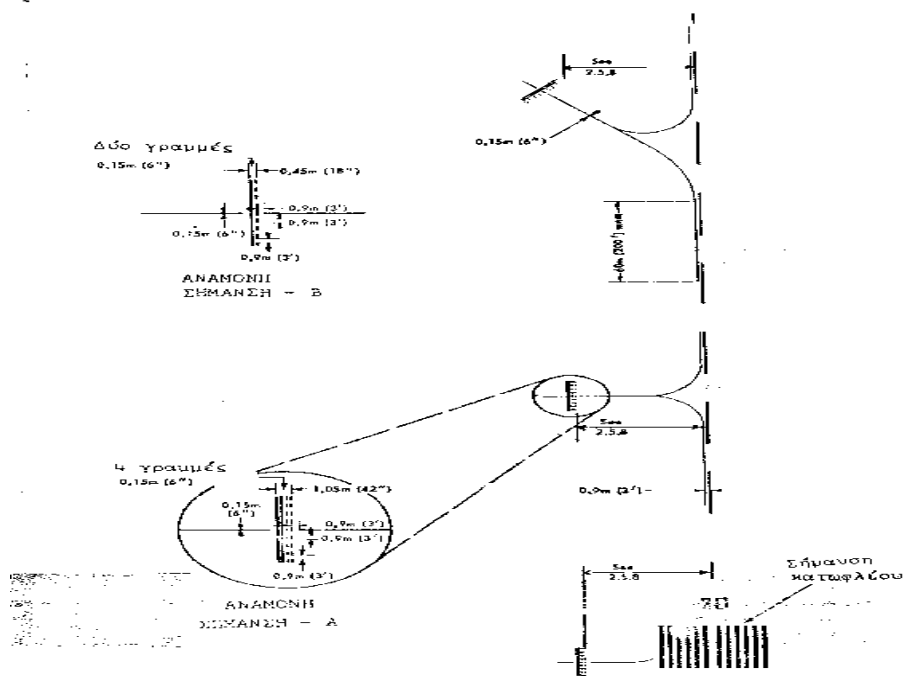
-Από μία συνεχή γραμμή πλάτους 15cm κίτρινου χρώματος στον άξονα και σε όλο το μήκος του.

-Στις διασταυρώσεις τροχοδρόμου και διαδρόμου τοποθετείται δέσμη παράλληλων γραμμών σε απόσταση 30m περίπου από το σημείο εισόδου, προειδοποιητικό σημείο στάσεως

-Οι γραμμές των αξόνων τροχοδρόμων που διασταυρώνονται δεν διακόπτονται.

-Οι αξονικές γραμμές των τροχοδρόμων διακόπτονται στο άκρο του διαδρόμου εκτός των τροχοδρόμων εξόδου όπου οι αξονικές γραμμές εισέρχονται δια καμπυλών μέχρι του άξονα του διαδρόμου.

Στη σήμανση των τροχοδρόμων έχει καθιερωθεί ο χρωματισμός με κίτρινο χρώμα σε αντίθεση προς τους διαδρόμους όπου επικρατεί το λευκό.



Σχ. 4.1 Σήμανση τροχοδρόμου

8.4.2 Φωτεινή σήμανση

Τα κριτήρια που καθορίζουν την οριζόντια σήμανση είναι εκείνα που χρησιμεύουν και για το σχεδιασμό της φωτεινής σήμανσης του άξονα και των πλευρικών άκρων των τροχοδρόμων.

Τα φώτα των πλευρών είναι χρώματος κυανού ενώ τα επί του άξονα είναι πράσινα. Η πλευρική σήμανση των τροχοδρόμων αποτελείται από φώτα τοποθετημένα σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 60m. Πιο πυκνά διατεταγμένα είναι σε καμπύλες. Πρόσθετα φώτα τοποθετούνται στα σημεία συμβολής με διαδρόμους. Περιγραφή σήμανσης δίνεται στο σχ .4.2.

Ο φωτισμός του άξονα του τροχοδρόμου έχει αποδειχτεί από την πείρα ότι υπερτερεί του φωτισμού των πλευρών ιδιαίτερα σε συνθήκες περιορισμένης ορατότητας. Η σήμανση του άξονα γίνεται:

1. Με σειρά φώτων, χρώματος πράσινου, τοποθετημένων στον άξονα σε όλο το μήκος του με μεγαλύτερη συγκέντρωση στα τμήματα καμπυλών

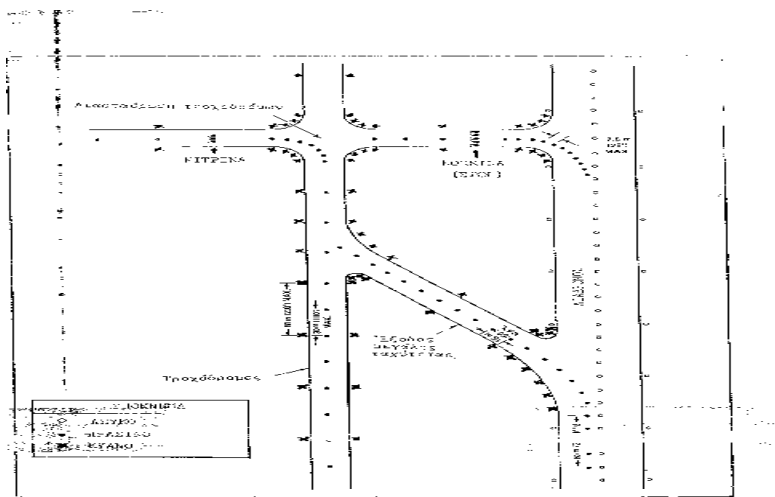
2. Όταν επίκειται συμβολή τροχοδρόμου και διαδρόμου τοποθετούνται κίτρινα φώτα σε απόσταση 1,50m μεταξύ τους, εγκάρσια προς τον άξονα του τροχοδρόμου, σαν προειδοποιητικό σημείο στάσεως.

3. Τα φώτα του άξονα του τροχοδρόμου καταλήγουν στο άκρο του διαδρόμου εκτός των τροχοδρόμων εξόδου όπου τα αξονικά φώτα εισέρχονται με καμπύλες μέχρι τον άξονα του διαδρόμου.

8.4.3 Συστήματα σηματοδοτήσεις (Taxi sign system)

Εκτός της σήμανσης (πρβλ παραπάνω) έχει καθιερωθεί στα αεροδρόμια και σύστημα σηματοδότησης με σκοπό να βοηθήσει την διακίνηση των αεροπλάνων εντός του αεροδρομίου. Τα σήματα αποτελούν συμπλήρωμα των οδηγιών που δίνονται από τον Πύργο Ελέγχου προς τον πιλότο και ταυτόχρονα απαλλάσσει τον Πύργο από ορισμένες εργασίες.

Το σύστημα σηματοδότησης αποτελείται από δύο είδη σημάτων. Σήματα προορισμού (destination) τα οποία υποδηλώνουν την κατεύθυνση προς ορισμένο προορισμό και τα σήματα συμβολής (Intersection) τα οποία καθορίζουν πορείες που διασταυρώνονται.



Σχ. 4.12 Φωτεινή σήμανση τροχοδρόμων

Τα σήματα προορισμού δηλώνουν τον προορισμό με την αντίστοιχη αγγλική λέξη συντομευμένη και φέρουν και βέλος που υποδεικνύει την κατεύθυνση. Τα συστήματα συμβολής προσδιορίζουν την διασταύρωση διαδρόμων τροχοδρόμων κλπ. Για την

διασταύρωση διαδρόμων χρησιμοποιούνται συνήθως κεφαλαία γράμματα. Ο χρωματισμός των σημάτων είναι για τα γράμματα κίτρινος και για το πλαίσιο μαύρος.

8.4.4 Ηλεκτροδότηση φωτεινής σήμανσης

Η σήμανση κατέχει ιδιαίτερη σπουδαιότητα στη λειτουργία ενός αεροδρομίου και είναι αποφασιστικής σημασίας παράγοντας για την ασφαλή κίνηση των αεροπλάνων.

Για να αποφεύγονται μοιραίες συνέπειες από τυχόν βλάβη του συστήματος ηλεκτροδότησης, υπάρχει πάντα εφεδρικό σύστημα ηλεκτροδότησης που επαναφέρει το ρεύμα εντός ολίγων δευτερολέπτων.

8.5 ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΠΤΗΣΕΩΣ

Τα κυριότερα βοηθήματα πτήσεως είναι οι σταθμοί πολύ υψηλών συχνοτήτων VOR (Very High Frequency Omnidirectional Range) και το σύστημα ενόργανης προσγείωσης ILS (Instrument Landing System).

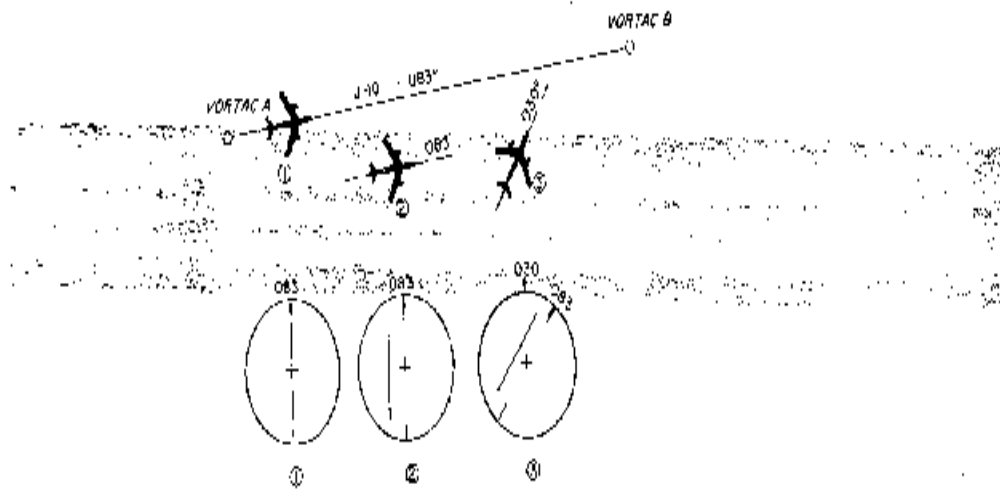
8.5.1 Σταθμοί VOR

Οι σταθμοί VOR επινοήθηκαν μετά τις περιόδους που επιτεύχθηκαν στα ηλεκτρονικά μετά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο. Είναι εγκατεστημένοι στο έδαφος και εκπέμπουν ραδιοφωνικά σήματα προς όλες τις κατευθύνσεις. Τα σήματα δύο σταθμών VOR ορίζουν (300m) μια ομάδα διαδρόμων που ξεχωρίζουν μεταξύ τους συνήθως ανά 1000ft.

Ο πομπός του σταθμού (station transmitter) εκπέμπει σε συχνότητες λίγο ψηλότερες από τις FM των ραδιοφωνικών σταθμών με αποτέλεσμα οι συχνότητες να είναι ελεύθερες στατικού ηλεκτρισμού. Η εμβέλεια (range) ενός σταθμού VOR ποικίλει αλλά συνήθως είναι λιγότερο από 200nmi. Η συχνότητα κάθε σταθμού είναι καθορισμένη και διαφορετική μεταξύ των γειτονικών τουλάχιστον σταθμών έτσι ώστε ο σταθμός να αναγνωρίζεται και μόνο από τη συχνότητά του.

Ο VOR δείκτης (VOR receiver) είναι τοποθετημένος στην καμπίνα του πιλότου (cockpit) και συνοδεύεται από τον Δείκτη Αποκλίσεως Θέσεως (Position deviation

indicator) που δείχνει αν το αεροπλάνο έχει αποκλίνει δεξιά η αριστερά από τον επιθυμητό δρόμο.



Σχ. 1.1 Δείκτης Αποκλίσεως Γέσεως

Ένα άλλο όργανο τοποθετημένο σε όλους σχεδόν τους σταθμούς VOR είναι ο Μετρητής Αποστάσεων (distance- Measuring Equipment). Το όργανο αυτό (ειδικό ραντάρ) δείχνει στον πιλότο την απόσταση που απέχει από ένα ορισμένο σταθμό VOR. Αντίστοιχα για σταθμούς VOR εγκατεστημένους σε αεροδρόμια, η αντίστοιχη ένδειξη σημειώνεται και σε συσκευές του Πύργου ελέγχου.

8.5.2 Σύστημα Ενόργανης Προσγείωσης (ILS)

Το πλέον διαδεδομένο βοήθημα που χρησιμοποιείται για να διευκολύνει την προσγείωση είναι το σύστημα ενόργανης προσγείωσης. Είναι τοποθετημένο στο αεροδρόμιο και αποτελείται από δύο ραδιοπομπούς.

Τον “Εντοπιστή” (localizer) και τον δείκτη κλίσεως καθόδου (glide slope): Ο Εντοπιστής δείχνει στον πιλότο αν έχει αποκλίνει δεξιά ή αριστερά από την σωστή τροχιά προσέγγισης στο αεροδρόμιο, ενώ ο δείκτης κλίσης παρέχει στον πιλότο τη σωστή γωνία καθόδου προς το αεροδρόμιο που ποικίλλει από 2 έως 3 μοίρες. Το ILS αποβαίνει πιο αποτελεσματικό με τις εγκαταστάσεις δύο σηματοδοτών (markers) χαμηλής έντασης που πληροφορούν τον πιλότο πόσο έχει προχωρήσει στην φάση

της προσέγγισης. Ο πρώτος καλείται εξωτερικός (outer marker) και τοποθετείται 4 έως 5 nmi από το άκρο του διαδρόμου ενώ ο δεύτερος καλείται Μέσος (middle marker) και απέχει 900m από το κατώφλι του διαδρόμου (εκεί δηλ. που τελειώνει η φωτεινή γήρανση προσέγγισης).

Σε αεροδρόμια που λειτουργούν συνήθως σε συνθήκες περιορισμένης ορατότητας, προστίθεται και άλλος σηματοδότης καλούμενος Εσωτερικός (Inner) σε απόσταση 300m από το κατώφλι του διαδρόμου. Αυτός με την θέση του γνωστοποιεί στους πιλότους ότι αν σε εκείνο το σημείο δεν διακρίνουν τον διάδρομο πρέπει να εγκαταλείψουν την προσέγγιση.

Ο εντοπιστής αποτελείται από μία κεραία τοποθετημένη στην προέκταση του άξονα του διαδρόμου 300m περίπου από το τέλος του διαδρόμου (δηλ από το άλλο άκρο) και ένα πομπό που απέχει 90m από την πλευρά του διαδρόμου και στην ίδια απόσταση (300)m από το τέλος του διαδρόμου.

Η συσκευή του δείκτη κλίσης απέχει 225 μέχρι 375m από τον άξονα του διαδρόμου.

Το σύστημα ενόργανης προσγείωσης παρουσιάζει μειονεκτήματα:

1. Καθορίζει μία μόνο τροχιά στο χώρο, που τα αεροπλάνα πρέπει να ακολουθήσουν. Αυτό θα αποτελέσει ιδιαίτερα ανασχετικό παράγοντα στο μέλλον όταν η προβλεπόμενη μεγάλη αύξηση της κυκλοφορίας θα απαιτεί μεγαλύτερης ευελιξίας και ελευθερίας κίνηση.
2. Η λειτουργία του ILS επηρεάζεται αποφασιστικά από τα γειτονικά αντικείμενα. Για την ομαλή μετάδοση των σημάτων η περιοχή γύρω από τις κεραίες πρέπει να είναι καθαρή απαλλαγμένη από οχήματα, κινούμενα μεταλλικά αντικείμενα (αεροπλάνα, αυτοκίνητα) ή κτίρια.
3. Η αξιοπιστία του ILS είναι αμφίβολη όταν το ύψος του αεροπλάνου από το έδαφος είναι μικρότερο από 60m περίπου.

8.5.3 Λοιπά Βοηθήματα

8.5.3.1 Ραντάρ (Airport Surveillance Radar)

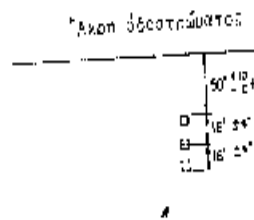
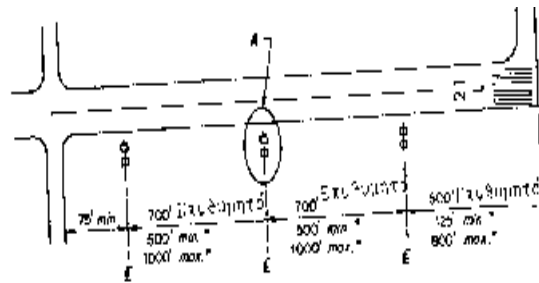
Το ραντάρ του αεροδρομίου τοποθετείται σε πολλά αεροδρόμια με σκοπό να δώσει στον πύργο ελέγχου μια γενική εικόνα του εναέριου χώρου που περιβάλλει το αεροδρόμιο. Επί της οθόνης προβάλλεται η σχετική θέση του αεροπλάνου υποδεικνύεται η κατεύθυνσή του και παρέχεται μια εκτίμηση της ταχύτητάς του.

8.5.3.2 Συσκευή ανίχνευσης επιφάνειας Αεροδρομίου (Airport Surface Detection Equipment).

Η συσκευή αυτή είναι ένα ειδικά σχεδιασμένο ραντάρ που παρέχει μια γενική εμποπτική εικόνα των διαδρόμων, των τροχοδρόμων και της τελικής περιοχής (terminal area). Χρησιμοποιείται από την ελεγκτή στην επίβλεψη και καθοδήγηση της κυκλοφορίας στο αεροδρόμιο ιδιαίτερα σε συνθήκες πυκνής κυκλοφορίας όταν η ορατότητα είναι περιορισμένη.

8.5.3.3 Δείκτης κλίσης ορατής προσέγγισης (Visual Approach Slope Indicators) (VASI).

Είναι ένα σύστημα φώτων και δείχνει την κατάλληλη κλίση που απαιτείται για την προσέγγιση στον αεροδιάδρομο. Είναι αποτελεσματικό σε σχετικά καλές καιρικές συνθήκες και χρησιμοποιείται μέρα και νύχτα. Υπάρχουν διάφορες τροποποιήσεις του συστήματος VASI ανάλογα με το επιθυμητό ορατό πεδίο (visual range) και τον τύπο του αεροπλάνου. Το σχ .2. περιγράφει σύστημα VASI που αντιστοιχεί σε ορατό πεδίο 4nmι και σε μεγάλα αεροδρόμια.



Σχ. 8.2 Σύστημα VASI και αντίστοιχά του σε όρατό κελύφος ψηλά

Αποτελείται από τρεις σειρές φώτων τοποθετημένων σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 15m από την πλευρά του διαδρόμου. Τα αεροπλάνα συνηθισμένου μεγέθους χρησιμοποιούν τις δύο σειρές φώτων τις πλησιέστερες στο κατώφλι, ενώ τα μεγάλα αεροπλάνα αγνοούν τη σειρά κοντά στο κατώφλι και χρησιμοποιούν τις άλλες δύο. Αν ο πιλότος προσεγγίζει το αεροδρόμιο έχοντας την σωστή κλίση η πρώτη σειρά εμφανίζεται λευκή και η δεύτερη κόκκινη. Και οι δύο σειρές παρουσιάζονται κόκκινες αν ο πιλότος ευρίσκεται πολύ χαμηλά ενώ λευκές αν είναι πολύ ψηλά.

8.6 ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΟΗΘΗΜΑΤΩΝ ΠΤΗΣΗΣ

Στην περιγραφή των βασικών βοηθημάτων δόθηκε κυρίως έμφαση στην χρησιμότητά τους κατά την φάση της προσέγγισης του αεροπλάνου στο αεροδρόμιο. Δεν είναι όμως μόνο η προσέγγιση που υποβοηθείται από όργανα. Στις σημερινές συνθήκες εκσυγχρονισμού και ανάπτυξης της τεχνολογίας, διαρκώς καινούρια συστήματα επινοούνται ή τελειοποιούνται που αφ' ενός μεν υποκαθιστούν τον ανθρώπινο παράγοντα σε ποικίλες δραστηριότητες, αφ' ετέρου δε παίζουν ρόλο σε όλη την πτήση.

Οι σταθμοί VOR χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των εναέριων διαδρόμων που ακολουθούν τα αεροπλάνα. Ο πιλότος εντοπίζει την συχνότητα που έχει ο

σταθμός VOR και με τον τρόπο αυτό κανονίζει την πορεία του από ένα σταθμό σε άλλο.

Έτσι οι εναέριοι διάδρομοι καθορίζονται με την βοήθεια των σταθμών VOR που είναι εγκατεστημένοι στα αεροδρόμια αφίξεως και αναχωρήσεως καθώς και σε ενδιάμεσες τοποθεσίες κατάλληλα επιλεγμένες. Αξίζει να σημειωθεί ότι η εισαγωγή των εμπορικών αεροπλάνων που κινούνται σε πολύ μεγαλύτερα ύψη, απαιτεί μικρότερο αριθμό σταθμών VOR για τον καθορισμό ενός εναέριου διαδρόμου.

Ο ανώτερος καθορισμός των εναέριων δρόμων παρουσιάζει ορισμένα μειονεκτήματα. Το γεγονός ότι τα αεροπλάνα πρέπει να ακολουθήσουν υποχρεωτικά την τροχιά που καθορίζουν οι σταθμοί VOR μπορεί να δημιουργήσει κυκλοφοριακή συμφόρηση σε ορισμένα σημεία. Συχνά οι εναέριοι δρόμοι δεν είναι οι δρόμοι συντομότερης απόστασης με αποτέλεσμα πρόσθετο κόστος. Επιπλέον αν ο δρόμος διεισδύσει σε περιοχή καταιγίδων, τότε απαιτείται ιδιαίτερος φόρτος εργασίας από τους ελεγκτές εδάφους για να καθοδηγήσουν τον πιλότο έξω από την επικίνδυνη περιοχή.

Τα προβλήματα αυτά έχουν αντιμετωπιστεί, με ικανοποιητικό βαθμό επιτυχίας, με την εισαγωγή ειδικών υπολογιστών στο αεροπλάνο, συντονισμένων με τους σταθμούς VOR. Ο υπολογιστής χρησιμοποιώντας σαν είσοδο (input) την απόσταση από τον επιλεγμένο σταθμό VOR και το αζιμούθιο του αεροπλάνου ως προς τον σταθμό, παρέχει σαν έξοδο τον αντίστοιχο εναέριο δρόμο υποδεικνύοντας ταυτόχρονα στον πιλότο εάν έχει παρεκκλίνει και πόσο από τον καθορισμένο δρόμο ή αυτόματα διορθώνει την πορεία (αυτόματος πιλότος).

Με την εισαγωγή των υπολογιστών στην εναέρια κυκλοφορία το εναέριο σύστημα απέκτησε μεγαλύτερη ευελιξία, επιτεύχθηκε μεγαλύτερη ασφάλεια και ελαττώθηκε ο φόρτος εργασίας των πιλότων και των ελεγκτών.

8.6.1 Έλεγχος εναέριας κυκλοφορίας (air traffic control)

Για την εξασφάλιση της ομαλής και ασφαλούς κίνησης των αεροπλάνων στον χώρο έχει δημιουργηθεί στο σύστημα του εναέριου ελέγχου, που συντονίζει, επιβλέπει και κατευθύνει την εναέρια κυκλοφορία. Οι λειτουργίες του υλοποιούνται μέσα από τρεις βασικές συνιστώσες που αντιστοιχούν στις κύριες φάσεις της πτήσης την εναέριο, την φάση της προσέγγισης και την κίνηση στο αεροδρόμιο.

