Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και
Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΣΤΑ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ

ΠΕΔΙΑΔΙΤΗ ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Α. ΛΟΪΖΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.
ΑΘΗΝΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2019

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Διπλωματική εργασία

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΑΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΣΤΑ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ

ΠΕΔΙΑΔΙΤΗ ΕΜΜΑΝΟΥΕΛΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: Α. ΛΟΪΖΟΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΕΜΠ

ΑΘΗΝΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2019

Αφιερωμένη στον αγαπημένο μου παππού Ηλία,

Αθήνα, Φεβρουάριος 2019

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας, οι σπουδές μου στο τμήμα Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιο Πολυτεχνείου φθάνουν στο τέλος τους.

Τα συναισθήματά μου ανάμεικτα!!!

Μέσα από το τεύχος αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους εκείνους, οι οποίοι στάθηκαν στο πλευρό μου καθ' όλη τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας, αλλά και κατά τη διάρκεια των φοιτητικών μου χρόνων στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Πρωτίστως, ευχαριστώ τον κ. Φώτη Μερτζάνη, επιστημονικό συνεργάτη του Ε.Μ.Π., αρχικά για την ανάθεση της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, αλλά και για την συνεχή υποστήριξη και καθοδήγησή του σε κάθε στάδιό της.

Επίσης, ευχαριστώ τον κ. Ανδρέα Λοΐζο, καθηγητή Ε.Μ.Π. και επιβλέποντα της διπλωματικής μου εργασίας για την άριστη συνεργασία που είχαμε, προκειμένου να ολοκληρωθεί, μέχρι την παράδοσή της.

Η καθοδήγηση και η βοήθεια των παραπάνω καθηγητών συνέβαλλε καθοριστικά στην εκπόνηση και ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας.

Θα ήταν παράλειψη αν δεν ευχαριστούσα την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας για την χορήγηση στοιχείων σημαντικών για την εκπόνηση και ολοκλήρωση της εργασίας μου.

Ένα μεγάλο ευχαριστώ στους φίλους μου για την υποστήριξή τους (κυρίως ψυχολογική) σε κάθε βήμα που έκανα κατά τη διάρκεια αυτών των ωραίων φοιτητικών χρόνων, αλλά και την πολύτιμη βοήθειά τους, που μου την έδωσαν απλόχερα όποτε την χρειάστηκα.

Το μεγαλύτερο, όμως ευχαριστώ το οφείλω στην οικογένειά μου, στους γονείς μου, Γιάννη και Μαρία, στην αδελφή μου Ηλιάνα, που πάντα ήταν και είναι δίπλα μου διακριτικά, στήριζαν εμένα και τις επιλογές μου, και με συμβουλεύουν με γνώμονα πάντα την ανιδιοτελή και απεριόριστη αγάπη τους προς εμένα με σκοπό την επίτευξη των δικών μου στόχων.

Σας ευχαριστώ όλους.

Σύνοψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση και η αναφορά στον φωτισμό του χώρου του αεροδρομίου, στην διαγράμμιση των δαπέδων στάθμευσης και ελιγμών αεροσκαφών, συμπεριλαμβανομένων των θέσεων στάθμευσης, στη σήμανση στην περιοχή, καθώς επίσης γίνεται αναφορά και στους τρόπους ελιγμών και στους τρόπους στάθμευσης των αεροσκαφών στα προαναφερθέντα δάπεδα. Στο πλαίσιο ταυτόχρονα της εν λόγω διπλωματικής εργασίας γίνεται προσπάθεια για **μελέτη της πορείας του αεροσκάφους** αφότου εκείνο προσγειωθεί έως ότου φθάσει σε μια θέση στάθμευσης για να σταθμεύσει, όπως επίσης **επιχειρείται να δοθεί μια πρόταση διαγράμμισης και σχεδιασμού των θέσεων στάθμευσης σε δύο αεροδρόμια του Ελλαδικού χώρου, στον Κρατικό Αερολιμένα ΧΙΟΥ "Όμηρος" (ΚΑΧΙΟ) και τον Κρατικό Αερολιμένα ΝΑΞΟΥ "Απόλλων" (ΚΑΝΞ) .** Για το σκοπό αυτό, γίνεται παράθεση των βασικών εννοιών προκειμένου να αναλυθεί το θεωρητικό υπόβαθρο της διπλωματικής εργασίας και έγινε μελέτη των απαιτήσεων των κανονισμών διαφόρων φορέων πολιτικής αεροπορίας, διεθνών αλλά και εθνικών, (όπως είναι η Διεθνής Ένωση Αερομεταφορών – IATA - International Air Transport Association και Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας – FAA - Federal Aviation Administration). Ταυτόχρονα, έγινε μελέτη επιπλέον βοηθητικών εγχειριδίων σχεδιασμού κυρίως, για την καλύτερη κατανόηση των κανονισμών που αναφέρονται από τους παραπάνω οργανισμούς. Για την εφαρμογή των κανονισμών σχετικά με τη διαγράμμιση του πεδίου ελιγμών και τους ελιγμούς αεροσκαφών στο πεδίο εκείνο, έγινε χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή και των εγχειριδίων για τα αεροσκάφη (aircraft manuals), που εξυπηρετούνται από τα εν λόγω αεροδρόμια, ενώ χρησιμοποιήθηκε και υλικό από το Annex 14, του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας- ICAO (International Civil Aviation Organization), σε συνδυασμό με το πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή Aircraft Turn - ATR. Η γραφική απεικόνιση της εφαρμογής και των αποτελεσμάτων των παραπάνω, εμφανίζεται στο σχεδιαστικό περιβάλλον του AutoCAD.