Τα κέντρα ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας παρακολουθούν και επιβλέπουν την κίνηση στον εναέριο χώρο. Κάθε κέντρο είναι αρμόδιο για μια ορισμένη γεωγραφική περιοχή και δεν είναι απαραίτητο να βρίσκονται εγκατεστημένα σε αεροδρόμια δεδομένου ότι οι λειτουργίες του είναι ανεξάρτητες από εκείνες των αεροδρομίων.

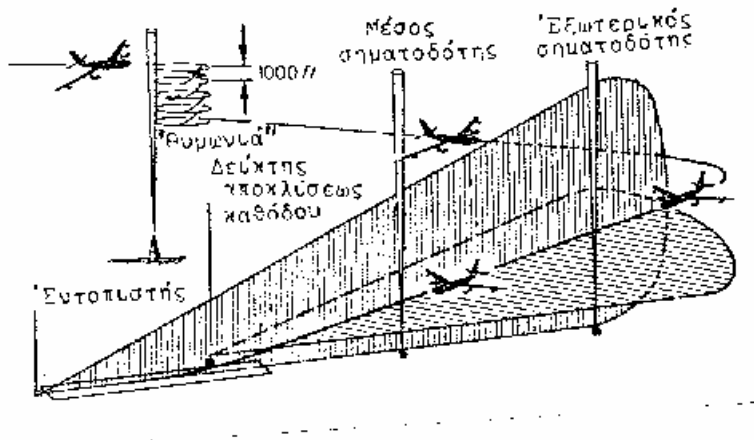
Η γεωγραφική περιοχή που αντιστοιχεί σε ένα κέντρο χωρίζεται σε διάφορους τομείς που το σχήμα τους καθορίζεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η αυτοτέλεια του ελέγχου. Υπεύθυνος για κάθε τομέα είναι ένας δύο ή τρεις ελεγκτές ανάλογα με τον όγκο και την πολυπλοκότητα της κυκλοφορίας.

Ένας ελεγκτής μπορεί να ελέγξει κατά μέσο όρο 5 αεροπλάνα ενώ 3 ελεγκτές μέχρι και 20 αεροπλάνα. Γενικά ο μέσος όρος αριθμός αεροπλάνων που μπορούν να επιτηρηθούν σε έναν τομέα εξαρτάται από τον αριθμό των ελεγκτών που εργάζονται στον τομέα από την πολυπλοκότητα της κυκλοφορίας και από τα τεχνολογικά μέσα που είναι εφοδιασμένος ο τομέας. Το ραντάρ έχει εξαιρετική σπουδαιότητα γιατί επιτρέπει στον ελεγκτή τον καθορισμό της ασφαλούς αποστάσεως μεταξύ δύο αεροπλάνων.

Η επικοινωνία πιλότου και ελεγκτή πραγματοποιείται δια φωνής (by voice). Σε κάθε κέντρο αντιστοιχούν μερικές συχνότητες ραδιοεπικοινωνίας και ο κάθε ελεγκτής εκπέμπει σε μια ορισμένη συχνότητα στον πιλότο.

8.6.2 Κέντρα ελέγχου προσεγγίσεως (approach control centers).

Τα κέντρα αυτά είναι υπεύθυνα για την κυκλοφορία στον εναέριο χώρο μεταξύ 8 km περίπου από τον πύργο ελέγχου και εκτείνεται μέχρι 40 έως 80 km. Η περιοχή αυτή λέγεται τερματική περιοχή (terminal area). Τα κέντρα ελέγχου προσεγγίσεως παραλαμβάνουν τα αεροπλάνα από τα κέντρα εναέριου κυκλοφορίας και τα καθοδηγούν στο αεροδρόμιο, ή σε ένα από τα αεροδρόμια αν υπάρχουν περισσότερα στην αστική περιοχή (π.χ. Ν. Υόρκη). Είναι οργανωμένα με τον ίδιο τρόπο όπως και τα κέντρα εναέριου κυκλοφορίας. Αν φθάνουν περισσότερα αεροπλάνα από εκείνα που το κέντρο μπορεί να επιβλέψει τότε τα αεροπλάνα επιβραδύνουν ή με ελάττωση της ταχύτητας ή κινούμενα επί ισοϋψών οριζοντίων κυκλώτερων τροχιών σε ιδιόμορφο σχηματισμό που μοιάζει με "θημωνιά" (stacking). σχ.



8.6.3. Ο ΠΥΡΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο πύργος ελέγχου είναι υπεύθυνος για την κίνηση των αεροπλάνων στο αεροδρόμιο καθώς και στον αέριο χώρο που εκτείνεται περίπου 8km από αυτόν. Ελέγχει και κατευθύνει την αναχώρηση των αεροπλάνων, παρέχει πληροφορίες στον πιλότο για τις μετεωρολογικές συνθήκες του αεροδρομίου δηλαδή για τον άνεμο, την θερμοκρασία, την βαρομετρική πίεση. Ελέγχει την προσγелиωση ρυθμίζοντας τις τελικές αποστάσεις ασφαλείας (5mmi, για το Ελληνικό, σε άλλα διεθνή αεροδρόμια μέχρι 3mmi).

σχ.



Σχ. 8.2 Πύργος έλέγχου εξοπλισμένος με Radar.
Ένδειξη οθόνης radar.

ΟΠΤΙΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ

Σε κάθε αεροδρόμιο είναι απαραίτητη η εγκατάσταση ορισμένων οπτικών βοηθημάτων που παρέχουν πληροφορίες στα αεροσκάφη ή επισημαίνουν εμπόδια στις περιοχές προσέγγισης και απογείωσης του αεροδρομίου.

8.7.1 ΟΠΤΙΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΕΡΟΝΑΥΤΙΛΙΑ

α. ΑΝΕΜΟΥΡΙΟ

Κάθε αεροδρόμιο πρέπει να είναι εξοπλισμένο με ένα τουλάχιστον ανεμούριο, τοποθετημένο με τρόπο ώστε : α) να είναι ορατό από αεροσκάφος που ίππεται στην περιοχή του αεροδρομίου ή κινείται στο πεδίο ελιγμών, β) να μην επηρεάζεται από διαταραχές του ανέμου εξαιτίας κτιρίων ή μεγάλων αντικειμένων κ.λ.π. που βρίσκονται κοντά του, γ) να μην αποτελεί εμπόδιο στο διάδρομο προσγείωσης.

Το ανεμούριο έχει σχήμα κόλουρου κώνου, μήκους (ύψους) τουλάχιστον 3,6 μ. και διαμέτρου μεγάλης βάσης 0,9μ. . Πρέπει να είναι κατασκευασμένο από κατάλληλα

υλικά, ώστε να δίνει σωστή ένδειξη της διεύθυνσης του ανέμου επιφανείας και χονδρικά την ένταση του ανέμου. Το χρώμα του δεν πρέπει να συγχέεται με τον περιβάλλοντα χώρο, ώστε να είναι ορατές οι ενδείξεις του από ύψος τουλάχιστον 300μ.

Το χρησιμοποιούμενο χρώμα για τα ανεμούρια είναι άσπρο ή πορτοκαλί. Όταν απαιτείται ο συνδυασμός δυο χρωμάτων για αντίθεση, σε εναλλασσόμενο φόντο, τότε χρησιμοποιούνται κυρίως πορτοκαλί-άσπρο, κόκκινο-άσπρο και μαύρο-άσπρο, σε πέντε εναλλασσόμενες λωρίδες που αρχίζουν και τελειώνουν στο σκούρο χρώμα.

β. ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ ΠΕΔΙΟΥ ΕΛΙΓΜΩΝ

Οι διαγραμμίσεις των διαδρόμων πρέπει να είναι χρώματος λευκού. Οι διαγραμμίσεις των τροχοδρόμων και των θέσεων στάθμευσης πρέπει να είναι κίτρινες.

Οι γραμμές ασφαλείας που περιβάλλουν τις θέσεις στάθμευσης των αεροσκαφών, πρέπει να έχουν χρώμα που να έρχεται σε αντίθεση με το χρησιμοποιούμενο για τις θέσεις στάθμευσης.

Οι απαιτούμενες διαγραμμίσεις σε ένα διάδρομο είναι οι εξής :

α.α. Διαγράμμιση διεύθυνσης διαδρόμου

Η διαγράμμιση διεύθυνσης διαδρόμου γίνεται στα κατώφλια των διαδρόμων, όπως φαίνεται στο σχ.

Αποτελείται από διψήφιο αριθμό. Ο διψήφιος αριθμός είναι ο πλησιέστερος ακέραιος στο $1/10$ του μαγνητικού αζιμούθιου του άξονα του διαδρόμου και μετριέται κατά τη φορά των δεικτών του ωρολογίου, όπως τον βλέπει κάποιος από την διεύθυνση προσέγγισης. Εάν το αποτέλεσμα είναι μονοψήφιο μπροστά από τον αριθμό μπαίνει το 0. Οι αριθμοί και τα γράμματα θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις του σχ.

β.β. Διαγράμμιση άξονα διαδρόμου

Η διαγράμμιση του άξονα του διαδρόμου γίνεται κατά μήκος του και στο διάστημα που είναι ανάμεσα από τις διαγραμμίσεις διεύθυνσης του διαδρόμου.

Αποτελείται από σειρά ομοιόμορφων λωρίδων και κενών. Το συνολικό μήκος κάθε μιας λωρίδας και ενός κενού είναι μεγαλύτερο από 50μ. και μικρότερο από 75μ. . Το μήκος κάθε λωρίδας πρέπει να είναι τουλάχιστον 30μ. και να μην είναι μικρότερο από το μήκος του κενού. Το πλάτος των λωρίδων πρέπει να είναι 0,3μ.

γ.γ. Διαγράμμιση κατωφλίου

Βρίσκεται κοντά στην αρχή κάθε διαδρόμου, εκτός αν οι επιχειρησιακές ανάγκες (ύπαρξη εμποδίων κ.λ.π.) δικαιολογούν την επιλογή άλλης θέσης.

Αποτελείται από διαμήκεις λωρίδες, ομοιόμορφες, τοποθετημένες συμμετρικά ως προς τον άξονα του διαδρόμου, όπως φαίνεται και στα σχ. .

Οι λωρίδες εκτείνονται πλευρικά σε απόσταση μικρότερη από 3μ. από τα χείλη του διαδρόμου.

Οι λωρίδες έχουν : μήκος 30 μ. ,και πλάτος 1,80μ. . Μεταξύ τους μεσολαβεί κενό πλάτους 1,80μ. Οι δύο κεντρικές λωρίδες (πρώτη αριστερά-δεξιά του άξονα) χωρίζονται από κενό 3,60μ.

Όταν το κατώφλι δεν συμπίπτει με την αρχή του διαδρόμου ή όπου η αρχή δεν είναι κάθετη στον άξονα, τότε στη διαγράμμιση του κατωφλίου προστίθεται και μια εγκάρσια λωρίδα πλάτους 1,8μ. .Όταν το κατώφλι μετακινείται μονίμως, πρέπει να υπάρχουν βέλη στο τμήμα του διαδρόμου, που βρίσκεται πριν από το μετατοπιζόμενο κατώφλι.

Όταν η μετατόπιση του κατωφλίου είναι προσωρινή τότε πρέπει να σημαίνεται σύμφωνα με το υπόδειγμα Α του σχ.12 και όλες οι προηγούμενες διαγραμμίσεις να εξαλείφονται, εκτός από την διαγράμμιση του άξονα που μετατρέπεται σε βέλη.

Έτσι, ο απαιτούμενος αριθμός λωρίδων σε σχέση με το πλάτος του διαδρόμου είναι:

Πλάτος διαδρόμου	Αριθμός λωρίδων
18μ.	4
23μ.	6

δ.δ. ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Προβλέπεται σε διαδρόμους που δεν εμφανίζουν αντίθεση μεταξύ των χειλών του διαδρόμου και των ερεισμάτων ή του περιβάλλοντος χώρου.

Αποτελείται από δύο λωρίδες , μια σε κάθε πλευρά του διαδρόμου, με την εξωτερική πλευρά κάθε λωρίδας πάνω στο χείλος του διαδρόμου και καθ' όλο το μήκος του διαδρόμου. το πλάτος της λωρίδας είναι τουλάχιστο 0,45μ.

ε.ε. ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΑΞΟΝΑ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ

Πρόκειται για συνεχή γραμμή πλάτους 0,15μ. που συμπίπτει με τον άξονα του τροχοδρόμου στ ευθύγραμμα τμήματά της, απέχει δε από το εξωτερικό χείλος τόσο ώστε να εξασφαλίζονται ελάχιστες αποστάσεις μεταξύ εξωτερικού τροχού του κυρίως συστήματος και χείλους καμπύλης 1,μ και 2,25μ για αεροδρόμια κωδικών γραμμάτων Α και Β (βλ σχ)

Στις διασταυρώσεις του τροχοδρόμου με το διάδρομο, που εξυπηρετεί, εφαρμόζεται η διαγράμμιση του σχεδίου 13 (B).

στ. στ. Διαγράμμιση θέσης αναμονής

Η διαγράμμιση αυτή γίνεται στη διασταύρωση του τροχοδρόμου με διάδρομο, σύμφωνα με τα σχέδια 12 (B) και 13 (A) και απέχει από τον άξονα του διαδρόμου τουλάχιστον 30μ ή 40μ για διαδρόμους κωδικού αριθμού 1 ή 2 αντίστοιχα.

γ. Ενδεικτής Ίχνους Καθόδου ακρίβειας (Σύστημα PAPI)

Το σύστημα αυτό παρέχει οπτικές πληροφορίες για το επιθυμητό ίχνος καθόδου που πρέπει να ακολουθήσει ένα αεροσκάφος στην προσγείωσή του σ' ένα συγκεκριμένα αεροδρόμιο.

Το σύστημα αυτό αποτελείται από 4 συσκευές, που τοποθετούνται σε ευθεία γραμμή κάθετα προς τον άξονα του διαδρόμου και σε απόσταση 150 περίπου μέτρων από το κατώφλι (σχ). Κάθε συσκευή έχει 2 ή 3 λάμπες.

Όταν το αεροσκάφος ακολουθεί σωστά το σχέδιο ίχνος καθόδου που είναι προκαθορισμένο για κάθε αεροδρόμιο, τότε ο πιλότος βλέπει τις δύο πλησιέστερες προς τον διάδρομο συσκευές κόκκινες και τις άλλες δύο άσπρες. Πολύ ψηλότερα από το σωστό ίχνος καθόδου τα φώτα όλων των συσκευών φαίνονται άσπρα, ενώ χαμηλότερα από το σωστό ίχνος καθόδου όλα τα φώτα φαίνονται κόκκινα (σχ).

Για την εγκατάσταση των συσκευών του συστήματος πρέπει να εφαρμόζονται οι παρακάτω οδηγίες:

1. Απόσταση από το κατώφλι.

Η απόσταση των συσκευών PAPI από το κατώφλι του διαδρόμου εξαρτάται από:

- την απαίτηση παροχής ικανού ύψους ασφαλείας μεταξύ τροχού και κατωφλίου για όλους τους τύπους αεροσκαφών που χρησιμοποιούν το συγκεκριμένο διάδρομο.

- την επάρκεια του υπολειπόμενου τμήματος του διαδρόμου για την επιβράδυνση και ακινητοποίηση του προσγειούμενου αεροσκάφους.

- τις προϋποθέσεις απελευθέρωσης εμποδίων.

- την αντιστάθμιση κάθε υψομετρικής διαφοράς μεταξύ των συσκευών και του κατωφλίου του διαδρόμου.

2. Ύψος ασφαλείας μεταξύ τροχού προσγειούμενου αεροσκάφους και κατωφλίου.

Το ύψος αυτό πρέπει να είναι περίπου ίσο με την διαφορά ύψους από τα μάτια του χειριστή μέχρι τους τροχούς του αεροσκάφους.

Για τα μικρά αεροδρόμια (με διάδρομο μέχρι 1200μ) κωδικού αριθμού 1 ή 2, το ύψος ασφαλείας μεταξύ τροχού και κατωφλίου μπορεί να είναι και μικρότερο από την απόσταση αυτή, αλλά όχι μικρότερο από 3μ

3. Απελευθέρωση εμποδίων

Η γωνία προσέγγισης και η απόσταση των ΡΑΡΙ από το κατώφλι του διαδρόμου επηρεάζεται και από την παρουσία εμποδίων στην περιοχή προσέγγισης. Η γωνία ή το επίπεδο απελευθέρωσης εμποδίων (OCS) για τα ΡΑΡΙ και την ελεγχόμενη περιοχή φαίνεται στο σχέδιο 11.

Το επίπεδο απελευθέρωσης εμποδίων (OCS) ορίζεται σαν το επίπεδο που βρίσκεται 1° κάτω από το επίπεδο προσέγγισης.

Κανένα εμπόδιο δεν θα πρέπει να ξεπερνάει αυτή την επιφάνεια. Η περιοχή, στην οποία δεν επιτρέπεται τα εμπόδια να διαπερνούν το επίπεδο απελευθέρωσης (OCS), εκτείνεται σε άνοιγμα 15° από κάθε πλευρά του διαδρόμου και σε μήκος 28μ. από το κατώφλι στην προέκταση του άξονα του διαδρόμου.

Η τομή του επιπέδου απελευθέρωσης εμποδίων και του διαδρόμου βρίσκεται μεταξύ του κατωφλίου και των συσκευών ΡΑΡΙ και σε απόσταση από τις συσκευές:

- για τα αεροδρόμια κωδικού αριθμού 2:60μ.
- για τα αεροδρόμια κωδικού αριθμού 1:30μ.

ΟΠΤΙΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ

Αντικείμενα που απαιτούν σήμανση ημέρα και νύχτα

α. Ένα σταθερό εμπόδιο που προεξέχει από την επιφάνεια ανόδου-απογείωσης σε απόσταση μέχρι 3000μ. από το εσωτερικό χείλος της, σημαίνεται. Εάν ο διάδρομος χρησιμοποιείται και τη νύχτα, το εμπόδιο φωτσημαίνεται, εκτός εάν υπερκαλύπτεται από άλλο σταθερό εμπόδιο.

β. Ένα σταθερό αντικείμενο, έστω και αν δεν είναι εμπόδιο, όπως στην περίπτωση (α) αλλά είναι κοντά σε μια επιφάνεια ανόδου-απογείωσης, σημαίνεται. Εάν ο διάδρομος χρησιμοποιείται και τη νύχτα, το αντικείμενο φωτσημαίνεται σε περίπτωση που η σήμανση αυτή (ημέρας και νύχτας) θεωρείται αναγκαία για την αποφυγή του αντικειμένου.

γ. Ένα σταθερό εμπόδιο που προεξέχει από την επιφάνεια προσέγγισης ή τη μεταβατική επιφάνεια σε απόσταση μέχρι 3000μ. από το εσωτερικό χείλος της επιφάνειας προσέγγισης, σημαίνεται και, εάν ο διάδρομος χρησιμοποιείται και κατά τη νύχτα, φωτοσημαίνεται, εκτός εάν το εμπόδιο υπερκαλύπτεται από άλλο σταθερό εμπόδιο.

δ. Ένα σταθερό εμπόδιο πάνω από την οριζόντια επιφάνεια (βλ σχ) σημαίνεται και, εάν το αεροδρόμιο χρησιμοποιείται και κατά τη νύχτα, φωτοσημαίνεται, εκτός εάν:

- υπερκαλύπτεται από άλλο σταθερό εμπόδιο ή
- έχουν θεσπιστεί διαδικασίες για κύκλο αεροδρομίου με εκτεταμένα σταθερά εμπόδια για να εξασφαλίζεται η ασφαλής κατακόρυφη ελευθέρωση εμποδίων ή
- αν μετά από γνωμάτευση εμπειρογνώμων της ΗΠΑ, το εμπόδιο δεν είναι σημαντικό από επιχειρησιακής πλευράς.

ε. Οχήματα και άλλα κινητά αντικείμενα, με εξαίρεση τα αεροσκάφη που βρίσκονται μέσα στην περιοχή κίνησης του αεροδρομίου, είναι εμπόδια και θα πρέπει να σημαίνονται, και εάν αυτά και το αεροδρόμιο χρησιμοποιούνται και τη νύχτα φωτοσημαίνονται.

Ο εξοπλισμός εδάφους και τα οχήματα που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών εξαιρούνται.

στ. Υπερυψωμένα αεροναυτικά επίγεια φώτα μέσα στην περιοχή κίνησης, σημαίνονται για να διακρίνονται κατά την ημέρα.

ζ. Όλα τα υπερυψωμένα αντικείμενα που βρίσκονται μέσα στην απόσταση, που καθορίζεται από τον πίνακα VI (5^η και 6^η στήλη) του παρόντος, από τον άξονα ενός τροχοδρόμου, σημαίνονται και, εάν ο τροχοδρόμος χρησιμοποιείται και τη νύχτα, φωτοσημαίνονται.

η. Τα αντικείμενα που υπάρχουν και τα οποία εκτείνονται σε ύψος 150μ. και πλέον πάνω από το έδαφος, σε περιοχές που βρίσκονται πέρα από τα όρια των επιφανειών προορισμού εμποδίων, θεωρούνται εμπόδια. Τα αντικείμενα αυτά πρέπει να σημαίνονται και, αν απαιτείται, να φωτοσημαίνονται.

Σήμανση αντικειμένων.

Όλα τα σταθερά αντικείμενα, που απαιτούν σήμανση, σημαίνονται με χρώματα. Εάν δεν είναι δυνατός ο χρωματισμός τους, τότε τοποθετούνται σ' αυτά σημαντήρες ή σημαίες. Αντικείμενα εμφανή, λόγω του σχήματος, του όγκου ή του χρώματός τους, δεν απαιτούν σήμανση με άλλο τρόπο.

Η σήμανση των κινητών αντικειμένων πραγματοποιείται με χρώματα, σημαντήρες ή σημαίες.

Χρήση χρωμάτων

α. Εμπόδια με μη διακοπτόμενες επιφάνειες, η προβολή των οποίων σε οποιοδήποτε κατακόρυφο επίπεδο υπερβαίνει τα 4,5μ. και στις δύο διαστάσεις, χρωματίζονται, ώστε να φαίνεται ένα πλαίσιο εναλλασσόμενων ορθογωνίων, με πλευρές όχι μικρότερες από 1,5μ. και όχι μεγαλύτερες από 3μ., οι δε γωνίες του πλαισίου αυτού να έχουν ένα βαθύτερο χρώμα. Τα χρώματα βρίσκονται σε αντίθεση μεταξύ τους και προτιμούνται εναλλάξ το πορτοκαλί και το άσπρο ή το κόκκινο και το άσπρο, εφ' όσον δεν συγχέονται με το περιβάλλον (σχ).

β. Εμπόδια με μη διακοπτόμενες επιφάνειες, η προβολή των οποίων σε οποιοδήποτε κατακόρυφο επίπεδο υπερβαίνει το 1,5μ. στην μία διάσταση και είναι μικρότερη από 4,5μ. στην άλλη καθώς και οποιοδήποτε εμπόδιο τύπου σκελετού και με τις δύο διαστάσεις μεγαλύτερες από 1,5μ. χρωματίζονται σε εναλλασσόμενες λωρίδες που είναι κάθετες προς τη μεγαλύτερη διάσταση και έχουν πλάτος το 1/7 τις μεγαλύτερης διάστασης ή 30μ. όποιο από τα δύο πλάτη είναι μικρότερο.