Λέξεις – Κλειδιά:

Πεδίο ελιγμών, Δάπεδα στάθμευσης, Φωτισμός αεροδρομίου, Διαγράμμιση πεδίου ελιγμών, Σήμανση πεδίου ελιγμών, Θέσεις στάθμευσης αεροσκαφών, Τρόποι στάθμευσης-ελιγμών αεροσκαφών

Abstract

The aim of this thesis is the presentation and the reference to the lighting of the airport area, the marking of apron and aircraft manoeuvers including aircraft stands, markings and signage of apron, as well as the reference to the manoeuvering of aircrafts and aircraft parking configuration in the apron area. As part of this thesis, attempts have been made to study the route of the aircraft from the time it has landed to the time it reaches an aircraft stand. We have also been trying to give a marking proposal and design of aircraft stands at 2 airports in Greece, that is Chios National Airport ''Omiros'' and Naxos National Airport ''Apollon''. For this purpose, the basic concepts will be cited in order to analyze the theoretical background of the thesis. A study of the requirements of the regulations of various aviation entities, both international and national (e.g. IATA-International Air Transport Association and FAA-Federal Aviation Administration), has been conducted. At the same time, additional auxiliary design manuals concerning mainly the better understanding of the regulations, imposed by the above, has been carried out. For the implementation of the regulations regarding the marking of the apron and aircraft manoeuvers in that field, a computer as well as aircraft manuals served by the aforement airports have been used, while material from the Annex 14 ICAO - International Civil Aviation Organization has been also used, in conjunction with the computer program Aircraft Turn – ATR. The graphical representation of the application and results of the above displays in the AutoCAD design environment.

Keywords:

Manoeuvering Area, Aircraft Apron, Airport lighting, Marking of movement area, Signage of movement area, Aircraft stands, Aircraft parking configuration, Aircraft manoeuvers

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει ως αντικείμενο τη διερεύνηση των κανονισμών, σχετικά με την κίνηση ενός αεροσκάφους στο τροχοδρομικό σύστημα ενός αεροδρομίου, με την οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση στην περιοχή κίνησης ενός αεροσκάφους, καθώς και με τους τρόπους στάθμευσης και ελιγμών ενός αεροσκάφους προκειμένου να σταθμεύσει σε μια θέση στάθμευσης. Στα πλαίσια της διερεύνησης των τροχιών που ακολουθούνται από ένα αεροσκάφος, στην επιχείρησή του να σταθμεύσει σε μια θέση στάθμευσης, χρησιμοποιήθηκαν προγράμματα ηλεκτρονικού υπολογιστή για το γεωμετρικό σχεδιασμό και τον προσδιορισμό της πορείας του αεροσκάφους στα διάφορα τμήματα τροχοδρόμων και δαπέδων στάθμευσης.

Για την επίτευξη αυτού του στόχου μελετήθηκαν οι κανονισμοί που ορίζονται από διάφορους διεθνείς φορείς πολιτικής αεροπορίας και πιο συγκεκριμένα οι κανονισμοί των ICAO και FAA. Ξεκινώντας, στη βιβλιογραφική ανασκόπηση παρουσιάζονται βασικές έννοιες αεροδρομίων που σχετίζονται με το σχεδιασμό του τροχοδρομικού συστήματος, ανάλογα με τον εξυπηρετούμενο τύπο αεροσκάφους από το υπό μελέτη αεροδρόμιο.

Στη συνέχεια, στο θεωρητικό υπόβαθρο μελετήθηκαν οι κανονισμοί που αναφέρονται στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών, στους τρόπους στάθμευσης και ελιγμών των αεροσκαφών, στην οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση της περιοχής κίνησης αεροσκαφών, καθώς και στο φωτισμό της παραπάνω περιοχής. Παράλληλα με τη μελέτη του θεωρητικού υποβάθρου, που σχετίζεται με τα παραπάνω, έγινε εφαρμογή των κανονισμών, που σχετίζονται με τους τρόπους ελιγμών και στάθμευσης ενός αεροσκάφους για προσδιορισμό της τροχιάς ενός αεροσκάφους από την έξοδό του από ένα τροχόδρομο έως τη στάθμευσή του σε μια θέση στάθμευσης, για δύο υφιστάμενα αεροδρόμια του Ελλαδικού χώρου, στη ΧΙΟ και στη ΝΑΞΟ. Το παραπάνω επιτεύχθηκε με χρήση ενός προγράμματος ηλεκτρονικού υπολογιστή, που προσδιορίζει την προαναφερθείσα τροχιά του αεροσκάφους, με στοιχεία που εισάγονται από το χρήστη.

Πιο συγκεκριμένα, ο χρήστης εισάγει ως δεδομένα το μοντέλο εδάφους της περιοχής του αεροδρομίου, τα σημεία τροχιάς που ακολουθείται από το αεροσκάφος (πολυγωνική χάραξης οριζοντιογραφίας), τις σημαίες της μηκοτομής και τον τύπο του αεροσκάφους σχεδιασμού. Το πρόγραμμα διαβάζει τα σημεία του άξονα όπως προκύπτουν από την οριζοντιογραφία και καθορίζει την τροχιά που ακολουθούν οι τροχοί του αεροσκάφους, με την παραδοχή ότι ο ρηνιαίος τροχός ακολουθεί τον άξονα του τροχοδρόμου, και ανάλογα με τα φυσικά χαρακτηριστικά του αεροσκάφους, χαράσσονται οι τροχιές των ιχνών των τροχών και των φτερών με τα κατάλληλα περιθώρια ασφαλείας που προκύπτουν από τους κανονισμούς.

Έγινε χρήση του προγράμματος για τα δάπεδα στάθμευσης των δύο υφιστάμενων αεροδρομίων και για τις δύο περιπτώσεις στάθμευσης, στάθμευση υπό γωνία 45° και κατακόρυφη στάθμευση του αεροσκάφους στα δάπεδα αυτά.