Τα χρώματα των λωρίδων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να έρχονται σε αντίθεση με το περιβάλλον. Τα συνήθως χρησιμοποιούμενα χρώματα είναι πορτοκαλί ή κόκκινο και άσπρο, εκτός αν αυτός ο συνδυασμός χρωμάτων δεν έρχεται σε αντίθεση με το περιβάλλον. Σε όλες τις περιπτώσεις οι ακραίες λωρίδες πρέπει να είναι του σκουρότερου χρώματος (σχ).

γ. Εμπόδια, η προβολή των οποίων σε οποιοδήποτε κατακόρυφο επίπεδο έχει και τις δύο διαστάσεις μικρότερο από 1,5μ. χρωματίζονται με ζωηρό χρώμα. Προτιμούνται το πορτοκαλί ή το κόκκινο, εφ' όσον δεν συγχέονται με το περιβάλλον.

δ. Όταν κινητά αντικείμενα σημαίνονται με χρώματα, χρησιμοποιείται ένα απλό εμφανές χρώμα, κατά προτίμηση κίτρινο για υπηρεσιακά οχήματα και κόκκινο για οχήματα ανάγκης.

Χρήση σημαντήρων.

α. Οι σημαντήρες που προβλέπονται επάνω ή κοντά σε αντικείμενα, τοποθετούνται σε εμφανής θέσεις και πρέπει να αναγνωρίζονται από απόσταση τουλάχιστον 300μ. και από κάθε κατεύθυνση.

β. Σημαντήρες που προβλέπονται για εναέριες ηλεκτρικές γραμμές τοποθετούνται σε απόσταση μικρότερη από 40μ. μεταξύ τους και βρίσκονται ψηλότερα από το επίπεδο του υψηλότερου σύρματος.

γ. Σημαντήρες που προβλέπονται για κινητά αντικείμενα, συνίστανται από δύο δίσκους που τέμνονται σε ορθή γωνία. Η διάμετρος των δίσκων πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 0,6μ.

δ. Οι σημαντήρες χρωματίζονται εναλλάξ με πορτοκαλί και άσπρο ή κόκκινο και άσπρο χρώμα.

Χρήση σημαιών

α. Σημαίες που χρησιμοποιούνται για την σήμανση εμποδίων, τοποθετούνται γύρω ή επάνω στην κορυφή του ψηλότερου άκρου του εμποδίου. Όταν χρησιμοποιούνται σημαίες για την σήμανση σειράς εμποδίων που απέχουν λίγο μεταξύ τους, τοποθετούνται τουλάχιστον ανά 15μ.

β. Σημαίες που χρησιμοποιούνται για την σήμανση σταθερών αντικειμένων είναι μεγαλύτερες από 0,6μ και κινητών αντικειμένων μεγαλύτερες από 0,9μ

γ. Σημαίες που χρησιμοποιούνται για την σήμανση σταθερών αντικειμένων έχουν χρώμα πορτοκαλί ή συνδυασμό δύο τριγωνικών τμημάτων χρώματος πορτοκαλί και άσπρου ή κόκκινου και άσπρου εφ' όσον δεν συγχέονται με το περιβάλλον.

δ. Σημαίες που χρησιμοποιούνται για την σήμανση κινητών αντικειμένων έχουν σήμα σκακιάρας, της οποίας κάθε τετραγωνάκι έχει πλευρά μεγαλύτερη από 0,3μ. Τα χρώματα στα τετραγωνάκια αντιτίθενται μεταξύ τους και δεν συγχέονται με το περιβάλλον.

8.9. ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

Το επίπεδο της πυρασφάλειας ενός αεροδρομίου πρέπει να είναι ανάλογο με τις διαστάσεις των αεροσκαφών που εξυπηρετεί και με την συχνότητα των κινήσεων κατά τους τρεις μήνες που παρουσιάζουν μεγαλύτερη κίνηση.

Συγκεκριμένα:

1. Το αεροδρόμιο κατατάσσεται στην κατηγορία πυρασφάλειας τρία (3) όταν:

α. Στο τρίμηνο αιχμής έχουμε τουλάχιστο 700 κινήσεις με αεροσκάφη ολικού μήκους μεγαλύτερου ή ίσου των 12 μ. και μικρότερου των 18 μ. ή με αεροσκάφη μέγιστου πλάτους ατράκτου μεγαλύτερου των 2 μ. (τέτοια αεροσκάφη είναι τα : SD 330, DORNIER 228-200, SKYVAN κ.λ.π.) ή

β. Στο τρίμηνο αιχμής έχουμε λιγότερες από 700 κινήσεις, αλλά με αεροσκάφη που έχουν ολικό μήκος μεγαλύτερο ή ίσο των 18 μ. και μικρότερο των 24 μ. ή μέγιστο πλάτος ατράκτου μεγαλύτερο των 3 μ. (τέτοια αεροσκάφη είναι τα : F27, NORD262, DC3, κ.λ.π.)

Στην κατηγορία αυτή οι απαιτήσεις σε πυροσβεστικά μέσα είναι:

Ένα όχημα ταχείας επέμβασης με χωρητικότητα 1800 λίτρων νερού για την παραγωγή πρωτεϊνούχου αφρού και συμπληρωματικά 135 kgr ξηρή σκόνη. Εάν ο χρησιμοποιούμενος αφρός δεν είναι ο πρωτεϊνούχος, αλλά ο A FFF που είναι πιο αποτελεσματικός, τότε το όχημα μπορεί να έχει χωρητικότητα μόνο 1200 λίτρα νερού (και συμπληρωματικά 135 kgr ξηρή σκόνη).

2. Το αεροδρόμιο κατατάσσεται στην κατηγορία πυρασφάλειας δύο (2) όταν:

α. Στο τρίμηνο αιχμής έχουμε περισσότερες από 700 κινήσεις αεροσκαφών με ολικό μήκος μεγαλύτερο ή ίσο των 9 μ. και μικρότερο των 12 μ.

ή

β. Στο τρίμηνο αιχμής έχουμε λιγότερες από 700 κινήσεις, αλλά με αεροσκάφη που έχουν ολικό μήκος μεγαλύτερο ή ίσο των 12 μ. και μικρότερο των 18 μ. ή μέγιστο πλάτος ατράκτου μεγαλύτερο των 2 μ.

Στην κατηγορία αυτή οι απαιτήσεις σε πυροσβεστικά μέσα είναι: ~ ένα όχημα ταχείας επέμβασης με χωρητικότητα 1000 λίτρων νερού για παραγωγή πρωτεϊνούχου αφρού και συμπληρωματικά 90 kgr ξηρή σκόνη, ή εφόσον χρησιμοποιηθεί ο A FFF αντί του πρωτεϊνούχου, με χωρητικότητα μόνο 670 λίτρων νερού.

3. Το αεροδρόμιο κατατάσσεται στην κατηγορία πυρασφάλειας ένα (1) όταν:

α. Στο τρίμηνο αιχμής έχουμε λιγότερες από 700 κινήσεις αεροσκαφών με ολικό μήκος μεγαλύτερο ή ίσο των 9 μ. και μικρότερο των 12 μ. ,

ή

β. Τα αεροσκάφη που χρησιμοποιούν τον αερολιμένα έχουν ολικό μήκος μικρότερο των 9 μ. και μέγιστο πλάτος ατράκτου μικρότερη ή ίσο των 2 μ.

Στην κατηγορία αυτή οι απαιτήσεις σε πυροσβεστικά μέσα είναι: ένα όχημα ταχείας επέμβασης με χωρητικότητα 350 λίτρων νερού για παραγωγή πρωτεϊνούχου αφρού και συμπληρωματικά 45kgr ξηρή σκόνη ή εφόσον χρησιμοποιηθεί A FFF αντί του πρωτεϊνούχου, με χωρητικότητα μόνο 230 λίτρων νερού.

Για όλες τις παραπάνω κατηγορίες, εφόσον υπάρχει έλλειψη νερού σε κάποιο αεροδρόμιο, μπορούμε να αντικαταστήσουμε την απαιτούμενη ποσότητα νερού για παραγωγή πρωτεϊνούχου αφρού με:

α. ίση ποσότητα ξηρής σκόνης

ή

β. διπλάσια ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα [CO₂].

8.10 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑ

Το κέντρο τηλεπικοινωνιών, ή ο πύργος ελέγχου, όπου υπάρχει, θα πρέπει, εκτός από τα μέσα τηλεπικοινωνιών, να έχει και τον εξής εξοπλισμό:

- α) Όργανο μέτρησης βαρομετρικής πίεσης
- β) Όργανο ένδειξης έντασης και διεύθυνσης ανέμου
- γ) Ωρολόγιο ακρίβειας
- δ) Θερμόμετρο
- ε) Φανός κωδικής σηματοδότησης (ALTIS LAMP)
- στ) Πιστόλι φωτοβολίδων, φωτοβολίδες
- ζ) Βιβλιοθήκη εφοδιασμένη με όλα τα απαιτούμενα εγχειρίδια ICAO και τις απαιτούμενες εκδόσεις για ενημέρωση των αεροναυτιλομένων (AIR GREECE κ.λ.π.)

8.11 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΙΟΙΚΗΣΗ

α. Για την εξασφάλιση της λειτουργίας του αεροδρομίου, απαιτείται η τοποθέτηση έμπειρου προσωπικού που να καλύπτει τις παρακάτω απαιτήσεις:

- ü Άσκηση διοίκησης του αερολιμένα (αερολιμενάρχης)
- ü Παροχή πληροφοριών (AFIS)

- ü Άσκηση αερολιμενικού ελέγχου (εφαρμογή απαιτήσεων ANNEX 9, 14 κ.λ.π.)
- ü Παροχή μετεωρολογικών πληροφοριών (METAR – SPECI)
- ü Κάλυψη αναγκών – απαιτήσεων πυροπροστασίας
- ü Αντιμετώπιση αναγκών διοικητικής, οικονομικής και τεχνικής μέριμνας – υποστήριξης.

β. Οι δαπάνες λειτουργίας του αεροδρομίου, βαρύνουν τον ιδιοκτήτη (Δημόσιο – ΥΠΑ, Δήμος – Κοινότητα – Ιδιωτικός Φορέας κ.λ.π.), ο οποίος έχει το δικαίωμα, τηρώντας τις νόμιμες διαδικασίες, να εξασφαλίζει έσοδα από τη χρήση του αεροδρομίου και την παροχή υπηρεσιών του (στάθμευση, ενοικίαση χώρων άσκησης εκμεταλλεύσεως κ.λ.π.). Ρητά διευκρινίζεται ότι απαγορεύεται, για λόγους ασφαλείας των πτήσεων και πρόληψης παρενοχλήσεων αεροσκαφών από ζώα και πουλιά, η εκμετάλλευση χώρων του αεροδρομίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

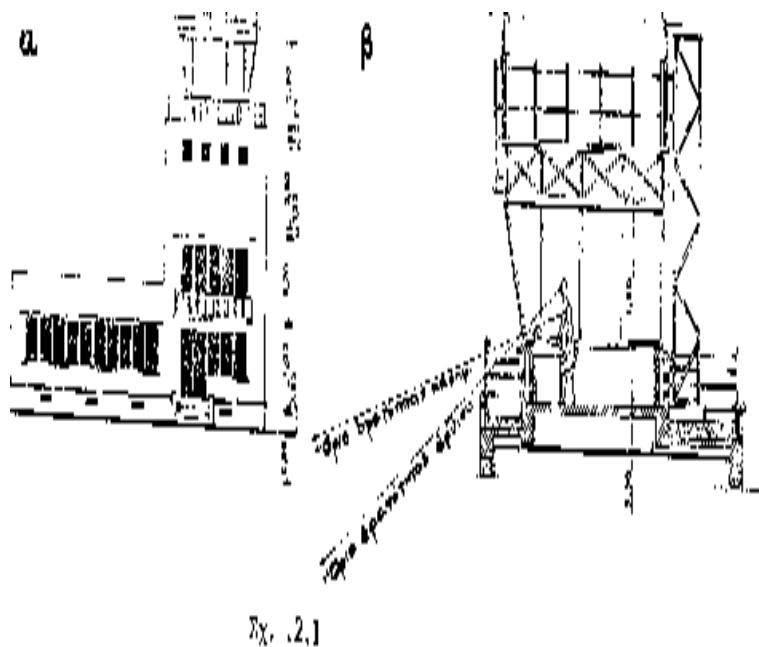
ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

9.1. ΠΥΡΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο πύργος ελέγχου στεγάζει τις εγκαταστάσεις και Υπηρεσίες που επιβλέπουν και κατευθύνουν την κυκλοφορία των αεροπλάνων στον εναέριο χώρο που περιβάλλει το αεροδρόμιο, στους διαδρόμους και τροχοδρόμους. Αυτές οι λειτουργίες επιβάλλουν την εκλογή τοποθεσίας για την εγκατάσταση του πύργου που επιτρέπει την απρόσκοπτη θέα της περιοχής του αεροδρομίου. Έτσι η εγκατάσταση και το ύψος του, επιλέγονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι διάδρομοι, οι τροχοδρόμοι, τα υπόστεγα και ο άμεσος εναέριος χώρος να είναι αδιάκριτος ακόμη στην περίπτωση μελλοντικών επεκτάσεων του αεροδρομίου. Γενικά, η θέση του είναι γύρω από το κέντρο του αεροδρομίου. Κάποτε στο κτίριο των επιβατών (πρβλ. γενικές διατάξεις και τομές αεροσταθμών Tegel Βερολίνου, Μόσχας, Χαρτούμ, κ.λ.π), άλλοτε στην κεντρική περιοχή του αεροσταθμού (πρβλ. αεροσταθμούς Dallas, San Francisco κ.λ.π.) και σε άλλες περιπτώσεις σε ιδιαίτερο κτίριο σύνδετο με τον αεροσταθμό. (Ελληνικό κ.λ.π.)

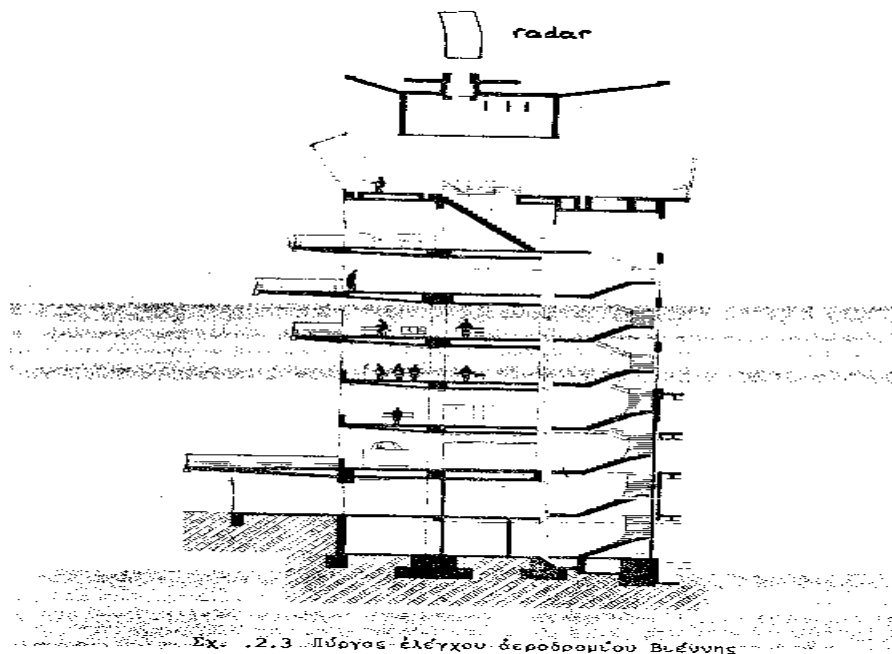
Στο υψηλότερο του επίπεδο υπάρχει ένας ενιαίος χώρος με εποπτεία προς όλες τις κατευθύνσεις.

Οι τοίχοι του επομένως είναι από μεταλλικό σκελετό και κρύσταλλα συνήθως αντηλιακά



Ο χώρος πρέπει να εξασφαλίζει την τοποθέτηση πάγκων εργασίας, 1-3 οθόνες radar, συσκευών ραδιοεπικοινωνίας κ.λ.π. .Η ομάδα εργασίας αποτελείται από 4-6 άτομα.

Στους χαμηλότερους ορόφους εγκαθίστανται οι εγκαταστάσεις και υπηρεσίες του ελέγχου της εναέριας κυκλοφορίας στον γενικότερο χώρο του αεροδρομίου (τερματικής περιοχής), ή και των εναερίων διαδρομών. Οι σχετικοί χώροι που απαιτούνται είναι μεγαλύτεροι και εξαρτώνται από το μέγεθος της μέγιστης αιχμής που μπορεί να σημειωθεί στην εναέρια κυκλοφορία. Ο εξοπλισμός με πίνακες παρακολουθήσεως, εγκαταστάσεις ραδιοεπικοινωνίας, οθόνες radar, εγκαταστάσεις ελέγχου ύψους και αποστάσεως των α/φ κ.λ.π. είναι πολύπλοκος. Καλές συνθήκες κλιματισμού πολλές φορές είναι αναγκαίες, συναρτημένες με την ευαισθησία των εγκαταστάσεων. Η ορατότητα στους χώρους αυτούς δεν είναι αναγκαία μια και όλος ο έλεγχος στηρίζεται σε ηλεκτρονικά μέσα.



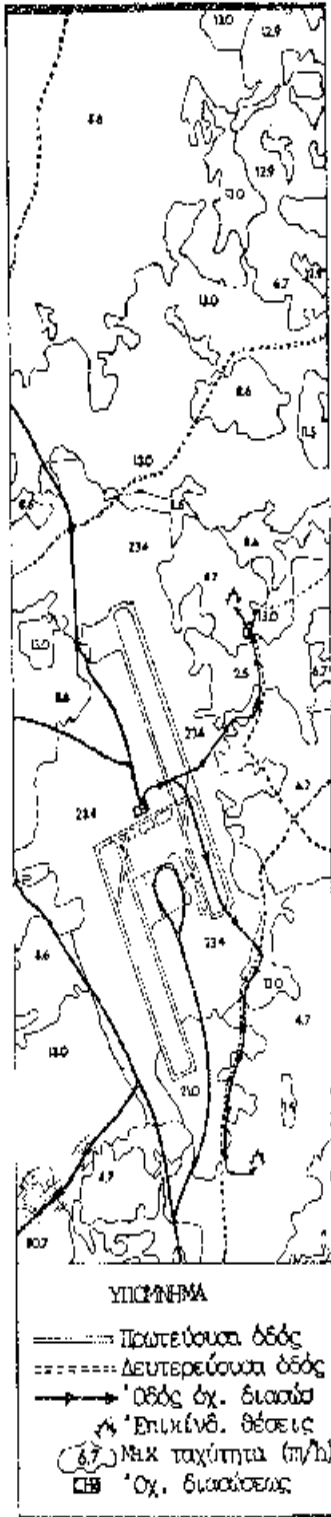
Σχ. 9.2.3 Πύργος έλέγχου αεροδρομίου Βιέννης

9.2. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ

Ο πυροσβεστικός σταθμός τοποθετείται κοντά στον διάδρομο για άμεση επέμβαση. Σε μερικά αεροδρόμια με πυκνή κυκλοφορία και πολλαπλούς διαδρόμους υπάρχουν περισσότεροι του ενός πυροσβεστικοί σταθμοί. Συχνά σε μεγάλα αεροδρόμια χρησιμοποιείται πρόσθετος πυροσβεστικός σταθμός για την προστασία των κτιρίων του αεροδρομίου.

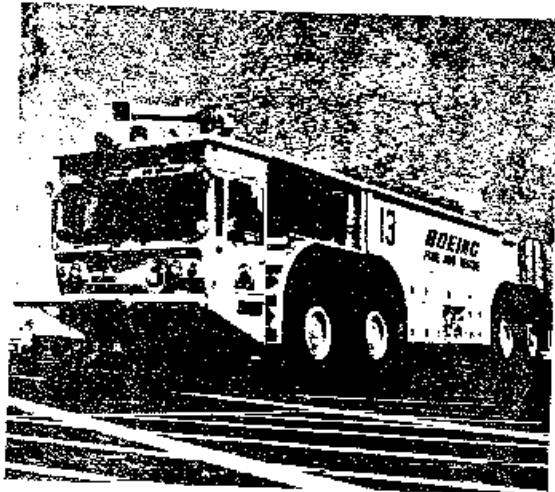
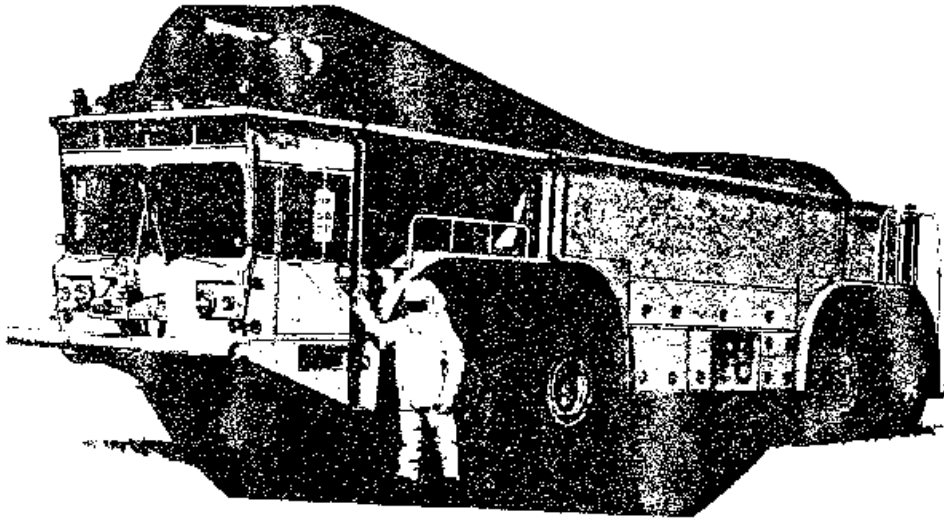
Ο πυροσβεστικός σταθμός έχει ένα μικρό συγκρότημα γραφείων και παραμονής του προσωπικού. Τα οχήματα μπορούν να σταθμεύουν στο ύπαιθρο.

Σε μεγάλα αεροδρόμια προβλέπεται και η στέγαση των οχημάτων (καλύτερες συνθήκες συντηρήσεως). Σε δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες η στέγαση εξασφαλίζεται πάντοτε. Είναι αναγκαία η ύπαρξη αποθήκης υλικού πυροσβέσεως μια και η επέμβαση πρέπει να είναι αμέσου αποτελέσματος.



Σχ. 3.1 Τυπικός Χάρτης Προσπελάσεων επικίνδυνων περιοχών, εντός και εκτός αεροδρομίου από όχηματα διασώσεως. Στον χάρτη σημειώνονται οι έπιικτές ταχύτητες σε km/h.

Πηγή: A. Ruiz, "off-runway emergency vehicle routes can be predetermined", ICAO Bulletin, Oct. 1978.



Σχ. 3.2,3 Σύγχρονο πυροσβεστικό όχημα (κατασκευής OSHKOSH). Το ελικωλιζόμενο όχημα έχει 3000gall (11356ltr). Οι 8 τροχοί του έχουν ανεξάρτητη ανάρτηση. Μπορεί να ανέρχεται κλίσεις μέχρι 60% και στέκεται σε κλίσεις (εγκάρσιες) μέχρι 50%. Ίσχύς 2x430BHP. Χρόνος έκκενώσεως 85sec. Ταχύτητα 80 Km/h. Άλλοι τύποι έχουν χωρητικότητα 1000 έως 6000gall.



Σχ. 3.4 Άλλος τύπος πυροσβεστικού οχήματος (κατασκευής CDW) χωρητικότητας 4505ltr. Χρόνος έκκενώσεως 60sec. Μακ. ταχύτητα 100Km/h.

9.3 ΚΤΙΡΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ

Επειδή ο χώρος στο κτίριο επιβατών και στον εμπορευματικό σταθμό είναι περιορισμένος, ενδείκνυται οι εργασίες εκείνες που δεν έχουν καθημερινό χαρακτήρα να γίνονται σε ξεχωριστούς χώρους. Τα κτίρια διεύθυνσεως βρίσκονται συνήθως στην περίμετρο του αεροδρομίου κοντά σε στάσεις αστικών συγκοινωνιών για την εξυπηρέτηση του υπαλληλικού προσωπικού που είναι μεγάλο σε αριθμό. Θα πρέπει να εξασφαλίζονται χώροι για την στάθμευση των ιδιωτικών αυτοκινήτων του προσωπικού, καθώς και για υπηρεσιακά λεωφορεία.

Τα γηραιότερα κτίρια/εγκαταστάσεις είναι :

α-Κτίριο(α) και αποθήκες τροφίμων.

Σ'αυτά αποθηκεύονται τα τρόφιμα και παρασκευάζονται, τα φαγητά και αναψυκτικά που διατίθενται στις πτήσεις.

Στα περισσότερα διεθνή αεροδρόμια οι σχετικές εγκαταστάσεις εξυπηρετούν όλες τις εταιρείες. Σε λίγες περιπτώσεις σχετικές πρόσθετες εγκαταστάσεις υπάρχουν και 2-3 εταιρειών. Είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η οδική σύνδεση με τα δάπεδα σταθμεύσεως των α/φ. Η μεταφορά των έτοιμων φαγητών και αναψυκτικών γίνεται με ειδικά οχήματα.

β-Κτίριο μετεωρολογικής υπηρεσίας.

Σ'αυτό η αρμόδια υπηρεσία συγκεντρώνει όλα τα στοιχεία από σταθμό ή σταθμούς εγκατεστημένους σε κατάλληλα σημεία του αεροδρομίου, καθώς και από άλλους σταθμούς κατά μήκος των αεροδιαδρόμων. Τα στοιχεία αυτά διαβιβάζονται σε πυκνά διαστήματα προς τις υπηρεσίες του πύργου ελέγχου για την ενημέρωση των πιλότων.

γ-Συνεργείο(α) για την συντήρηση των πάσης φύσεως μέσων εδάφους.

Είναι σκόπιμο για ένα μέρος των μέσων αυτών να υπάρχουν στεγασμένοι χώροι ιδίως αν η κίνηση του αεροδρομίου χαρακτηρίζεται από εποχικότητα. Συνήθως το(α) συνεργείο(α) ανήκουν στην εθνική αεροπορική εταιρεία που εξυπηρετεί και τις άλλες.

Όταν όμως και άλλες αεροπορικές εταιρείες έχουν ίδια μέσα, τότε αντίστοιχα συνεργεία (σε χωριστούς χώρους) είναι αναγκαίο να προβλέπονται, αποθηκευτικοί χώροι για τα ανταλλακτικά καθώς και τα υλικά συντηρήσεως. Σημειώνεται ότι μέρος των υλικών είναι εύφλεκτα(βαφές κτιρίων, σημάνσεως διαδρόμων-τροχοδρόμων κ.λ.π.).

Εκτός της συντηρήσεως των μέσων εδάφους πρέπει να υπάρχουν συνεργεία για τις επισκευές των μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων των κτιρίων. Επίσης των εγκαταστάσεων φωτεινής σημάνσεως των διαδρόμων. Τέλος των πάσης φύσεως δικτύων υδροδοτήσεως, καυσίμων α/φ κ.λ.π.

δ-Εγκαταστάσεις διαθέσεως και βιολογικού καθαρισμού λυμάτων α/φ.

Τα λύματα μεταφέρονται με ειδικά οχήματα στις εγκαταστάσεις αυτές. Ο βιολογικός καθαρισμός πρέπει να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικός κυρίως όσο αφορά τα παθογόνα.

Ανάλογες εγκαταστάσεις διαθέσεως και καθαρισμού πρέπει να προβλέπονται για τα απόνερα πλύσεως των α/φ και των δαπέδων σταθμεύσεως. Χαρακτηρίζονται από υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαντικά που δύσκολα διασπώνται.

ε-Αστυνομικός σταθμός. Η ασφάλεια ενός αεροδρομίου είναι ιδιαίτερης σημασίας.

Η διακίνηση μεγάλων αριθμών ατόμων, οι πιθανότητες λαθρεμπορίου, μεταφοράς απαγορευμένων ειδών, οι συναλλαγματικοί περιορισμοί που τυχόν ισχύουν, η ασφάλεια των ιδίων των α/φ αλλά και των μεγάλης αξίας εγκαταστάσεων που

υπάρχουν, επιβάλλουν μια πολύ καλή επιτήρηση. Επίσης επιβάλλουν την δυνατότητα εγκαίρου και αποτελεσματικής επεμβάσεως.

Έτσι η ύπαρξη ιδίου αστυνομικού σταθμού με χώρους διαμονής, φαγητού, γραφείων κ.λ.π. είναι απαραίτητη. Ο αστυνομικός σταθμός θα πρέπει να συνδέεται τηλεπικοινωνιακά με τους περισσότερους χώρους των κτιρίων του αεροδρομίου.

στ- Αποθήκες ειδών που πωλούνται στα α/φ.

Η πώληση ειδών στα α/φ αποτελεί ένα σοβαρό έσοδο των αεροπορικών εταιρειών. Έτσι η αποθήκευση και οι ευκολίες διακινήσεως των ειδών αυτών αποτελεί αναγκαιότητα κυρίως για τις αεροπορικές εταιρείες που έχουν σαν βάση τους το αεροδρόμιο. Αλλά και για τις εταιρείες που έχουν σαν βάση τους το αεροδρόμιο. Αλλά και για τις εταιρείες που έχουν πυκνά δρομολόγια τέτοιοι χώροι θα πρέπει να εξασφαλίζονται. Όπως και για τις εγκαταστάσεις παρασκευής φαγητών, θα πρέπει να εξασφαλίζεται οδική σύνδεση με τους χώρους σταθμεύσεως των α/φ.

ζ- Οικονομικές υπηρεσίες

Σε χώρους των κτιρίων επιβατών, συνηθέστερα όμως σε ιδιαίτερο κτίριο, θα πρέπει να προβλέπονται χώροι για τις οικονομικές υπηρεσίες του αεροδρομίου. Αυτές παρακολουθούν τις δαπάνες των υπολοίπων υπηρεσιών του αεροδρομίου πλην αεροπορικών εταιρειών και κρατικών υπηρεσιών εξηρημένων απευθείας από άλλους φορείς (προσωπικό-εγκαταστάσεις-υλικά) και διενεργούν τις σχετικές πληρωμές. Επίσης εισπράττουν τα τέλη σταθμεύσεως, το αντίτιμο ανεφοδιασμού των α/φ και υπολοίπων υπηρεσιών που προσφέρονται στα α/φ.

η- Τελωνείο

Πέραν των τελωνειακών χώρων που προβλέπονται στα κτίρια επιβατών και στον εμπορευματικό σταθμό, πρέπει να προβλέπεται ένας κεντρικός τελωνειακός χώρος. Σ'αυτόν υπάρχουν τα γραφεία ελέγχου και συντονισμού όλων των κατασπαρμένων τελωνειακών υπηρεσιών καθώς και οι αποθήκες διακινήσεως και εκτελωνισμού όλων των ειδών που για διάφορους λόγους δεν εκτελωνίζονται άμεσα στο κτίριο επιβατών, ή δεν είναι ογκώδη εμπορεύματα(οπότε εκτελωνίζονται μέσα στον εμπορ. σταθμό).

Επίσης οι αποθήκες διακινήσεως ειδών που πωλούνται αδασμολόγητα από τα αντίστοιχα καταστήματα ή τις αεροπορικές εταιρείες.

θ- Ηλεκτρικός υποσταθμός.

Επειδή η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι πολύ υψηλή, η τροφοδότηση των διαφόρων εγκαταστάσεων (σημάνσεως, φωτισμού κ.λ.π.) και κτιρίων γίνεται μέσω υποσταθμού που τροφοδοτείται από το δίκτυο υψηλής τάσεως.

Στην περιοχή του υποσταθμού εγκαθίστανται συνήθως και ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη για τις περιπτώσεις διακοπής του ρεύματος του δικτύου. Τα ζεύγη αυτά πρέπει να βρίσκονται σε άμεση ετοιμότητα και κατά κανόνα είναι ικανά να εξασφαλίσουν την ηλεκτροδότηση για:

-πλήρη ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων πύργου ελέγχου, βοηθημάτων ελέγχου εναέριου κυκλοφορίας και γενικά των πάσης φύσεως συσκευών ελέγχου

-πλήρη σήμανση (διαδρόμων, τροχοδρόμων κ.λ.π.)

-μερικό φωτισμό στις θέσεις σταθμεύσεως α/φ

-μερικό φωτισμό στις ροές των επιβατών

πλήρη κίνηση των εγκαταστάσεων διακινήσεως αποσκευών.

Σημειώνεται ότι η ηλεκτροδότηση ασφαλείας μπορεί να γίνεται και από ηλ/γα ζεύγη εγκαταστημένα σε διάφορα σημεία (π.χ. στο κτίριο επιβατών για τις σχετικές εγκαταστάσεις). Η εκλογή της λύσεως είναι θέμα οικονομικοτεχνικό. Επίσης η θέση σε λειτουργία των ζευγών δεν είναι απαραίτητο να γίνεται για όλα τα κυκλώματα ασφαλείας στον ίδιο χρόνο. Για μερικά από αυτά που αφορούν άμεσα την ασφάλεια των πτήσεων ο απαιτούμενος χρόνος είναι ελάχιστα sec. ενώ για άλλα (π.χ. διακίνηση αποσκευών) μπορούν να αφήνονται περιθώρια μερικών min.

ι- Ταχυδρομείο-Τηλεπικοινωνίες

Η αεροπορική μεταφορά αποτελεί σήμερα ένα βασικό τρόπο εξυπηρέτησεως του ταχυδρομείου. Τα διάφορα σημεία λήψεως του προς ταχυδρόμηση υλικού, συντονίζονται και η διανομή του υλικού γίνεται μέσω μιας κεντρικής υπηρεσίας ταχυδρομείου.

Η διανομή αφορά την άμεση παράδοση ή την προώθηση του υλικού.

Ανάλογα πρέπει να προβλέπονται χώροι για το κεντρικό έλεγχο και παρακολούθηση των στα διάφορα σημεία του αεροδρομίου κατασπαρμένων μονάδων.

ια- Διεύθυνση του αεροδρομίου

Ένα αεροδρόμιο είναι ένας πολύπλοκος οργανισμός που αναγκαστικά πρέπει να διευθύνεται από μια αρμόδια εξουσιοδοτημένη υπηρεσία. Οι εγκαταστάσεις της υπηρεσίας αυτής (διοίκηση-συντονισμός, στατική παρακολούθηση κ.λ.π.) μπορεί να στεγάζονται σε γραφεία στο κτίριο επιβατών, συνδυαζόμενα με τις οικονομικές υπηρεσίες ή και αυτοτελή.

9.4 ΑΠΟΘΗΚΕΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΑΕΡΟΠΛΑΝΩΝ

Ειδική προσοχή απαιτείται για τη εκλογή της τοποθεσίας των αποθηκών καυσίμων ώστε να αποφεύγονται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς. Η μη εύκολη μετακίνηση τους πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στον σχεδιασμό της μελλοντικής επεκτάσεως του αεροδρομίου.

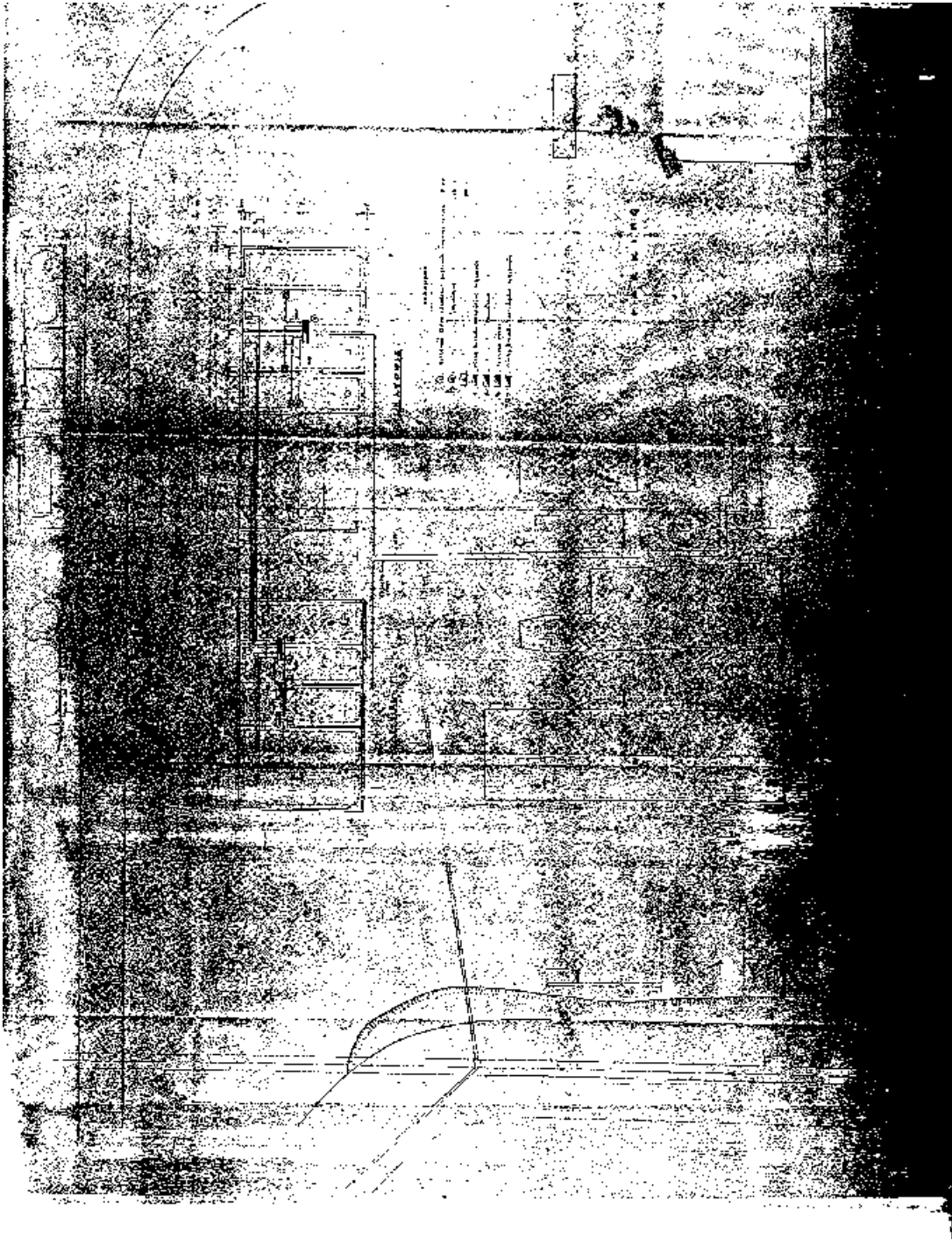
Οι αποθήκες αυτές πρέπει να είναι υπόγειες ή σε πολύ μεγάλη απόσταση από τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις. Στις υπόγειες αποθήκες θα πρέπει να προβλέπεται αρκετή χωρητικότητα για να εξισώνεται η κατανάλωση με την τροφοδότηση.

Συνήθως η χωρητικότητά τους αντιστοιχεί στην κατανάλωση μιας έως τριών ημερών. Η κατανάλωση είναι πολύ σημαντική (μόνο η Ο.Α. στο Ελληνικό φθάνει το καλοκαίρι το 1.000.000lt το 24ωρο).

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι τα καύσιμα πρέπει να παραμείνουν στις δεξαμενές επί 5-6 ώρες για να καθιζάνουν αιωρήματα που υπάρχουν. Οι δεξαμενές είναι κατά κανόνα μεταλλικές εγκλωβισμένες σε σκυρόδεμα προστασίας με μεταλλικές επενδύσεις.

Η διανομή των καυσίμων στα α/φ γίνεται ή με βυτιοφόρα (απλό-παλαιό σύστημα), ή με υπόγειο δίκτυο. Το υπόγειο δίκτυο(hydrant) παρέχει μεγαλύτερη ασφάλεια αλλά και μειώνει τον χρόνο ανεφοδιασμού. Έτσι στα νέα αεροδρόμια είναι το καθιερωμένο σύστημα.

Η παροχή στα α/φ γίνεται με σημεία λήψεως που διατάσσονται στο δάπεδο σταθμεύσεως και σε αποστάσεις 20-30m. Οι λήψεις είναι ασφαλισμένες σε καλώς ασφαλιζόμενα φρεάτια (με χαλύβδινα κάλυπτρα) και φέρουν ειδικούς μετρητές. Οι αποθήκες καυσίμων έχουν πάντα και εγκατάσταση τροφοδοτήσεως βυτιοφόρων (ακόμη και όταν υπάρχει υπόγειο δίκτυο για την περίπτωση βλάβης). Κατά κανόνα συνδυάζουν και σταθμό διανομής στα οχήματα του αεροδρομίου, προσωπικού κ.λ.π. Είναι φανερό ότι πρέπει να έχουν άμεση προσπέλαση από το οδικό δίκτυο της πόλεως για τη τροφοδότηση τους και να επικοινωνούν με τα δάπεδα σταθμεύσεως των α/φ.



9.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ Α/Φ

Τα μεγάλα αεροδρόμια πρέπει να έχουν μια περιοχή εγκαταστάσεων συντηρήσεως και επισκευής των α/φ, την αλλιώς ονομαζόμενη τεχνική βάση. Οι εγκαταστάσεις αυτές είναι δυνατόν να είναι κλιμακώμενες για την εκτέλεση περιορισμένων και απλών εργασιών (πλύση, βαφή, αντικατάσταση με αμοιβά εξαρτήματα), ή και πιο περίπλοκων εργασιών (ελασματοουργικές εργασίες, μετατροπές στα σκάφη, επισκευές διαφόρων εξαρτημάτων ή και κατασκευή τους, επισκευές κινητήρων κλπ).

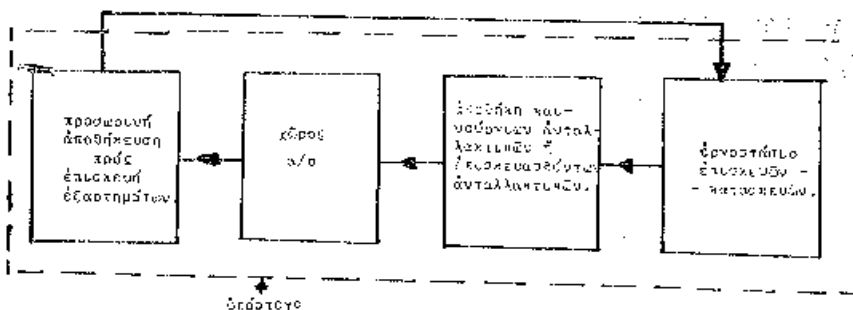
Ανάλογα με τις παρεχόμενες δυνατότητες κρίνεται ο χρόνος παραμονής στην βάση των α/φ. Ανάλογα με αυτόν και την πυκνότητα των υπηρεσιών (σε μια ή περισσότερες αεροπορικές εταιρίες) σχεδιάζονται οι διαστάσεις των υπόστεγων.

Οι εργασίες συντηρήσεως πρέπει να γίνονται κατά κανόνα σε κλειστούς χώρους και αυτό επειδή για τις περισσότερες χρειάζεται η ανύψωση των α/φ σε γρύλους. Σε τέτοιες περιπτώσεις η έκθεση των α/φ σε ριπές ανέμου θα μπορούσε να έχει καταστρεπτικά αποτελέσματα (απώλεια στηρίξεως).

Έτσι μια τουλάχιστον διάσταση των υπόστεγων καθορίζεται από το μήκος του μεγαλύτερου α/φ που πρόκειται να υποδεχτεί. Η διάσταση του πλάτους καθορίζεται από το άνοιγμα φτερών του μεγαλύτερου α/φ και των λοιπών και από την εκτίμηση της κατανομής μεγεθών α/φ που θα υποδεχθεί. Περαιτέρω ο χώρος πρέπει να εξασφαλίζει:

- Αποθήκη ανταλλακτικών
- Εργοστάσιο επισκευών ή και κατασκευών εξαρτημάτων.

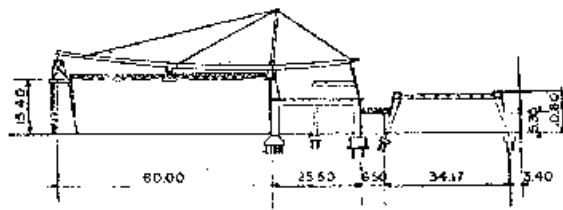
Κατά κανόνα η εσωτερική λειτουργία στα υπόστεγα περιγράφεται από το σχ 8.6.1.



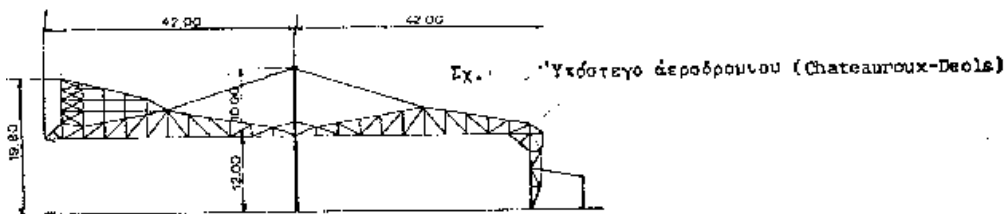
Σχ. 8.6.1

Με δυσκολία στο σχεδιασμό και μελέτη των υπόστεγων είναι ότι θα πρέπει στο μεγαλύτερο μέρος απ' όπου εισέρχονται-εξέρχονται τα α/φ να μην έχουν υποστυλώματα.

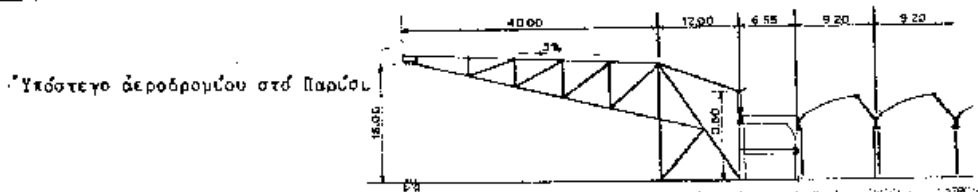
Έτσι είναι συνήθης κατασκευές με μεγάλους προβόλους κατά κανόνα μεταλλικές. Η προς το αεροδρόμιο όψη των κτιρίων κλίνει με ένα σύστημα γιγαντιαίων συρόμενων θυρών που αποτελούν ένα πρόσθετο μηχανολογικό πρόβλημα.