Μέσα από την εφαρμογή του προγράμματος μπορεί κανείς να συμπεράνει ότι πρόκειται για ένα πρόγραμμα πολύ χρήσιμο, το οποίο επιτρέπει στο χρήστη να μελετήσει την τροχιά του αεροσκάφους στο δάπεδο οποιουδήποτε αεροδρομίου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ 1

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3

1.3 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 4

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 5

2.2 ΕΝΑΕΡΙΑ ΥΠΟΔΟΜΗ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ 5

2.3 ΣΥΝΟΨΗ ΘΕΩΡΙΑΣ 8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 12

3.2 ΤΡΟΠΟΙ ΕΛΙΓΜΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ 13

3.2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 13

3.2.1.1ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ 15

3.2.1.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΔΑΚΤΥΛΟΥΣ- (PIER FINGER CONCEPT) 15

3.2.1.3 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ (INSIDE WRAP CONFIGURATION) 16

3.2.1.4 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΜΕ ΕΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ Ή ΕΝΝΟΙΑ ‘’ ΜΕΤΑΦΟΡΕΑ’’ 17

3.2.1.5 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥΣ 17

3.2.1.6 ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΕΝΝΟΙΑ 17

3.2.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΔΑΠΕΔΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ 18

3.2.3 ΙΜΑΝΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ- TIEDOWNS 20

3.2.4 ΤΡΟΠΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ 22

3.2.5 ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ 27

3.2.5.1 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΑΠΕΔΑ 27

3.2.5.2 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ 27

3.2.5.3 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΕΝΟ ΜΕΤΑΞΥ ΓΕΙΤΟΝΙΚΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ 28

3.2.5.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΓΕΙΑΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ_GSE (GROUND SERVICE EQUIPMENT) 30

3.2.5.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΠΙΓΕΙΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ 33

3.2.5.6 ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΙ ΚΑΙ ΔΡΟΜΟΙ ΕΞΞΥΠΡΗΕΤΗΣΗΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ (TAXIWAYS AND SERVICE ROADS) 35

3.2.5.7 ΕΙΔΗ ΣΗΜΑΝΣΗΣ-ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ (TYPES OF AIRCRAFT STAND MARKINGS) 36

3.2.5.8 ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΚΤΙΝΩΝ ΤΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΜΕΝΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ, ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΩΝ ΕΞΟΔΟΥ 41

3.2.5.9 ΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ 42

3.2.5.10 ΡΑΒΔΟΙ ΑΝΑΦΟΡΑΣ (REFERENCE BARS) 43

3.2.5.11 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΡΑΒΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΔΙΑΚΟΠΗΣ 44

3.2.5.12 ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΑ ΔΑΠΕΔΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ 44

3.2.5.13 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ (STAND ALLOCATION) 45

3.2.5.14 ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

(REMOTE STANDS) 50

3.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ (ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ) ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΤΑ ΔΑΠΕΔΑ 51

3.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 51

3.3.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ- ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ 51

3.3.2.1 ΓΕΝΙΚΑ 51

3.3.2.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 53

3.3.2.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 53

3.3.2.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ 54

3.3.2.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΤΟΧΟΥ 56

3.3.2.6 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΖΩΝΗΣ ΕΠΑΦΗΣ 57

3.3.2.7 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΠΛΕΥΡΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 61

3.3.2.8 TAXILANES ΚΑΙ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΙ 64

3.3.2.9 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ 64

3.3.2.10 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 67

3.3.2.11 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΚΡΑΤΗΣΗΣ 69

3.3.2.12 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ VOR ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ 69

3.3.2.13 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ 70

3.3.2.14 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ 71

3.3.2.15 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΔΑΠΕΔΩΝ ΕΛΙΓΜΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 72

3.3.2.16 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ – ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ ΓΙΑ ΟΧΗΜΑΤΑ 95

3.3.2.17 ΣΗΜΑΝΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ 106

3.3.2.18 ΣΗΜΑΝΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ ‘’ATTENTION TO CROSSING AIRCRAFT’’ 109

3.3.2.19 ΣΗΜΑΝΣΗ ‘’JET BLAST’’ 109

3.4 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΗΜΑΝΣΗ – ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ 109

3.4.1 ΓΕΝΙΚΑ 109

3.4.2 ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ 110

3.4.3 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ 112

3.4.4 ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΚΡΟΥ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ (TAXIWAY EDJE MARKERS) 117

3.4.5 ΕΠΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ VOR ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ 118

3.4.6 ΕΠΙΓΡΑΦΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ 119

3.4.7 ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ 119

3.4.8 ΕΠΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ 119

3.4.9 ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ (DYNAMIC SIGNS) 120

3.4.10 ΣΗΜΑΝΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΕΚΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ 122

3.4.11 ΣΗΜΑΤΑ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ 123

3.4.12 ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ 125

3.4.13 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ, ΤΩΝ ΟΠΟΙΩΝ Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΞΕΤΑΣΤΕΙ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ 125

3.4.14 FOD BIN 126

3.4.15 ΚΑΘΡΕΠΤΕΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ 126

3.5 ΦΩΤΙΣΜΟΣ 127

3.5.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ 127

3.5.1.1 ΑΠΛΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ 127

3.5.1.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ι 129

3.5.1.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ ΙΙ ΚΑΙ ΙΙΙ 131

3.5.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΙΧΝΟΥΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ 135

3.5.2.1 ΣΥΣΤΗΜΑ T-VASIS ΚΑΙ AT-VASIS 136

3.5.2.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ PAPI ΚΑΙ APAPI 141

3.5.3 ΦΩΤΑ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ 148

3.5.4 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΙΔΟΔΟ ΣΕ ΔΙΑΔΡΟΜΟ 148

3.5.5 ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 149

3.5.6 ΦΩΤΑ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΦΩΤΩΝ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ 150

3.5.7 ΦΩΤΑ ΠΕΡΑΤΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 151

3.5.8 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 154

3.5.9 ΦΩΤΑ ΖΩΝΗΣ ΕΠΑΦΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 155

3.5.10 ΦΩΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (STOP WAY) 156

3.5.11 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ 156

3.5.12 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΣΕ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥΣ ΤΑΧΕΙΑΣ ΕΞΟΔΟΥ 159

3.5.13 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΓΙΑ ΛΟΙΠΟΥΣ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥΣ ΕΞΟΔΟΥ 160

3.5.14 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ ΕΠΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 160

3.5.15 ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΦΩΤΑ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ 161

3.5.16 ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (STOP BAR) 162

3.5.17 ΦΩΤΑ ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΚΡΑΤΗΣΗΣ 163

3.5.18 ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΦΩΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ 164

3.5.19 ΔΙΑΧΥΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΙΣΤΑΣ 166

3.5.20 ΦΩΤΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΛΙΓΜΩΝ

ΠΡΟΣ ΤΗ ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ 166

3.5.21 ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ 167

3.5.22 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ- ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ 168

3.5.23 ΑΕΡΟΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΙ ΦΑΡΟΙ 168

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 : ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AIRCRAFT TURN (ATR)

4.1 ΓΕΝΙΚΑ 170

4.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ ΤΗΣ ΧΙΟΥ 170

4.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ ΤΗΣ ΝΑΞΟΥ 177

4.4 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΡΠΟΓΡΑΜΜΑ AIRCRAFT TURN (ATR) 183

4.5 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AIRCRAFT TURN (ATR) 184

4.6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AIRCRAFT TURN (ATR) 185

4.6.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AIRCRAFT TURN (ATR) 185

4.6.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AIRCRAFT TURN (ATR) 187

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ- ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

5.1 ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 196

5.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ-ΜΕΛΕΤΗ 199

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 201

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ 203

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ-ΠΙΝΑΚΩΝ

- **Σχήμα 1.1:** Ατυχήματα αεροσκαφών 3
- **Πίνακας 2.1:** Χαρακτηριστικά συνηθέστερων τύπων αεροσκαφών 9
- **Σχήμα 2.1:** Διαστάσεις αεροσκάφους 9
- **Σχήμα 2.2:** Διαστάσεις αεροσκάφους για τα δάπεδα αναμονής 10
- **Πίνακας 2.2:** Κατάταξη αεροδρομίων κατά ICAO (ICAO 2004) 11
- **Πίνακας 2.3:** Κατάταξη αεροδρομίων κατά FAA (FAA 2014) 11
- **Πίνακας 2.4:** Ελάχιστο πλάτος διαδρόμου (m) - (ICAO 2004) 11
- **Πίνακας 2.5:** Γεωμετρικά χαρακτηριστικά για τροχοδρόμους 12
- **Σχήμα 3.1:** Διάφορες Διαμορφώσεις κτιρίου αεροσταθμού 14
- **Σχήμα 3.2:** Γενική σχέση διαμόρφωσης για γενικό αεροπορικό δάπεδο στάθμευσης 22
- **Σχήμα 3.3:** Παράδειγμα ανατροπής ουράς αεροσκάφους 22
- **Σχήμα 3.4:** Τρόποι στάθμευσης με αυτοελιγμό/αυτοεξυπηρέτηση αεροσκαφών 24
- **Σχήμα 3.5:** Αποστάσεις και διαχωρισμοί μεταξύ γειτονικών αεροσκαφών για τους διάφορους τρόπους ελιγμών και στάθμευσης αεροσκαφών 26
- **Σχήμα 3.6:** Ελκυστήρας-Tug Tractor 26
- **Σχήμα 3.7:** Περιοχή εξοπλισμού επίγειας εξυπηρέτησης 32
- **Σχήμα 3.8:**Διάφορες λειτουργίες του επίγειου εξοπλισμού εξυπηρέτησης, ανάλογα με τον τύπο του αεροσκάφους 34
- **Σχήμα 3.9** Απλή γραμμή εισαγωγής (lead in line) 37
- **Σχήμα 3.10:** Γραμμή offset lead -in 38
- **Σχήμα 3.11:** Ευθεία γραμμή εισαγωγής – βέλος 90° σε σχέση με την κεντρική γραμμή τροχιάς 39
- **Σχήμα 3.12:** Γραμμές περιστροφής και ράβδοι αναφοράς 40
- **Σχήμα 3.13:** Γραμμές εξόδου (που ακολουθούνται από το ρηνιαίο τροχό του αεροσκάφους) 40
- **Σχήμα 3.14:** Μετατοπισμένη γραμμή εξόδου (που ακολουθείται από το ρηνιαίο τροχό του αεροσκάφους) 41
- **Σχήμα 3.15:** Υπερτιθέμενη θέση στάθμευσης με δευτερεύουσες γραμμές καθοδήγησης 42
- **Σχήμα 3.16:** Ράβδοι αναφοράς 43
- **Σχήμα 3.17:** Ενδεικτικά παραδείγματα προσανατολισμού θέσεων στάθμευσης 48
- **Σχήμα 3.18:** Παραδείγματα ευέλικτων διαμορφώσεων θέσεων στάθμευσης 50
- **Πίνακας 3.1:** Αριθμός λωρίδων ανάλογα με το πλάτος του διαδρόμου (για διαγράμμιση Κατωφλίου) 54
- **Σχήμα 3.19:** Διαγράμμιση διεύθυνσης διαδρόμου, κεντρικού άξονα διαδρόμου και κατωφλίου διαδρόμου 55
- **Σχήμα 3.20:** Διαγράμμιση Κατωφλίου 56