Σχ.8.6.2 'Υπόστεγο αεροδρομίου Ρώμης (Fiumicino)



Σχ. 8.6.3 'Υπόστεγο αεροδρομίου (Chateauroux-Dreuil)



Είναι φανερό ότι σε άμεση επικοινωνία με το υπόστεγο (α) θα πρέπει να υπάρχει συγκρότημα γραφείων όπου στεγάζονται οι υπηρεσίες:

- Τεχνικής διεύθυνσης
- Ελέγχου α/φ
- Διαπίστωσης βλαβών
- Μελετών
- Προγραμματισμού εργασιών
- Κοστολόγησης κλπ οικονομικών θεμάτων

-Δοκιμών

-Ενδιαίτησεως προσωπικού ασφαλείας (νυχτερινές βάρδιες κλπ)

-Καντίνες προσωπικού

Ανάλογοι χώροι στάθμευσης για α/φ (πριν από το υπόστεγο) και αυτοκινήτων ΙΧ του προσωπικού και υπηρεσιακών λεωφορείων (πριν από τα γραφεία) θα πρέπει να εξασφαλίζονται.

9.6 ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Ασφάλεια είναι το σύνολο των μέτρων που λαμβάνονται για την αποτροπή ανθρώπινων ενεργειών που αποσκοπούν στην παρεμπόδιση της ομαλής λειτουργίας του αεροδρομίου. Χαρακτηριστικά παραδείγματα τέτοιων ενεργειών είναι αεροπειρατεία, κλοπές κλπ. Ο βαθμός ασφαλείας καθορίζεται από τις κοινωνικές συνθήκες που επικρατούν γενικά στην πόλη που είναι εγκατεστημένο το αεροδρόμιο, από την τοποθεσία του, από τον όγκο κυκλοφορίας του, από τον τρόπο λειτουργίας του. Ειδικότερα για τα μέτρα ασφαλείας μέσα στους χώρους διακίνησης των επιβατών τα μέτρα αυτά (για διεθνή αεροδρόμια) τείνουν να εξισωθούν διεθνώς και σε αυτά παρατηρείται μια συνεχής αυστηροποίηση.

Ο χώρος του αεροδρομίου είναι περιφραγμένος εμποδίζοντας έτσι την είσοδο μη εξουσιοδοτημένων ανθρώπων. Στα σημεία εισόδου υπάρχουν συνήθως φρουροί. Στα καθήκοντά τους περιλαμβάνεται και η περιφρούρηση του γειτονικού χώρου. Ο φρουρός επικοινωνεί με τον αστυνομικό σταθμό του αεροδρομίου και έχει στη διάθεσή του σήμα κινδύνου (alarm). Συχνά η περίμετρος του αεροδρομίου είναι εφοδιασμένη με σύστημα κινδύνου και φωτίζεται με φάρους.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στο κτίριο των επιβατών. Η ασφάλεια του χώρου βασίζεται στην αποφυγή της εισόδου μη εξουσιοδοτημένων ατόμων στους χώρους διακίνησης των αεροπλάνων. Όλα τα αντίστοιχα σημεία πρέπει να ελέγχονται αυστηρά. Πρόσθετος έλεγχος επίσης επιβάλλεται σε επιβάτες που θα επιβιβαστούν καθώς και στις αποσκευές τους.

Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιείται είτε με φυσική έρευνα, είτε με κατάλληλο ανιχνευτικό σύστημα που έχει καθιερωθεί πια σε όλα τα διεθνή αεροδρόμια.

Ειδικός χώρος προβλέπεται συχνά για την μεταφορά εκρηκτικών μηχανισμών που ανακαλύπτονται στο αεροδρόμιο ή στο αεροπλάνο. Βρίσκεται σε απομακρυσμένη

περιοχή. Παρόμοιος χώρος προβλέπεται επίσης για την μεταφορά αεροπλάνων στο οποίο, υπάρχουν υποψίες αν έχει τοποθετηθεί βόμβα ή σχετικό εκρηκτικό. Ο χώρος αυτός πρέπει να έχει ελεύθερο χώρο σε ακτίνα τουλάχιστον 100μ.

9.7 ΙΑΤΡΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ.

Το ιατρικό κέντρο παρέχει πρώτες βοήθειες στους εργαζομένους του αεροδρομίου και στους επιβάτες, ιατρική εξέταση στο πλήρωμα του αεροπλάνου και επεμβαίνει άμεσα σε περίπτωση αεροπορικών δυστυχημάτων. Οι λειτουργίες αυτές καθορίζουν και την εκλογή της θέσης του. Βρίσκονται σε μικρή απόσταση από το κτίριο των επιβατών ή συνδυάζεται με αυτό και μπορεί να επέμβει άμεσα στους χώρους κίνησης των αεροπλάνων. Πρέπει να διαθέτει (σε διεθνή αεροδρόμια) χώρους για την απομόνωση επιβατών αν αυτό απαιτείται (καραντίνα).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

10.1 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΑΡΙΘΜΟ ΕΚΤΑΚΤΩΝ ΠΤΗΣΕΩΝ ΠΟΥ ΔΕΧΟΝΤΑΙ.

Μετά τον πρώτο διαχωρισμό που έγινε προηγούμενα ανάμεσα στην Αθήνα και τους υπόλοιπους αερολιμένες, έφθασε η στιγμή της παρακάτω συνέχισης αυτού του διαχωρισμού.

Έτσι βλέπουμε οι αερολιμένες ανάλογα με τον αριθμό έκτακτων πτήσεων που εξυπηρετούν να έχουν την παρακάτω σειρά.

- ü αερολιμένας Ηρακλείου
- ü αερολιμένας Ρόδου
- ü αερολιμένας Κέρκυρας
- ü αερολιμένας Κω
- ü λοιποί αερολιμένες

Στην τελευταία κατηγορία των λοιπών αερολιμένων λόγω της μικρής κίνησης την οποία έχουν, κατατάσσονται οι αερολιμένες της Κεφαλληνίας, Λήμνου, Μυτιλήνης, Σάμου, Χανίων, Ζακύνθου, Μυκόνου, Σαντορίνης και Σκιάθου.

10.2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥΣ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ

10.2.1 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Ξεκινώντας με τον πρώτο σε κίνηση έκτακτων πτήσεων αερολιμένα της Ελλάδος (μετά την Αθήνα φυσικά) βλέπουμε τη μεγάλη εξέλιξη που έχει παρουσιάσει. Έτσι, από το 1974 πτήσεις που εξυπηρετούσε το 1975 έχει φθάσει να εξυπηρετεί 8853. Δηλαδή έχει μια αύξηση της τάξης του 400%. Συγχρόνως το ποσοστό των πτήσεων αυτών σε σχέση με τις συνολικές, από 11% που ήταν το 1975 έχει φθάσει στο 20% περίπου το 1984.

Ένα ακόμη γεγονός που είναι άξιο παρατήρησης εδώ είναι ότι ο αερολιμένας Ηρακλείου είναι από τους λίγους ακόμα αερολιμένες του ελληνικού χώρου που δεν έχει φθάσει σε κατάσταση κορεσμού.

Τύπος αεροσκάφους: Αιρμπας, Μποϊνγκ.

10.2.2 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΡΟΔΟΥ

Τώρα ερχόμαστε στο δεύτερο πιο κορεσμένο ελληνικό αερολιμένα. Η Ρόδος με τον μεγάλο αριθμό τουριστών που δέχεται, σίγουρα έχει αρχίσει να συναντά πολλά προβλήματα στην εξυπηρέτηση του μεγάλου αριθμού των «πελατών» της. Έτσι ενώ έχουμε μια αύξηση 100% περίπου στις έκτακτες αεροπορικές κινήσεις, την τελευταία δεκαετία, βλέπουμε να παρουσιάζει μια στασιμότητα τα τελευταία 5 χρόνια.

Αποτέλεσμα αυτού του γεγονότος είναι ότι ενώ το 1975 ήταν ο δεύτερος ελληνικός αερολιμένας σε ότι έχει σχέση με τις έκτακτες αεροπορικές κινήσεις που δεχόταν το 1984 να βρίσκεται στην τρίτη θέση, αφού ξεπεράστηκε από τον αερολιμένα του Ηρακλείου.

Τέλος βλέπουμε ότι ενώ το 1975 εξυπηρετούσε το 24% της έκτακτης αεροπορικής κίνησης, το 1984 εξυπηρετεί μόλις το 17%.

Τύπος αεροσκάφους: Μποϊνγκ.

10.2.3 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ

Ερχόμαστε τώρα στον τέταρτο «σε σειρά» όσον αφορά τις έκτακτες πτήσεις ελληνικό αερολιμένα. Εδώ βλέπουμε ότι στον αριθμό των εξυπηρετούμενων αεροσκαφών, έχουμε αύξηση 225%. Επίσης το ποσοστό σε σχέση με τη συνολική κίνηση, από 12,7% που ήταν το 1975 έχει ανέβει στο 14,5% το 1984. Αύξηση που όπως δείχνει και ο συνεχώς αυξανόμενος αριθμός των εξυπηρετούμενων αεροσκαφών ο αερολιμένας της Κέρκυρας έχει ακόμα κάποια περιθώρια αύξησης της κίνησης την οποία δέχεται.

Τύπος αεροσκάφους Μποϊνγκ.

10.2.4 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΚΩ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΙ

Εδώ κάπως γρήγορα θα δούμε τους αερολιμένες που απομένουν μια και η κίνηση που παρουσιάζουν στις έκτακτες πτήσεις είναι αρκετά ασήμαντη, σε σχέση βέβαια με τους προαναφερθέντες.

Ο αερολιμένας της Κω, που παρουσιάζει μια πολύ μεγάλη εξέλιξη σε ότι έχει σχέση με τα ποσοστά αλλά και ο αριθμός των εξυπηρετούμενων αεροσκαφών είναι ακόμα πολύ μικρός. Έτσι για τον αριθμό των αεροσκαφών έχουμε αύξηση 1800% (από 130 αεροσκάφη το 1975 σε 2433 το 1984), ενώ το ποσοστό που έχει ανέβει από 0,8% περίπου το 1984.

Εδώ σίγουρα θα πρέπει να επισημάνουμε ότι ο αερολιμένας της Κω έχει απορροφήσει και μεγάλο αριθμό α/φ από τον αερολιμένα της Ρόδου λόγω του κορεσμού που υπάρχει σ' αυτόν.

Τέλος έχουμε τους υπόλοιπους αερολιμένες που δέχονται έκτακτες κινήσεις. Και εδώ βλέπουμε μια μεγάλη αύξηση, καθώς τα αποθέματα εξυπηρέτησης των υπολοίπων αερολιμένων έχουν αρχίσει να εξαντλούνται, αν βέβαια δεν έχουν ήδη εξαντληθεί. Έτσι, ο αριθμός των α/φ που εξυπηρετείται από αυτούς τους αερολιμένες έχει αυξηθεί κατά 800% (από 532 το 1975 σε 4401 το 1984). Παράλληλα το ποσοστό των εξυπηρετούμενων αυτών α/φ σε σχέση με τη συνολική έκτακτη κίνηση έχει ανέβει από 3.2% που ήταν το 1975 σε 9.5% το 1984, έχει δηλαδή τριπλασιαστεί.

10.3 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΗΝ ΕΠΙΒΑΤΙΚΗ ΚΙΝΗΣΗ.

Ερχόμενοι τώρα στη δεύτερη φάση διαχωρισμού κατατάσσουμε τους υπόλοιπους αερολιμένες ανάλογα με την έκτακτη επιβατική κίνηση που εξυπηρετούν.

Έτσι παίρνουν την ακόλουθη σειρά:

- ü Αερολιμένας Ηρακλείου
- ü Αερολιμένας Ρόδου
- ü Αερολιμένας Κέρκυρας
- ü Αερολιμένας Κω

ü Λοιποί περιφερειακοί αερολιμένες

Σ' αυτή την τελευταία κατηγορία περιλαμβάνονται όλοι οι υπόλοιποι αερολιμένες που παρουσιάζουν κάποια έκτακτη επιβατική κίνηση.

Αυτοί είναι: Ζάκυνθος, Κεφαλονιά, Λήμνος, Μυτιλήνη, Σάμος, Χανιά, Μύκονος, Σαντορίνη, Σκιάθος.

10.3.1 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ

Πρώτος λοιπόν ο δεύτερος σε σειρά σε ότι έχει σχέση βέβαια με την κίνηση, αερολιμένας της Ελλάδας.

Το Ηράκλειο λοιπόν έχει παρουσιάζει την τελευταία 10ετία μία εντυπωσιακή αύξηση 640% από 168.326 το 1975 σε 1.243.322 το 1984. Το ποσοστό αυτών των επιβατών στη συνολική κίνηση από 11% που ήταν το 1975 έχει ανέβει στο 22,3%. Έτσι λοιπόν διαπιστώνουμε ακόμα μία φορά (η πρώτη ήταν στην κίνηση των α/φ) ότι το Ηράκλειο είναι ένας από τους λίγους μη κορεσμένους ελληνικούς αερολιμένες.

10.3.2 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΡΟΔΟΥ

Επόμενος σταθμός μας είναι ο αερολιμένας της Ρόδου. Η κίνησή του όπως διαπιστώνουμε από τον πίνακα που ακολουθεί είναι πολύ κοντά με την κίνηση του Ηρακλείου. Υπάρχει όμως μία πολύ σημαντική διαφορά. Έχει σταματήσει αυτή η κίνηση να αυξάνεται από το 1981. Αιτία η γνωστή πια για τους περισσότερους από τους Ελληνικούς αερολιμένες ο κορεσμός.

Έτσι λοιπόν έχουμε τη 10ετία μία αύξηση 135% (από 468.122 το 1975 σε 1.095.942 το 1984), αλλά και μία εντυπωσιακή μείωση στο ποσοστό από 31% το 1975 σε 20% το 1984.

10.3.3 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΚΕΡΚΥΡΑΣ

Μετά τη Ρόδο έχει σειρά ένας άλλος «γερασμένος» αερολιμένας. Αυτός της Κέρκυρας. Με την πρώτη ματιά που θα ρίξει κάποιος στον πίνακα που ακολουθεί θα καταλάβει το νόημα της λέξης «γερασμένος».

Έτσι λοιπόν ενώ το 1982 ο αερολιμένας της Κέρκυρας εξυπηρετούσε 833.267 επιβάτες εκτάκτων πτήσεων, το 1983 και το 1984 βλέπουμε να παρουσιάζει μία πτώση επαληθεύοντας και επαυξάνοντας το πρόβλημα.

Γενικά λοιπόν την τελευταία δεκαετία έχουμε αύξηση 300% ενώ το ποσοστό διατηρείται στα ίδια επίπεδα με το 1975. (14.4 το 1975, 14.3 το 1984).

10.3.4 ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ΚΩ ΛΟΙΠΟΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΙ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΕΣ

Μένουν ακόμα για να ολοκληρωθεί αυτή η αναλυτική ανασκόπηση στους ελληνικούς αερολιμένες, η πάντα με μικρή συμμετοχή στην έκτακτη πτήση η Κως με τους μεγαλύτερους ρυθμούς αυξήσεως και τέλος οι «λοιποί» περιφερειακοί αερολιμένες, οι οποίοι προσφέρουν όλο και περισσότερο στην εξυπηρέτηση της έκτακτης κίνησης στον ελληνικό χώρο.

Η Κως παρουσιάζει τέτοια αύξηση σε αριθμό εξυπηρετούμενων επιβατών που η έννοια «τοίς εκατό» παύει να έχει νόημα. Έτσι λοιπόν η αύξηση είναι 3300%, ενώ έχει 10πλασιάσει και το ποσοστό συμμετοχής της από 0,6% σε 6%. Αποτελεί σίγουρα μία τονωτική ένεση για το πρόβλημα στην εξυπηρέτηση της έκτακτης κίνησης.

Τέλος μένουν οι υπόλοιποι περιφερειακοί αερολιμένες, οι οποίοι και αυτοί παρουσιάζουν μια πολύ μεγάλη αύξηση. Αυτή είναι 2000% (από 19.395 το 1975 σε 421.711 το 1984).

Όπως βλέπουμε εδώ έχουμε πολύ μεγάλους ρυθμούς αυξήσεων και έτσι μία ακόμη συνιστώσα στη ζητούμενη συνισταμένη που είναι η λύση του προβλήματος της εξυπηρέτησης της μελλοντικής έκτακτης κίνησης.

10.4 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΚΑΜΠΥΛΕΣ

Τα μοντέλα της κατηγορίας αυτής θεωρούν ότι οι μετακινήσεις είναι συνάρτηση μόνο του χρόνου δηλαδή της χρονικής στιγμής για την οποία γίνεται η πρόβλεψη. Η μέθοδος αυτή στην οποία μη λαμβάνοντας υπόψη άλλους παράγοντες αποτελεί στατιστική επέκταση δείγματος. Στη δική μας μελέτη θα τη χρησιμοποιήσουμε για αν πάρουμε μία πρώτη «γεύση» από την πρόβλεψη που μας ενδιαφέρει δηλαδή της έκτακτης επιβατικής κίνησης στην Ελλάδα.

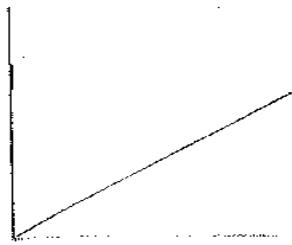
Παρακάτω ακολουθούν οι διάφορες στατιστικές καμπύλες με τις αντίστοιχες μαθηματικές τους εκφράσεις.

10.5 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΟΙΠΩΝ ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΩΝ

Ερχόμαστε τώρα να εξετάσουμε τους υπόλοιπους αερολιμένες σαν ένα σύνολο, γνωρίζοντας κατά κάποιο τρόπο τις δυνατότητές τους από τη μέχρι τώρα ανασκόπηση.

Από τους προηγηθέντες πίνακες βλέπουμε την αύξηση που παρουσιάζει η κίνηση στους περιφερειακούς αερολιμένες.

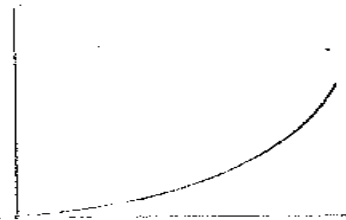
Έτσι έφτασαν το 1984 να εξυπηρετούν 4 εκατομμύρια επιβάτες. Εδώ βλέπουμε και το πρώτο μέτρο της αντιμετώπισης του θέματος «εξυπηρέτηση επιβατών εκτάκτων πτήσεων».



Γραμμική

$$y = ax + b$$

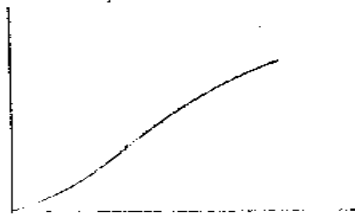
όπου a, b συντελεστές και x ο χρόνος



Εκθετική

$$y = a b^x$$

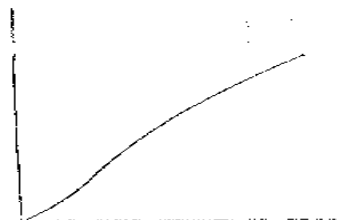
όπου a, b συντελεστές, x ο χρόνος



Λογιστική (άνω όριο)

$$1/y = k + b a^x$$

όπου k, b, a συντελεστές



Gompertz (άνω όριο)

$$y = k a b^x$$

k, a, b συντελεστές

Υπάρχουν ακόμα και τα παρακάτω δύο μοντέλα

$$\alpha. \quad Y_i = Y_B \frac{t_i - t_0}{t_B - t_0}^2$$

όπου Y_i = μετακινήσεις το έτος t_i

Y_B = μετακινήσεις το έτος t_B

t_i = το υπό μελέτη έτος

t_B = το αρχικό έτος

t_0 = αρχικό έτος συνάρτησης για αθέλημα, συχεδότητα διδόμενων

$$\beta. \quad y = k + a E^x$$

όπου a, b, k συντελεστές και x ο χρόνος

Η πολιτική αυτή έχει προκαλέσει κάποια χρονική μετατόπιση της κρίσης η οποία θα έρθει σε περίπτωση που η κατάσταση παραμένει η ίδια.

Αυτά τα 4 εκατομμύρια τα 3,3 εξυπηρετούνται από τα αεροδρόμια του Ηρακλείου, της Ρόδου και της Κέρκυρας. Βλέποντας βραχυπρόθεσμα μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι η έκτακτη επιβατική κίνηση που απευθύνεται στην Κρήτη δεν θα πρέπει να αντιμετωπίσει προβλήματα μια και δεν διαφαίνεται ακόμα περίπτωση κορεσμού.

Ερχόμαστε κατόπιν στον αερολιμένα της Ρόδου ο οποίος δείχνει κάποια σημάδια κορεσμού και σ' αυτήν την περίπτωση όμως υπάρχει η λύση της Κω, της οποίας ο αερολιμένας έχει τώρα τελευταία οργανωθεί και προβλέπεται να αποσυμφορήσει αρκετά τον αερολιμένα της Ρόδου και να βοηθήσει έτσι στην ακόμα πιο μεγάλη αξιοποίηση της Κω και των υπόλοιπων Δωδεκανήσων.

Τέλος ερχόμαστε στην Κέρκυρα, η οποία σίγουρα έχει κορεστεί. Ίσως είναι η μόνη περίπτωση στην οποία δεν έχει βρεθεί ακόμα κάποια λύση κάτι που όμως θα πρέπει να γίνει σύντομα.

10.6 ΜΑΚΡΟΠΡΟΘΕΣΜΗ ΛΥΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΜΕΧΡΙ ΤΟ 2000

Καταρχήν εδώ θα πρέπει να γίνει μία τοποθέτηση αναδιάρθρωσης της υπάρχουσας διάταξης στο χώρο του Ελληνικού.

Σήμερα υπάρχουν τρία κτίρια περίπου αυτοτελή, τα οποία αφορούν τις αλλοδαπές αεροπορικές εταιρίες. Κτίριο αφίξεων, κτίριο αναχωρήσεων, καθώς και το κτίριο (λυόμενο για την ακρίβεια) των έκτακτων πτήσεων.

Λόγω του ότι όμως περιμένουμε αύξηση των διακινούμενων και εξ αιτίας και του γεγονότος ότι υπάρχουν πτήσεις "full charter" και "block charter" θα πρέπει να έχουμε μια διαφορετική κατανομή των κτιριακών μονάδων.

α. Διαχωρισμός μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού

β. Διαχωρισμός γραμμών της Ολυμπιακής Αεροπορίας και αλλοδαπών αερομεταφορέων.

Οι δύο αυτοί διαχωρισμοί σήμερα ισχύουν. Ισχύει όμως και ένας τίπος μεταξύ τακτικών και έκτακτων αερομεταφορέων. Αυτός όμως είναι μη εφαρμόσιμος μελλοντικά μια και το ποσοστό των εκτάκτων πτήσεων αυξάνει συνεχώς.

Έτσι λοιπόν θα πρέπει να παραμένει το υπάρχον συγκρότημα κτιρίων σαν κτίριο πια αφίξεων και να δημιουργηθεί ένα καινούριο κτίριο ιδίων διαστάσεων για τις αναχωρήσεις.