- **Πίνακας 3.2.:** Θέση και διαστάσεις διαγράμμισης σημείου-στόχου προσέγγισης 57
- **Πίνακας 3.3:** Ζεύγη λωρίδων ανάλογα με την απόσταση μεταξύ κατωφλίων (για διαγράμμιση Ζώνης Επαφής) 58
- **Σχήμα 3.21:** Διαγράμμιση Ζώνης Επαφής 59
- **Σχήμα 3.22:** Διακεκομμένη πλευρική σήμανση διαδρόμου 60
- **Πίνακας 3.4:** Διακεκομμένη σήμανση πλευρικής λωρίδας διαδρόμου 60
- **Σχήμα 3.23:** Εικόνα διακοπής σήμανσης της πλευρικής σήμανσης διαδρόμου 63
- **Σχήμα 3.24:** Διαγράμμιση τροχοδρόμου 65
- **Σχήμα 3.25:** Ενισχυμένη σήμανση κεντρικής γραμμής τροχοδρόμου 67
- **Σχήμα 3.26:** Διαγραμμίσεις σημείου κράτησης διαδρόμου 68
- **Σχήμα 3.27:** Διαγράμμιση σημείου ελέγχου του VOR 70
- **Σχήμα 3.28:** Διαγράμμιση υποχρεωτικών οδηγιών 71
- **Σχήμα 3.29:** Παράδειγμα προεξοχής ουράς αεροσκαφών σε δρόμους κίνησης των οχημάτων εξυπηρέτησης 102
- **Σχήμα 3.30:** Διαγραμμίσεις κλειστού διαδρόμου και τροχοδρόμου 107
- **Σχήμα 3.31:** Σήμανση περιοχής προ κατωφλίου 108
- **Πίνακας 3.5:**Σημεία εγκατάστασης επιγραφών τροχοδρόμησης (περιλαμβανομένων των επιγραφών εξόδου από το διάδρομο) 111
- **Σχήμα 3.32:** Παραδείγματα τοποθέτησης των επιγραφών σε διασταυρώσεις τροχοδρόμου/διαδρόμου 112
- **Σχήμα 3.33:** Πινακίδες στο δάπεδο αεροδρομίου 116
- **Σχήμα 3.34:**Δείκτες άκρου τροχοδρόμου 118
- **Σχήμα 3.35:** Επιγραφή σημείου ελέγχου του VOR 118
- **Σχήμα 3.36:** Δυναμικό σήμα με χρήση VDGS 120
- **Σχήμα 3.37:**Σήμα αναγνώρισης θέσης στάθμευσης 121
- **Σχήμα 3.38:** Πινακίδα περιορισμού ύψους, Aerports de Paris 125
- **Σχήμα3.39:** Τρόπος τοποθέτησης εγκάρσιων δεσμών φώτων 131
- **Σχήμα 3.40:** Τα εσωτερικά (προς το κατώφλι) 300m, του φωτιστικού συστήματος προσέγγισης για κατηγορίες διαδρόμων Προσέγγισης Ακριβείας Κατηγορίας II και III 133
- **Σχήμα 3.41:** Τα πρώτα εσωτερικά 300m του φωτιστικού συστήματος και διαδρόμου, για διαδρόμους Προσέγγισης Ακριβείας Κατηγορίας II και III, σε ειδικές περιπτώσεις 134
- **Σχήμα 3.42:** Ενδείξεις του T-VASIS και του AT-VASIS, ανάλογα με το ύψος προσέγγισης 136
- **Σχήμα 3.43:** Τρόπος τοποθέτησης των φωτιστικών σωμάτων (σύμφωνα με τις ανοχές εγκατάστασης) 137
- **Σχήμα 3.44:** Μονάδες φωτιστικού συστήματος T-VASIS 139
- **Σχήμα 3.45:** Τοποθέτηση μονάδων φωτισμού για το T-VASIS 140
- **Σχήμα 3.46:** Φωτεινές ακτίνες και ρυθμίσεις ανύψωσης του T-VASIS και του AT-VASIS 140
- **Σχήμα 3.47:** Ενδείξεις του συστήματος PAPI, ανάλογα με το ύψος προσέγγισης 142

- **Σχήμα 3.48:** Ενδείξεις του συστήματος APAPI, ανάλογα με το ύψος προσέγγισης 143
- **Σχήμα 3.49:** Κατανομή της φωτεινής έντασης των PAPI και APAPI 144
- **Σχήμα 3.50:** Μονάδες φωτισμού του συστήματος PAPI 144
- **Σχήμα 3.51:** Τοποθέτηση του PAPI και APAPI 145
- **Σχήμα 3.52:** Φωτεινές δέσμες και γωνίες ρύθμισης των PAPI και APAPI 146
- **Πίνακας 3.6:**Αποστάσεις τροχών πάνω από το κατώφλι για PAPI και APAPI 147
- **Σχήμα 3.53:** Διάταξη φώτων κατωφλίου και πέρατος διαδρόμου (Annex 14) 153
- **Σχήμα 3.54:** Παράδειγμα φωτισμού προσέγγισης και φωτισμού διαδρόμου, για διαδρόμους με μετατοπισμένα κατώφλια 155
- **Σχήμα 3.55:** Φωτισμός ζώνης επαφής διαδρόμου 156
- **Σχήμα 3.56:** Φωτισμός τροχοδρόμου 158
- **Πίνακας 3.7:** Αποστάσεις φώτων ανάλογα με την ακτίνα καμπύλης τροχοδρόμων, για συνθήκες RVR 350m και άνω 159
- **Σχήμα 3.57:** Φωτισμός τροχοδρόμου ταχείας εξόδου 159
- **Σχήμα 3.58:** Φώτα κεντρικού άξονα διαδρόμου και τροχοδρόμου, μετατοπισμένα ως προς τη διαγράμμιση του κεντρικού άξονα 160
- **Σχήμα 3.59:** Προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διαδρόμου 165
- **Σχήμα 4.1:** Διαστάσεις δαπέδου στάθμευσης αεροδρομίου της ΧΙΟΥ 171
- **Σχήμα 4.2:** Δρόμοι εξυπηρέτησης στο δάπεδο στάθμευσης στο αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ 171
- **Πίνακας 4.1:** Ελάχιστη απόσταση από όριο τροχοδρόμου έως εξωτερικό τροχό του αεροσκάφους 172
- **Σχήμα 4.3:** Θέση τροχοδρόμου Aircraft Stand Taxilane στο δάπεδο του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ 173
- **Πίνακας 4.2:** Ελάχιστες αποστάσεις ανάλογα με το κωδικό γράμμα του αεροσκάφους 174
- **Σχήμα 4.4:** Θέση της Parking Limit Line στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ 174
- **Σχήμα 4.5:** Στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ υπό γωνία 45° 175
- **Σχήμα 4.6:** Μη επαρκείς διαστάσεις δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών για κατακόρυφη στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ 176
- **Σχήμα 4.7:** Διαστάσεις επαρκείς για κατακόρυφη στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ 176
- **Σχήμα 4.8:** Διαστάσεις δαπέδου στάθμευσης αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ 178
- **Πίνακας 4.3:** Ελάχιστη απόσταση από όριο τροχοδρόμου έως εξωτερικό τροχό του αεροσκάφους 179
- **Σχήμα 4.9:** Θέση τροχοδρόμου Aircraft stand taxilane στο δάπεδο του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ 180
- **Πίνακας 4.4:** Ελάχιστες αποστάσεις ανάλογα με το κωδικό γράμμα του αεροσκάφους 181

- **Σχήμα 4.10:** Θέση της Parking Limit Line στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ 181
- **Σχήμα 4.11:** Στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ υπό γωνία 45° 182
- **Σχήμα 4.12:** Μη επαρκείς διαστάσεις δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών για κατακόρυφη στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ 183
- **Σχήμα 4.13:** Διαστάσεις επαρκείς για κατακόρυφη στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ 183
- **Σχήμα 4.14:** Μεταφορά και περιστροφή συντεταγμένων 185
- **Σχήμα 4.15:** Σημεία κορυφών οριζοντιογραφίας, για μια τροχιά αεροσκάφους προς μια θέση στάθμευσης 186
- **Σχήμα 4.16:** Πολυγωνική οριζοντιογραφίας μιας τροχιάς αεροσκάφους για μια θέση στάθμευσης 186
- **Σχήμα 4.17:** Χαρακτηριστικά Σημεία αεροσκάφους 187
- **Σχήμα 4.18:** Επιλογή αεροσκάφους σχεδιασμού 188
- **Σχήμα 4.19:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 1 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°) 189
- **Σχήμα 4.20:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 2 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°) 189
- **Σχήμα 4.21:** Συνολικό σχέδιο τροχιών του αεροσκάφους για στάθμευση-Παράδειγμα του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°) 190
- **Σχήμα 4.22:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 1 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση) 191
- **Σχήμα 4.23:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 2 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση) 191
- **Σχήμα 4.24:** Συνολικό σχέδιο τροχιών του αεροσκάφους για στάθμευση-Παράδειγμα του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση) 192
- **Σχήμα 4.25:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 1 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°) 192
- **Σχήμα 4.26:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 2 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°) 192
- **Σχήμα 4.27:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 3 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°) 193
- **Σχήμα 4.28:** Συνολικό σχέδιο τροχιών του αεροσκάφους για στάθμευση-Παράδειγμα του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°) 193

- **Σχήμα 4.29:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 1 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση) 194
- **Σχήμα 4.30:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 2 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση) 194
- **Σχήμα 4.31:** Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 3 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση) 195
- **Σχήμα 4.32:** Συνολικό σχέδιο τροχιών του αεροσκάφους για στάθμευση-Παράδειγμα του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση) 195

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Σε ένα αεροδρόμιο διακρίνουμε την εναέρια υποδομή, η οποία περιλαμβάνει τα δάπεδα στάθμευσης, το σύστημα των τροχοδρόμων και το σύστημα των διαδρόμων. Τα δάπεδα στάθμευσης και πεδίο ελιγμών των αεροσκαφών σε ένα αεροδρόμιο βρίσκονται σε άμεση σχέση με το σύστημα τροχοδρόμων και διαδρόμων. Ως δάπεδο στάθμευσης μπορεί να οριστεί η περιοχή εκείνη στην εναέρια πλευρά του κτιρίου του αεροσταθμού, όπου τα αεροσκάφη εκτελούν ελιγμούς και σταθμεύουν και όπου διεξάγονται δραστηριότητες φόρτωσης, από-φόρτωσης και υποστήριξης αεροσκαφών.

Επιμέρους περιοχές των δαπέδων αυτών μπορεί να θεωρηθούν οι ακόλουθες:

- ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ - AIRCRAFT STANDS: (στην πύλη του αεροσταθμού ή σε μακρινές θέσεις): Είναι η περιοχή σε ένα δάπεδο που προορίζεται για στάθμευση αεροσκαφών.
- ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΙ ΔΑΠΕΔΩΝ – APRON TAXIWAYS: Τμήμα του συστήματος τροχοδρόμου εγκαθίσταται σε δάπεδο και έχει στόχο να παρέχει μια διαδρομή τροχοδρόμησης πέρα από τα δάπεδα.
- ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΙ ΓΙΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗ ΤΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ - AIRCRAFT STAND TAXILANES: Τμήμα του δαπέδου σχεδιάζεται σαν τροχόδρομος και στοχεύει στην παροχή πρόσβασης αποκλειστικά στις θέσεις στάθμευσης.
- ΔΡΟΜΟΙ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΣΤΑ ΔΑΠΕΔΑ - APRON SERVICE ROADS: Είναι διαδρομές σχεδιασμένες για την κίνηση των οχημάτων εντός της περιοχής του δαπέδου.

Το δάπεδο θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο σε σχέση με το σύστημα τροχοδρόμου και διαδρόμου, καθώς και σε σχέση με το κτίριο του αεροσταθμού, για να διασφαλιστεί η μέγιστη αποδοτικότητα, η λειτουργική ασφάλεια και για να επιτραπεί στους λειτουργικούς χρήστες να λαμβάνουν οικονομικά αποδοτικά πρότυπα εξυπηρέτησης.