Μ' αυτό τον τρόπο θα μπορέσει εύκολα το Ελληνικό να ανταπεξέλθει στην αύξηση των διακινούμενων επιβατών. Πρόβλημα χώρου τοποθέτησης του καινούριου κτιρίου λογικά δεν θα πρέπει να υπάρξει.

10.7 ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΩΝ ΑΙΧΜΩΝ-ΑΠΟΔΕΚΤΕΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΒΛΕΨΕΙΣ.

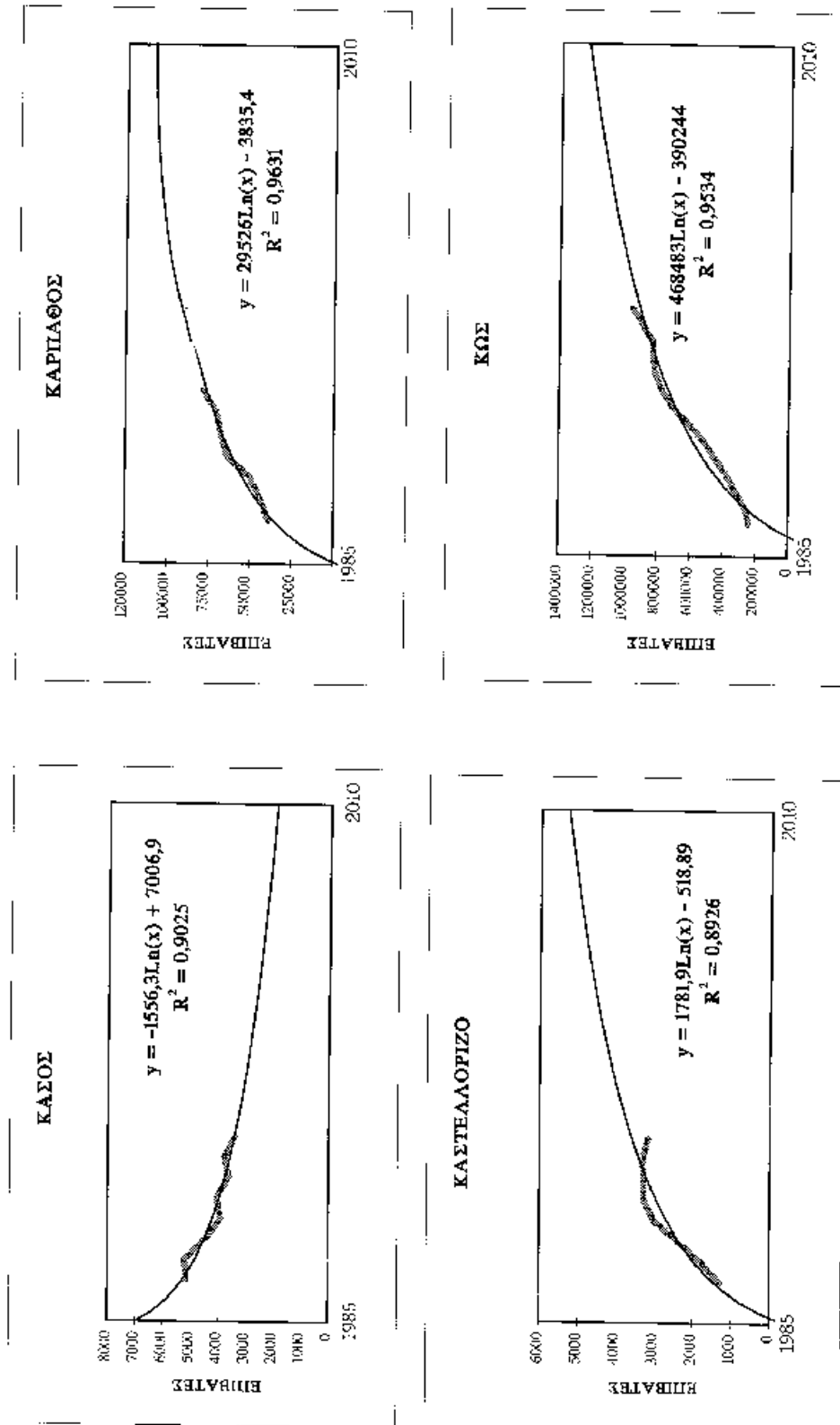
Συνοψίζοντας τα μέχρι τώρα βλέπουμε ότι το πιο φορτισμένο 15μερο αποτελούν η δεύτερη και Τρίτη εβδομάδα του Αυγούστου. Ημέρα αιχμής είναι πάντοτε το Σάββατο. Τέλος εκείνο που πρέπει να σημειωθεί είναι η έκτακτη επιβατική κίνηση παρουσιάζεται μία ομοιομορφία ως προς τις ώρες που εμφανίζεται η μεγαλύτερη κίνηση. Έτσι έχουμε τη μεγαλύτερη κίνηση από 10-13.

Τέλος, οι σχέσεις για μελλοντικές προβλέψεις είναι:

1. Συνολική κίνηση α/φ: Κίνηση της ώρας αιχμής = 2.2 2.4 Μέση ωριαία κίνηση ημ. αιχμής .
2. Έκτακτη κίνηση α/φ : Κίνηση της ώρας αιχμής = 2.9 3.2 Μέση ωριαία κίνηση ημ. αιχμής .
3. Έκτακτη επιβ. κίνηση : Κίνηση 30ης ώρας = 1.9 2.0 Μέση ωριαία κίνηση ημ. αιχμής .

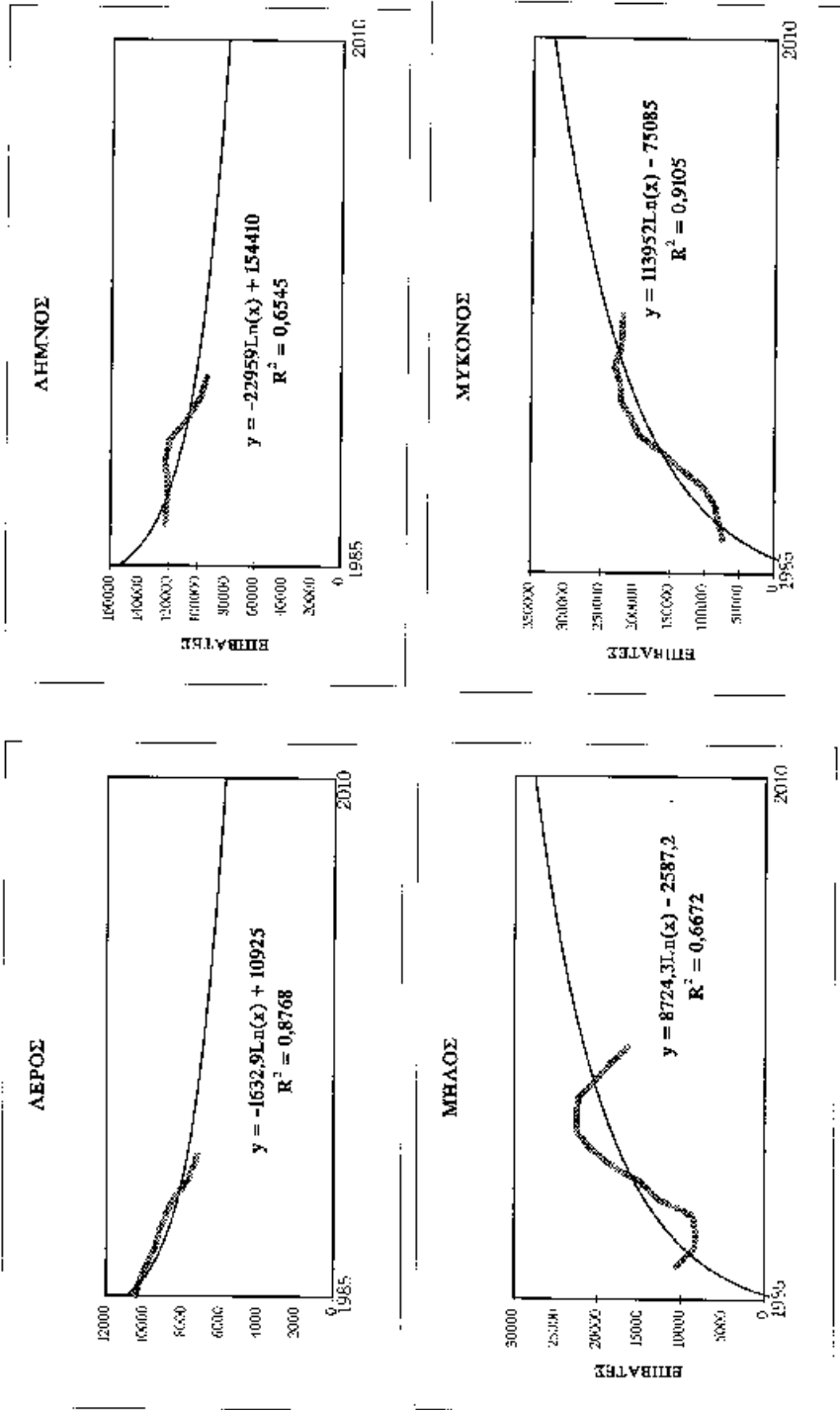
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πρόβλεψη ετήσιων επιβεβλημένων αεροπορικών φόρτων, (1985 - 2010)

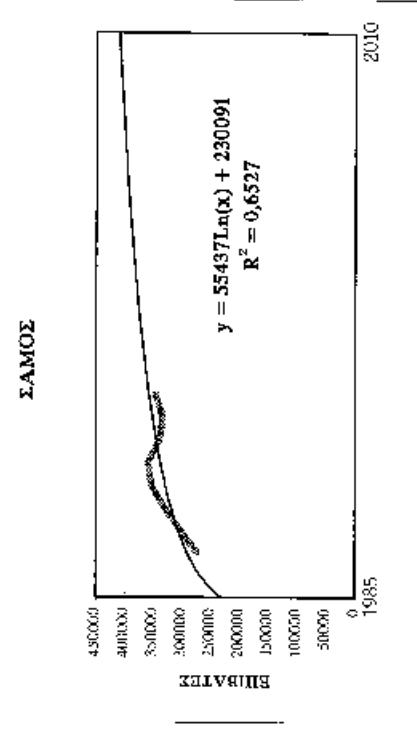
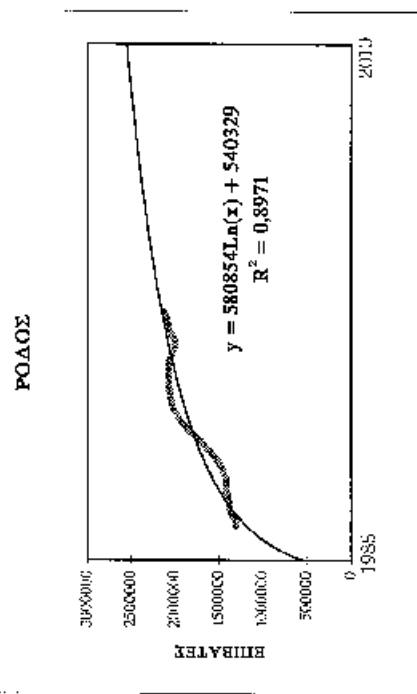
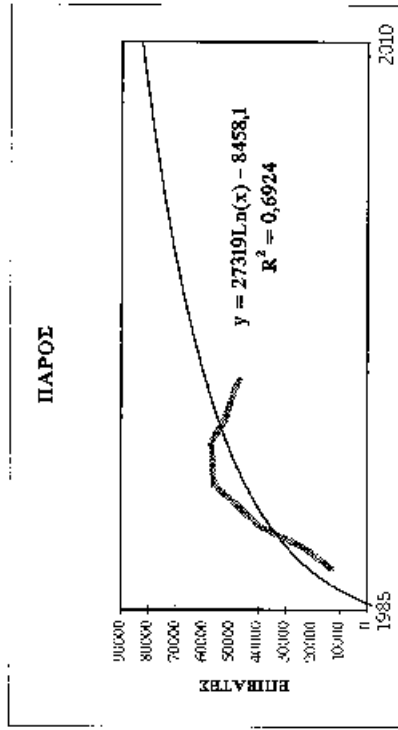
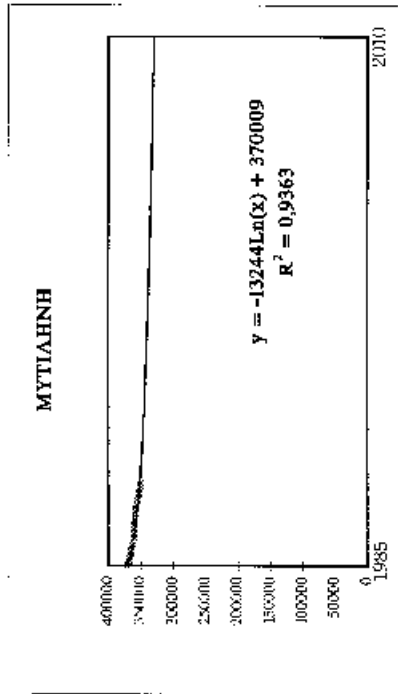


Προβλέψεις ετήσιων επιβατικών περιβαρικών φορτίων, (1985 - 2010)

(Συνέχεια)

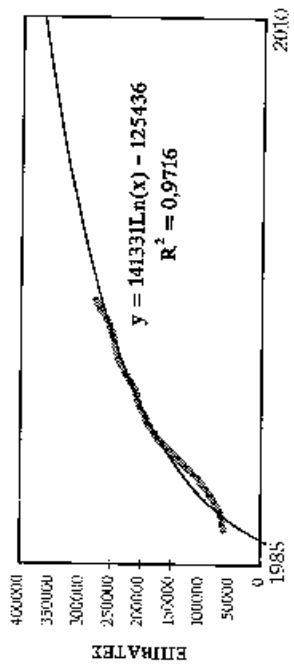


(Συνέχεια)

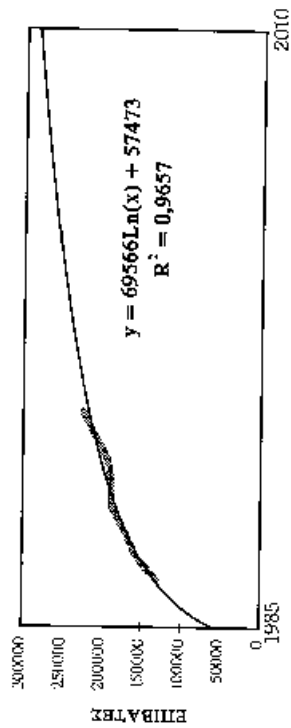


(Συνέχεια)

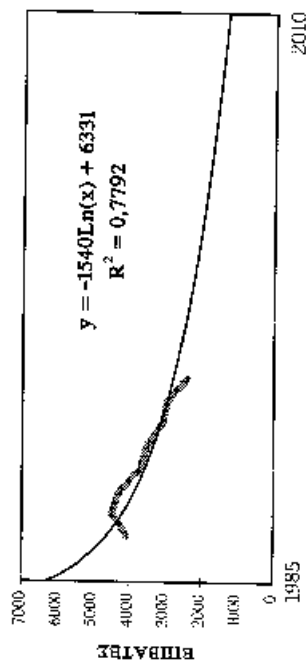
ΣΑΝΤΟΠΙΝΗ



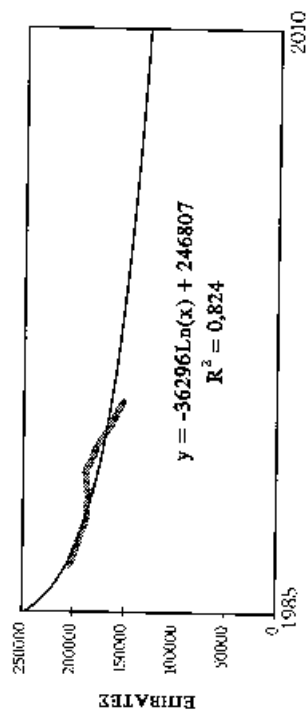
ΣΚΙΑΘΟΣ



ΣΚΥΡΟΣ

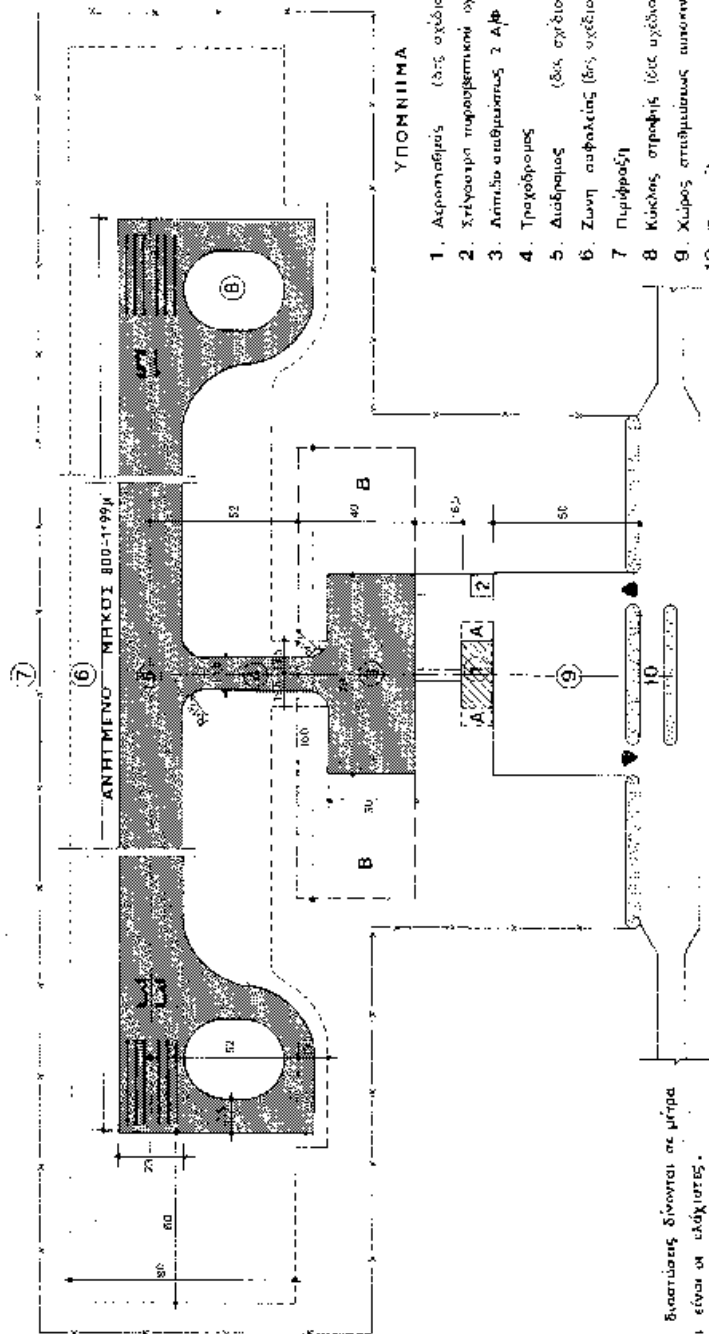


ΧΙΟΣ



ΣΧΕΔΙΑ

ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ
ΚΩΔΙΚΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ 2 ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΟΣ Β (κλίμακα 1:2000)



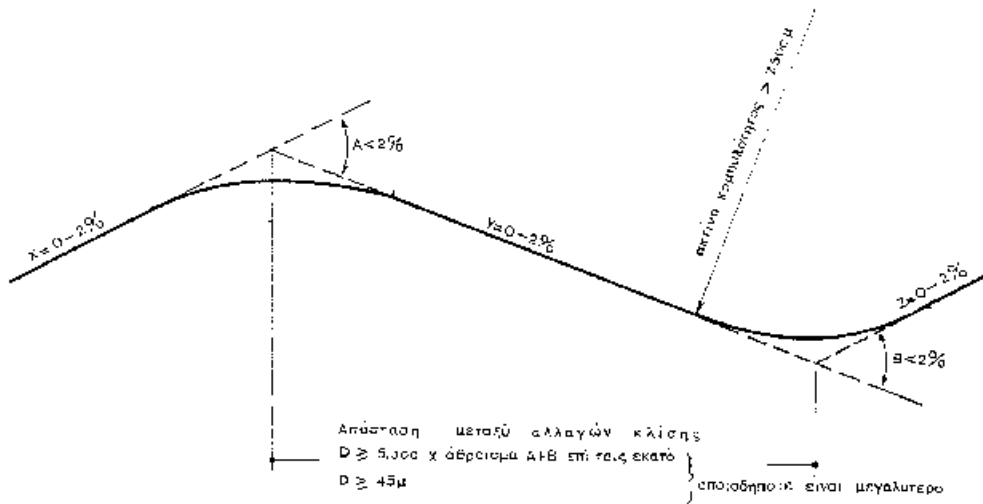
ΥΠΟΜΗΜΑ

1. Αεροσταθμιάς (δείτε σχέδιο 9 1)
 2. Στέγαστρο πυροσβεστικού οχήματος
 3. Λιπώδα αναβάσεως 2 Α,β
 4. Τραχόδρομος
 5. Διαδρόμος (δείτε σχέδιο 5 1)
 6. Ζώνη ασφαλείας (δείτε σχέδιο 5 1)
 7. Πυρόσβεση
 8. Κύκλος στροφής (δείτε σχέδιο 6 1)
 9. Χώρος σταθμιασώς αυτοκινήτων
 10. Προσπέλαση
- A. Επίστρωση στρογγυλεμού (δείτε σχέδιο 9 1)
B. Επίστρωση δαπέδου αναβάσεως Α,β

ΥΠΗΡΕΣΙΑ 1 Οι διαστάσεις δίνονται σε μέτρα και είναι οι ελάχιστες.
2 Στην τοποθέτηση της περιφράξης να ληφθούν υπόψη τα κτίρια ελεγχόμενης μεταβολών και τα έργα υποδομής (δείτε σχέδιο 5 1)

ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ

ΜΗΚΟΤΟΜΗ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ



Κατακόρυφες καμπύλες συναρμογής

Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 7.500μ. ή
 Αλλαγή κλίσης 0.4% ανά 30μ.

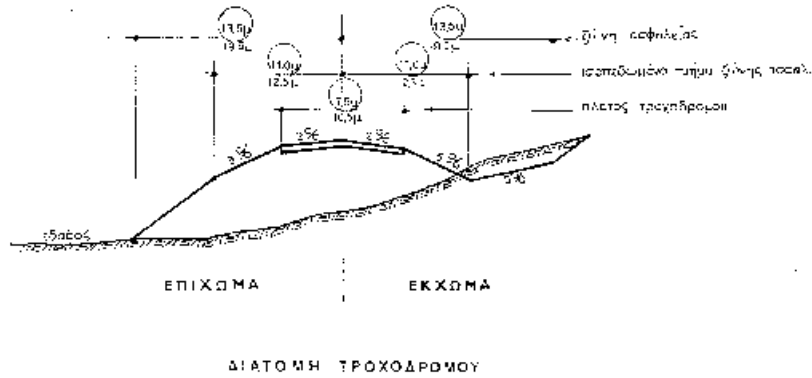
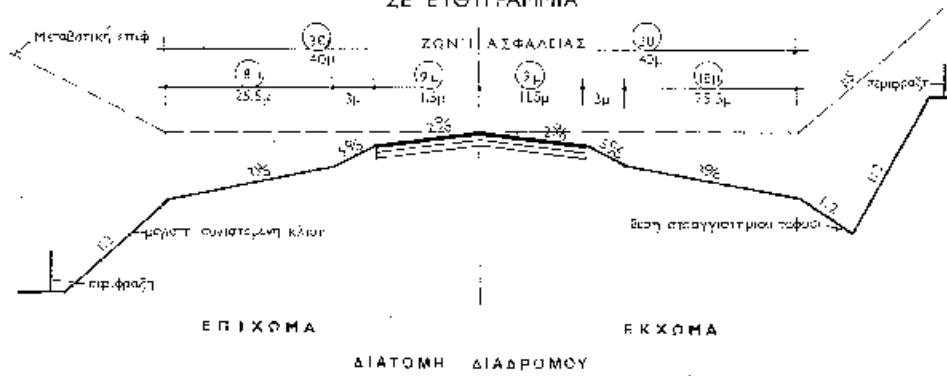
Αλλαγή κλίσης

Η μέγιστη αλλαγή κλίσης (Α) ή (Β) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2%

Παράδειγμα

$X = 0.1\%$	$A = X - Y = 0.1 - (-0.5) = 0.6\%$
$Y = -0.5\%$	$B = Y - Z = -0.5 - 1 = 1.5\%$
$Z = 1\%$	$D = 5.000 \times (0.6 + 1.5) = 105\mu$

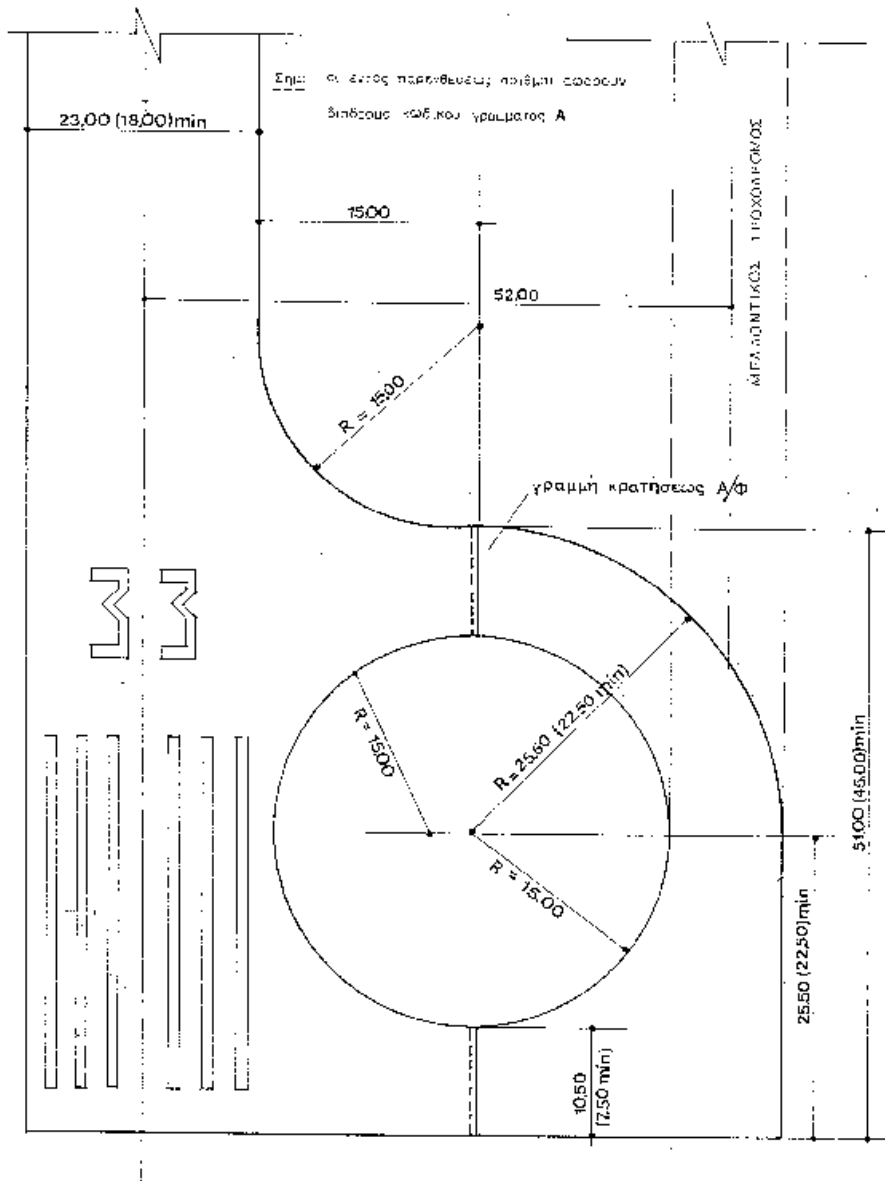
ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ
ΣΕ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΑ



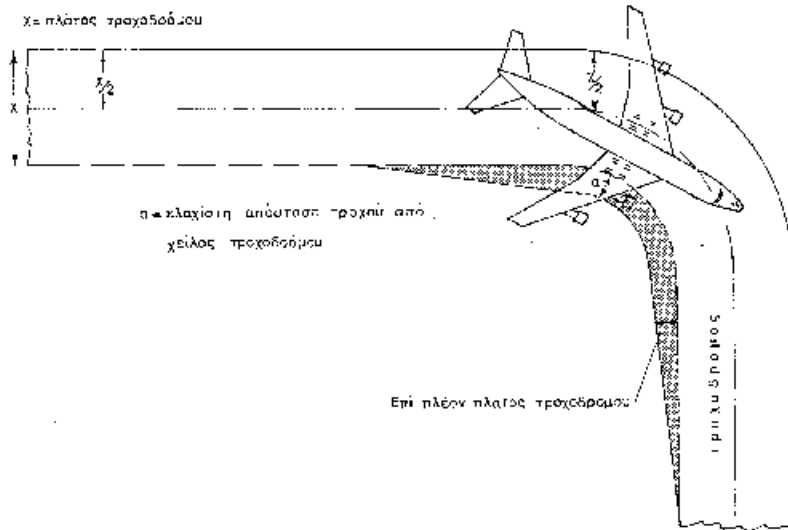
Παρατηρήσεις

1. Τα εντός κύκλου μέτρα αναφέρονται στο κωδικό γράμμα Α.
2. « εκτός " " " " " Β.
3. Στο διάδρομο το ισοπεδωμένο τμήμα (αφαιρούσθ) ταυτίζεται με τη ζώνη ασφαλείας.
4. Οι εγκάρσιες κλίσεις διαδρομού-τροχόδρομου ζωνών ασφαλείας είναι οι μέγιστες.

ΚΥΚΛΟΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΣΤΟ ΑΚΡΟ ΤΟΥ
ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΚΩΔΙΚΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΟΣ "Β",



ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΔΙΑΠΛΑΤΥΝΣΗΣ
ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ ΣΤΗ ΣΤΡΟΦΗ

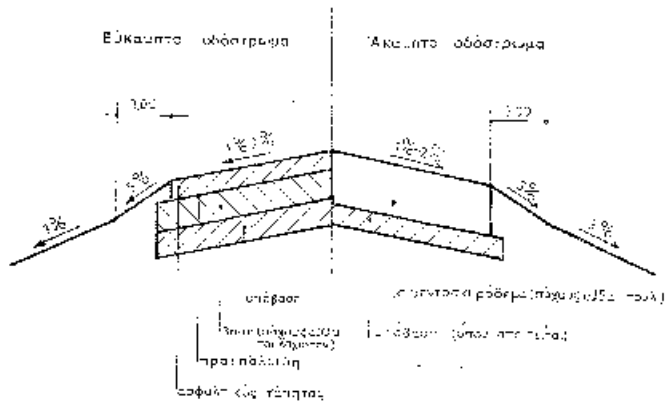


α > 1.50μ	για διάδρομο	κυβλικού	γράμματος	A
α > 2.25μ	"	"	"	B
χ π(η) 7.5μ	"	"	"	A
χ π(η) 10.5μ	"	"	"	B

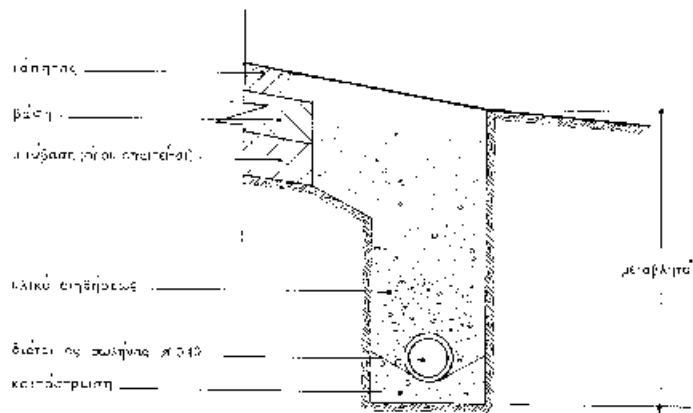
ΣΧΕΔΙΟ 7

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ Κ'

ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΟΥ



ΟΔΟΣΤΡΩΜΑ

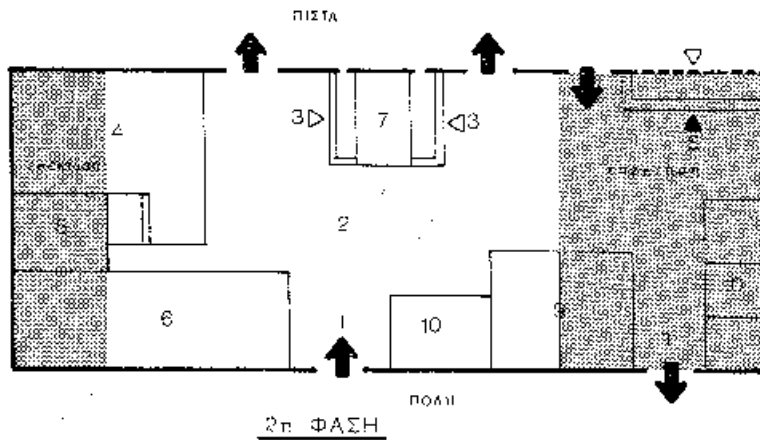
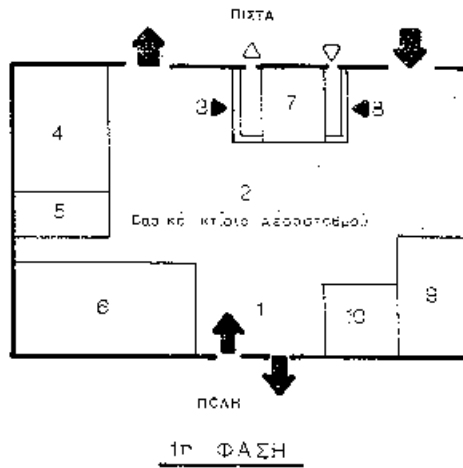


ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΟ ΟΙΟΥ ΑΓΑΤΗΣ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ

ΚΑΤΟΨΕΩΣ ΑΕΡΟΣΤΑΘΜΟΥ

(1η ΚΑΙ 2η ΦΑΣΗ)



1. Είσοδος-Εξοδος.
2. Χώρος αναμονής κοινού.
3. Ελεγκτήρια εισιτηρίων/αποσκευών.
4. Μπαρ.
5. Κουζίνα.
6. Γραφείο Αερολιμεναρχού.
7. Γραφείο Αεροπορικής Εταιρείας.
8. Παραλαβή υποσκευών.
9. Τουαλέτες.
10. Κατάστημα.

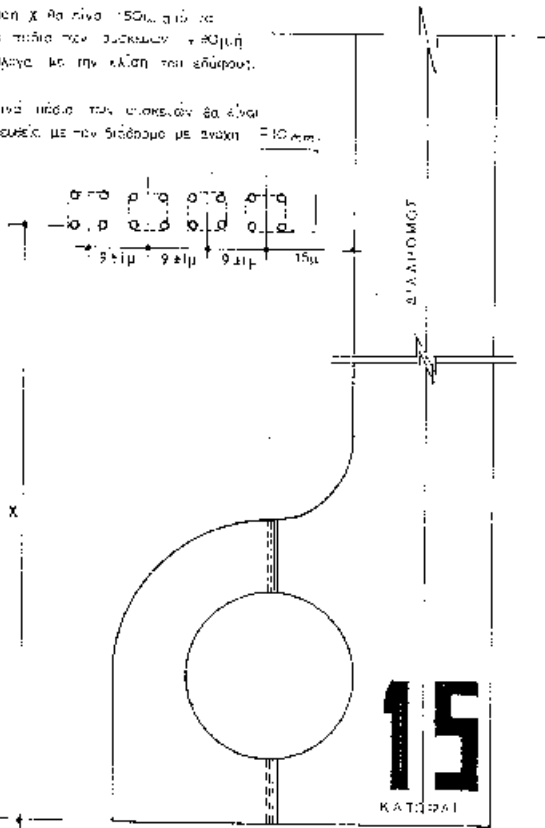
- ➔ Ροή επιβατών.
- ▷ Ροή αποσκευών.

ΣΧΕΔΙΟ 9

ΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ "ΡΑΡΙ"

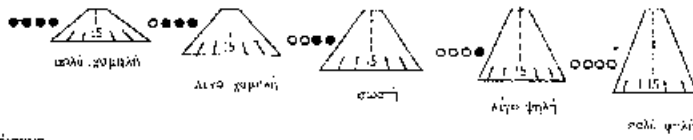
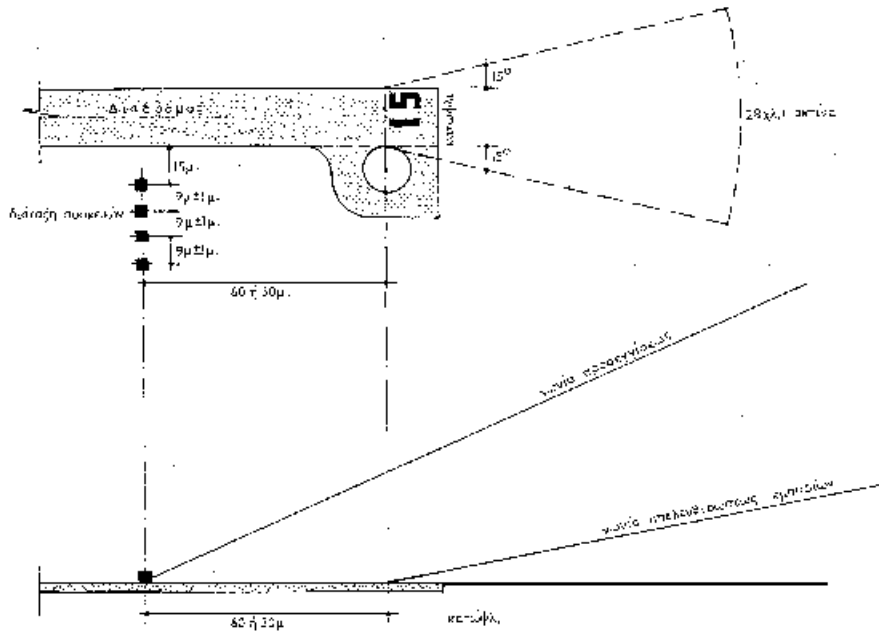
Η απόσταση χ θα είναι 150cm από το
 εσωτερικό τοίχο των συσκευών "ΡΑΡΙ"
 +80cm ανάλογα με την κλίση του εδάφους.

Το κρηπίδα μέσα των συσκευών θα είναι
 στην ίδια ευθεία με τον διάδρομο με πλάχη 10cm.



ΣΧΕΔΙΟ 10

ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΠΑΡΙ,

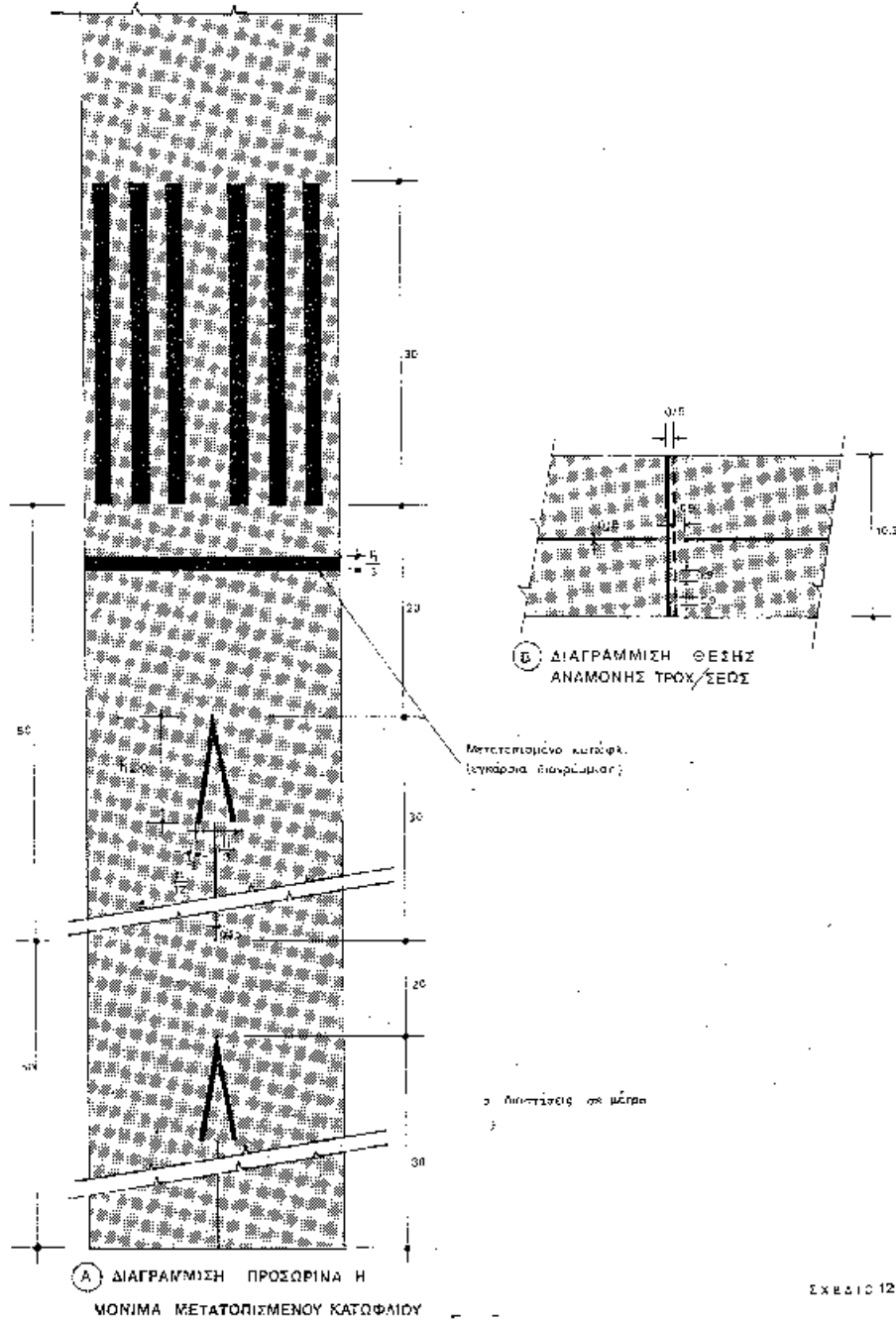


- κόκκινα
- άσπρα

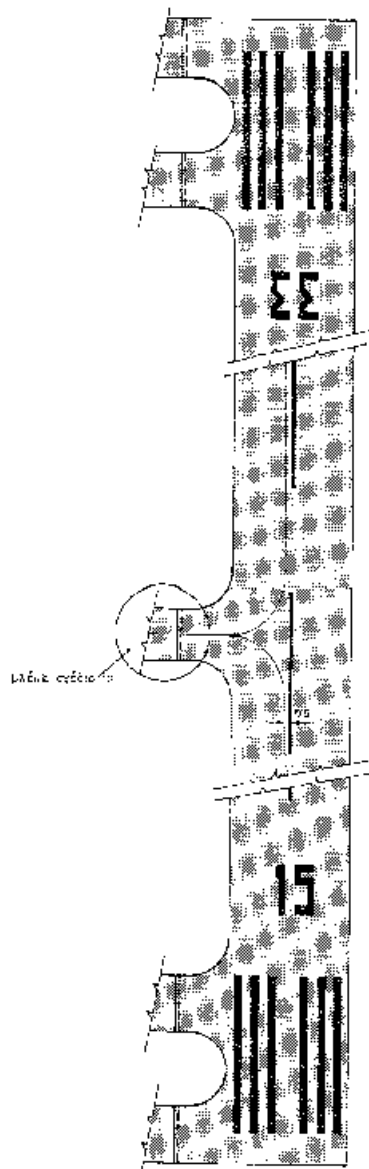
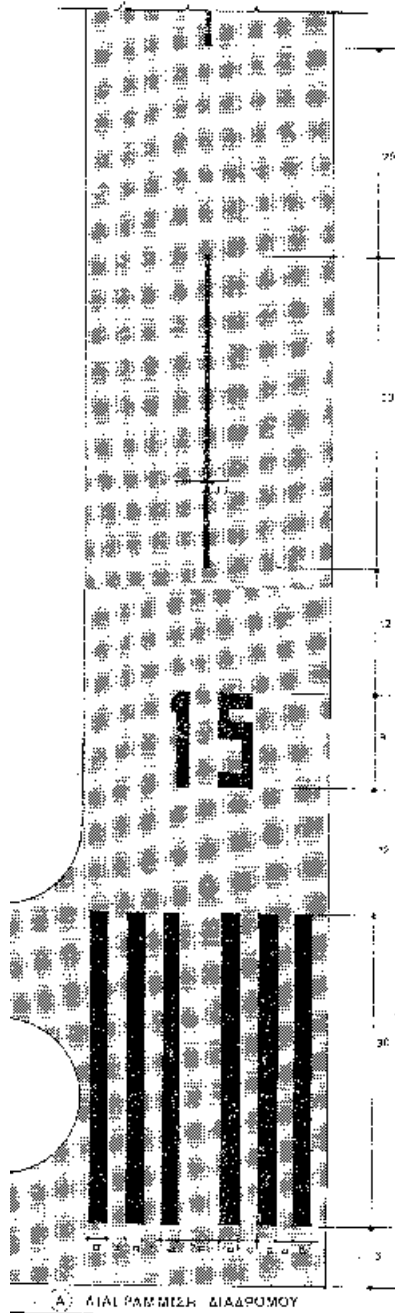
ΟΠΤΙΚΗ Ε ΚΩΝΑ