Ταυτόχρονα, στην περιοχή κίνησης ενός αεροδρόμιου, είναι αναγκαίο να **υπάρχει σωστή σήμανση, κατακόρυφη σήμανση με επιγραφές και οριζόντια σήμανση με διαγράμμιση του οδοστρώματος, καθώς και επαρκής φωτισμός** της εν λόγω περιοχής, προκειμένου να αποφευχθούν τυχόν ατυχήματα στην περιοχή αυτή. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να ακολουθούνται οι κανονισμοί και οι απαιτήσεις, όπως ακριβώς αυτά ορίζονται από το Διεθνή Οργανισμό Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO - INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION), την Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας (FAA - U.S. FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION) και τη Διεθνή Ένωση Αερομεταφορών (IATA -I NTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION), υποβοηθούμενα από διάφορα εγχειρίδια που διευκολύνουν το σχεδιασμό και την εφαρμογή αυτών, όπως είναι το εγχειρίδιο της EASA - Easy Access Rules for Aerodromes.

Σχετικά με τον απαιτούμενο φωτισμό ενός αεροδρομίου, σε πολλές περιπτώσεις τα φώτα μπορεί να προκαλέσουν κίνδυνο της ασφάλειας του αεροσκάφους. Κάθε μη

αεροναυτιλιακό επίγειο φως, πλησίον ενός αεροδρομίου, το οποίο θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την ασφάλεια των αεροσκαφών, θα πρέπει να καταργείται, να επικαλύπτεται ή να τροποποιείται, ώστε να εξαλείφει την πηγή του κινδύνου. Επίσης, σε ότι αφορά στα φώτα του διαδρόμου, ο απαιτούμενος φωτισμός εξαρτάται από την κατηγορία του διαδρόμου, καθώς και από το αν ο διάδρομος είναι ενόργανος ή μη. Για το λόγο αυτό, λαμβάνονται υπόψη οι απαιτήσεις που αναφέρονται από τους παραπάνω οργανισμούς που αναφέρθηκαν, αλλά και στο εγχειρίδιο της EASA - Easy Access Rules for Aerodromes, σε συνδυασμό και με άλλα εγχειρίδια που λειτουργούν ως επεξηγήσεις αναφορικά με τους κανονισμούς.

Ειδικότερα **σε ότι αφορά στο σχεδιασμό των θέσεων στάθμευσης**, θα πρέπει να γίνεται επίσης με βάση τους κανονισμούς και τις απαιτήσεις σχεδιασμού που ορίζονται από τα παραπάνω, αλλά ειδικότερα από το Annex 14 του ICAO, το οποίο αναφέρει σχεδιαστικές λεπτομέρειες, παράλληλα και με διάφορα άλλα εγχειρίδια που αποτελούν επεξήγηση των κανονισμών.

Σε περιπτώσεις μη εφαρμογής ή λανθασμένης εφαρμογής των κανονισμών που ορίζονται, υπάρχουν παραδείγματα σύγκρουσης μεταξύ αεροσκαφών, αλλά και άλλων ατυχημάτων που μπορεί να συμβούν.

Σχήμα 1.1: Ατυχήματα αεροσκαφών

Οι τρόποι ελιγμών των αεροσκαφών είναι άμεσα συνδεδεμένοι με τον τρόπο στάθμευσης των αεροσκαφών στα δάπεδα στάθμευσης. Έτσι, θα πρέπει κατά το σχεδιασμό να λαμβάνεται υπόψη ότι οι διαφορετικοί ελιγμοί των αεροσκαφών απαιτούν διαφορετικό χώρο στα δάπεδα. Τελικά, θα πρέπει να εφαρμόζεται εκείνος ο σχεδιασμός που να εξυπηρετεί τα αεροσκάφη, δηλαδή να υπάρχει διαθέσιμος χώρος για ασφαλείς ελιγμούς αυτών.

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Βασικός στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας **είναι η μελέτη της κίνησης του αεροσκάφους στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών ενός αεροδρομίου, της σήμανσης γενικότερα στην περιοχή κίνησης αεροσκαφών (περιλαμβάνει και το πεδίο ελιγμών και τα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών), του φωτισμού στην περιοχή κίνησης αεροσκαφών και τέλος, η μελέτη των τρόπων ελιγμών - στάθμευσης αεροσκαφών και ο σχεδιασμός των θέσεων στάθμευσης των αεροσκαφών.** Για το σκοπό αυτό, γίνεται **μελέτη και παρουσίαση κανονισμών που ορίζονται σχετικά με τα παραπάνω**, σύμφωνα με ICAO, IATA και FAA. Επίσης, στην εν λόγω διπλωματική εργασία, παρατίθενται οι κανονισμοί, και στη συνέχεια γίνεται **προσπάθεια για μελέτη της εφαρμογής των παραπάνω κανονισμών σχετικά με τον τρόπο κίνησης και στάθμευσης των αεροσκαφών σε δύο υφιστάμενα αεροδρόμια του Ελλαδικού χώρου.** Έτσι, επιχειρήθηκε ο σχεδιασμός των διαγραμμίσεων, τόσο των δαπέδων στάθμευσης όσο και των θέσεων στάθμευσης στους **κρατικούς αερολιμένες ΧΙΟΥ ‘’Όμηρος’’ (ΚΑΧΙΟ) και ΝΑΞΟΥ ‘’Απόλλων’’ (ΚΑΝΞ)**. Η μελέτη εφαρμογής των κανονισμών έγινε με βάση την επέκταση των δαπέδων, η οποία βρίσκεται σε στάδιο μελέτης για τα παραπάνω δύο αεροδρόμια.

Συμπερασματικά, σκοπός της εργασίας είναι η πρόταση για σχεδιασμό νέων θέσεων στάθμευσης στα υφιστάμενα αεροδρόμια, στα πλαίσια της προβλεπόμενης επέκτασης τους.