ΕΧΕΔΙΟ 11

ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ



ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ

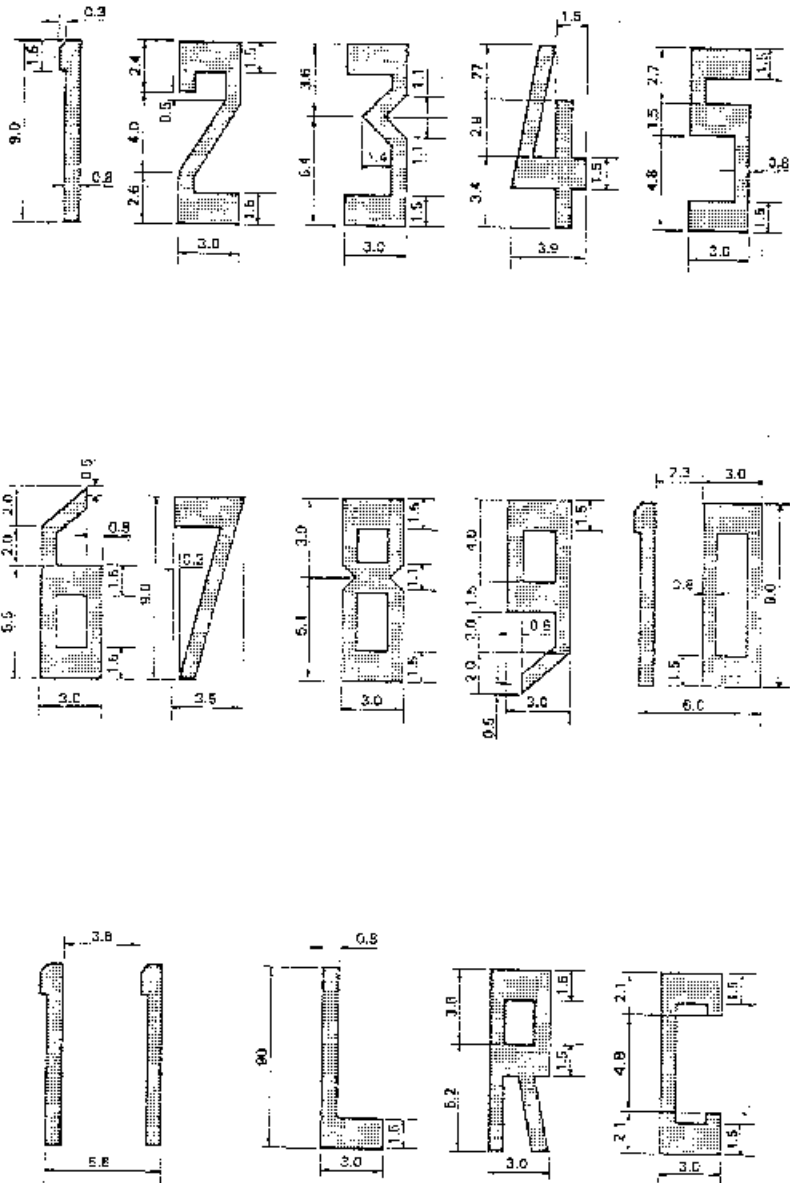


α - 2,8
 β - 5,0

ΣΧΕΔΙΟ 13

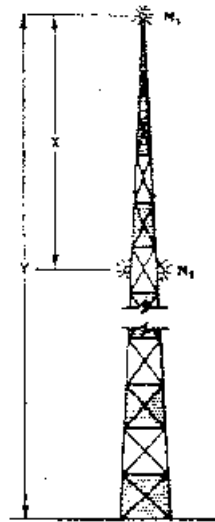
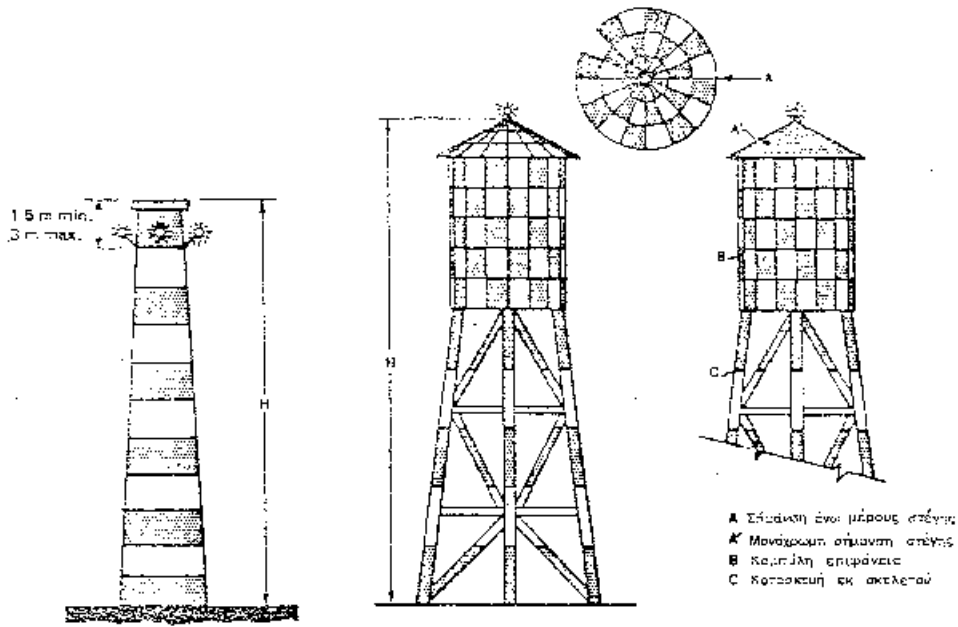
ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΑΡΙΘΜΩΝ

κ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ



ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΜΕΤΡΑ

ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΥΨΗΛΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ



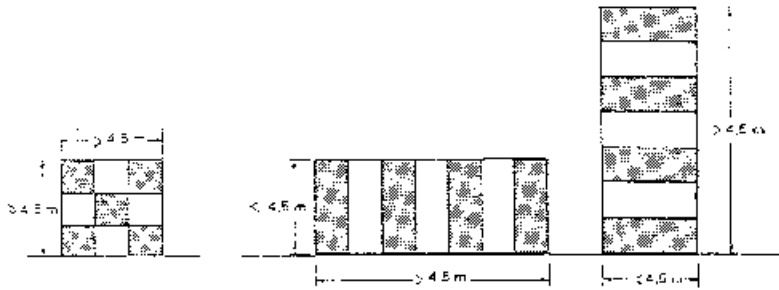
Σημ. Η μικρότερη ύψος 45μ. για το καλύτερο παράδειγμα
Για μεγαλύτερα ύψη πρέπει να προστεθούν ενδιάμεσα
φώτα όπως τα κατωτέρω παράδειγμα

$$\text{Αριθμός φωτών} = N = \frac{\text{Υψος μέτρα}}{45}$$

$$\text{Διαστάση μεταξύ φωτών} = \frac{X}{N} \leq 45$$

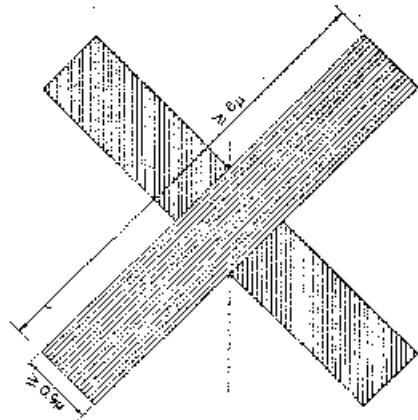
ΣΧΕΔΙΟ 15

ΣΗΜΑΝΣΗ - ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ



Α ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ.

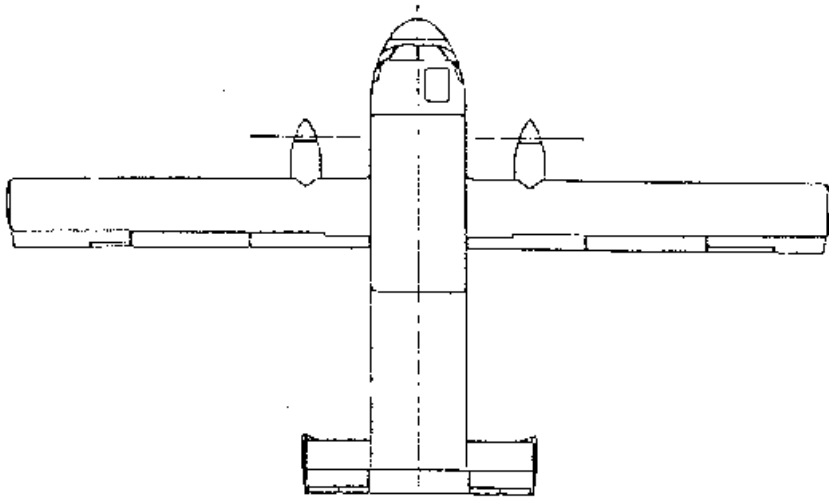
□ λευκά
 ▨ πορτοκαλί ή κόκκινα



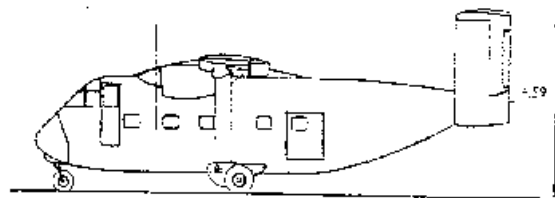
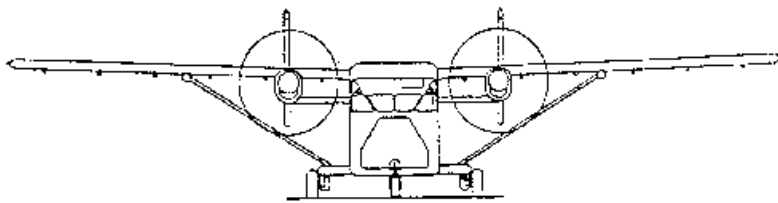
Β ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ—
 ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ Η ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΩΝ

ΣΧΕΔΙΟ 16

ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΤΥΠΟΥ "ΣΚΥΛΛΗ"

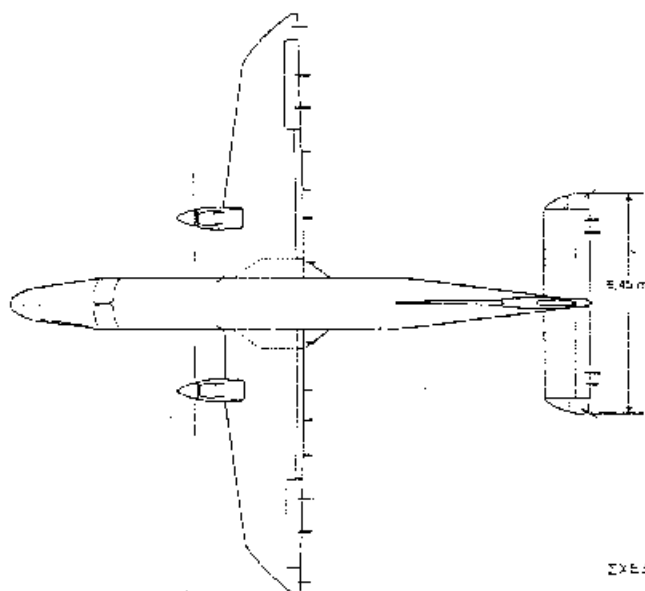
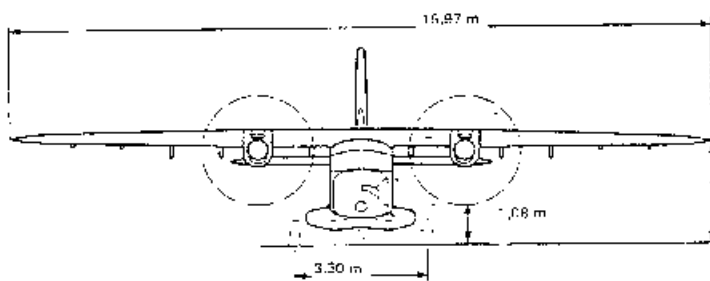
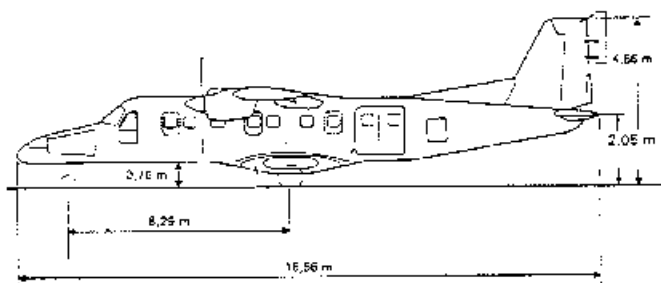


19.79



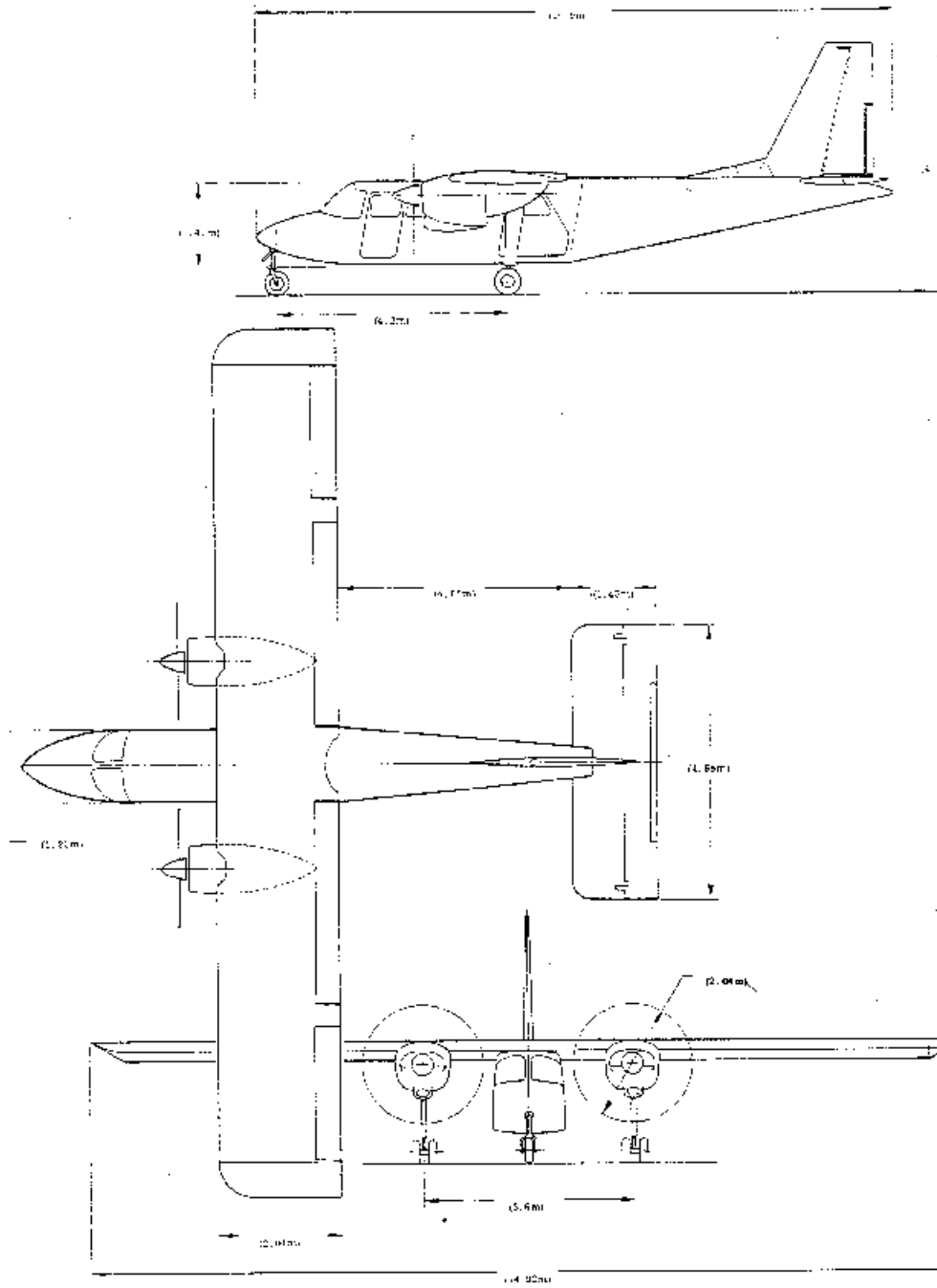
13.21

ΣΧΕΔ. Ο 17



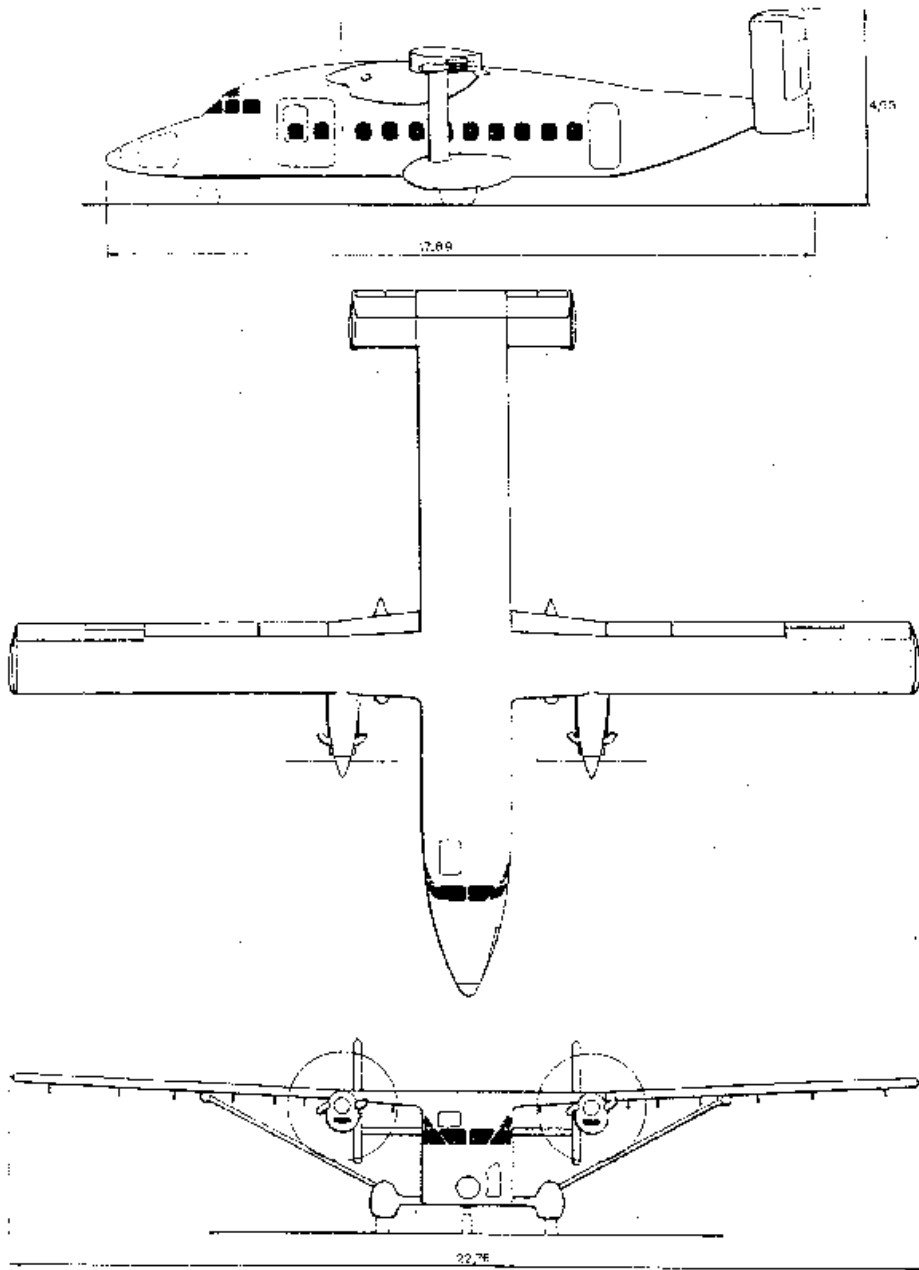
ΣΧΕΔΙΟ 16

ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΤΥΠΟΥ "ISLANDER"



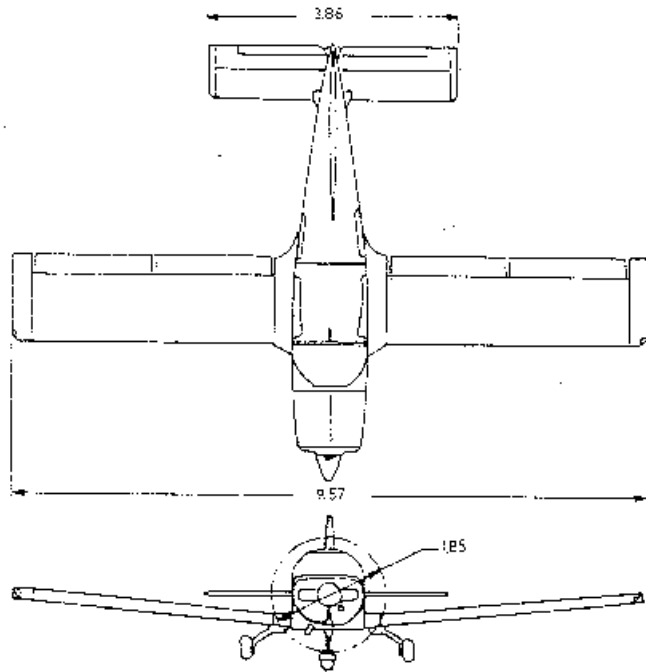
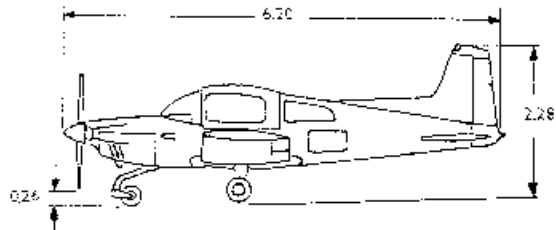
ΣΧΕΔΙΟ 19

ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΤΥΠΟΥ ΉΒΗΡΤΣ ΣΔ 3-30



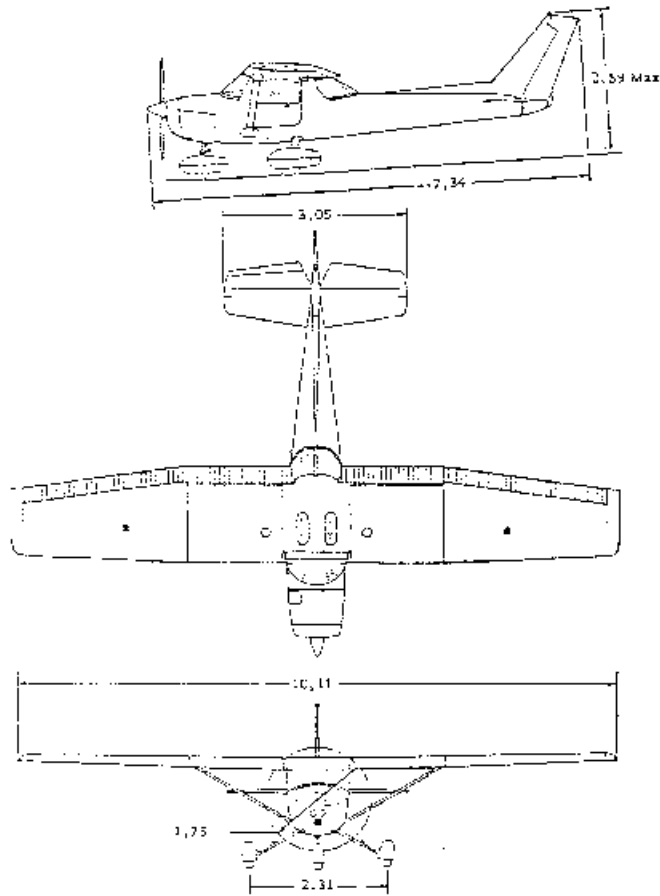
ΣΧΕΔΙΟ 20

ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΤΥΠΟΥ GRUMMAN AA-5A



ΣΧΕΔΙΟ 21

ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΤΥΠΟΥ DESSNA, FA152



ΕΡΩΤΗΜΑΤΑ

ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΤΥΠΟΥ CESSNA, A-158B