1.3 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εν λόγω διπλωματική εργασία αποτελείται από πέντε συνολικά κεφάλαια, περιλαμβάνοντας και την εισαγωγή. Έτσι, η δομή της διπλωματικής εργασίας, μπορεί να συνοψιστεί ως εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά σε εισαγωγικές έννοιες - ορισμούς για καλύτερη κατανόηση από τον αναγνώστη, του θέματος της εργασίας. Επίσης, γίνεται αναφορά και περιγραφή του σκοπού και του στόχου της διπλωματικής εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση, με παρουσίαση και παράθεση των βασικών εννοιών που χρησιμοποιούνται κατά σχεδιασμό αεροδρομίων. Ταυτόχρονα, εκτός από τα παραπάνω παρουσιάζονται και διάφοροι πίνακες και σχετικά σχήματα, όπως εκείνα ορίζονται από τους αρμόδιους φορείς.

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται και αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο σχετικά με τους τρόπους ελιγμών των αεροσκαφών στα δάπεδα κατά την έξοδό τους από τον τροχόδρομο έως την στάθμευσή τους σε κάποια θέση στάθμευσης. Ταυτόχρονα, γίνεται και αναφορά στο σχεδιασμό των θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών, αλλά και στους δυνατούς τρόπους στάθμευσης αυτών, το φωτισμό, τη σήμανση (κατακόρυφη και οριζόντια) της περιοχής κίνησης αεροσκαφών.

Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η προσπάθεια για εφαρμογή των παραπάνω κανονισμών που έγινε για τους υφιστάμενους δύο κρατικούς αερολιμένες ΧΙΟΥ ‘’Όμηρος’’ (ΚΑΧΙΟ) και ΝΑΞΟΥ ‘’Απόλλων’’ (ΚΑΝΞ). Επιπλέον, στο κεφάλαιο αυτό γίνεται περιγραφή του προγράμματος Aircraft Turn - ATR, που χρησιμοποιήθηκε για το σχεδιασμό των τροχιών των αεροσκαφών στα παραπάνω αεροδρόμια. Τέλος, παρουσιάζονται τα παραπάνω σχέδια, όπως προέκυψαν από το πρόγραμμα, στο σχεδιαστικό περιβάλλον του AutoCAD.

Το πέμπτο κεφάλαιο αποτελεί μια παρουσίαση των σημαντικότερων συμπερασμάτων που προέκυψαν από την εφαρμογή των κανονισμών σχετικά με τους τρόπους ελιγμών και τρόπους στάθμευσης των αεροσκαφών. Ταυτόχρονα, στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται και προτάσεις για περεταίρω έρευνα σχετικά με το αντικείμενο των αεροδρομίων.

Τέλος, παρατίθεται η βιβλιογραφία, καθώς και παράρτημα, το οποίο περιλαμβάνει περεταίρω στοιχεία για το φωτισμό, όπως είναι η ένταση των φώτων, τα χρώματα αλλά και στοιχεία σχετικά με τις διαγραμμίσεις και την κατακόρυφη σήμανση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο εισαγωγικό κεφάλαιο, η εν λόγω διπλωματική εργασία έχει ως σκοπό τη μελέτη της κίνησης του αεροσκάφους στα δάπεδα στάθμευσης ενός αεροδρομίου, της σήμανσης και του φωτισμού των δαπέδων, καθώς και το σχεδιασμό των θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών και τη γραφική απεικόνιση αυτών.

Για το λόγο αυτό είναι απαραίτητη η αναφορά **στα βασικά θεωρητικά στοιχεία του σχεδιασμού των αεροδρομίων, τα οποία σχετίζονται με τη μελέτη, καθώς και στους κανονισμούς που καθορίζουν το γεωμετρικό σχεδιασμό των δαπέδων στάθμευσης αεροσκαφών και την κίνηση των αεροσκαφών επί των δαπέδων αυτών.**

Στη συνέχεια παρατίθενται τα βασικότερα στοιχεία για το σχεδιασμό των αεροδρομίων, βασισμένων στη διεθνή βιβλιογραφία και στα εγχειρίδια των διεθνών οργανισμών πολιτικής αεροπορίας ICAO και FAA.

2.2 ΕΝΑΕΡΙΑ ΥΠΟΔΟΜΗ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ

Η εναέρια υποδομή ενός αεροδρομίου αποτελείται από διάφορες περιοχές, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται και οι ακόλουθες:

Περιοχή Ελιγμών: Είναι η περιοχή εκείνη του αεροδρομίου που χρησιμοποιείται για την προσγείωση, απογείωση και την τροχοδρόμηση των αεροσκαφών, χωρίς σε αυτό να περιλαμβάνονται τα Δάπεδα Στάθμευσης Αεροσκαφών.

Περιοχή Κίνησης Αεροσκαφών: Είναι η περιοχή εκείνη του αεροδρομίου που χρησιμοποιείται για την προσγείωση, την απογείωση και την τροχοδρόμηση των αεροσκαφών και αποτελείται από την Περιοχή Ελιγμών και από τα Δάπεδα Στάθμευσης.

Περιοχή Κράτησης: Είναι μια καθορισμένη περιοχή, όπου το αεροσκάφος μπορεί να κρατηθεί ή να υπερκερασθεί από κάποιο άλλο προκειμένου να διευκολυνθεί η επίγεια κίνηση των αεροσκαφών.

Περιοχή Σημάτων: Είναι το μέρος της περιοχής ελιγμών που χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση των επίγειων σημάτων - επιγραφών.

Επιγραφές: Α) Επιγραφή σταθερού μηνύματος, η οποία περιέχει μόνο ένα μήνυμα

Β) Επιγραφή μεταβλητού μηνύματος, η οποία έχει τη δυνατότητα να εμφανίζει διάφορα προεπιλεγμένα μηνύματα ή καθόλου μήνυμα.

Τροχόδρομος: Είναι η καθορισμένη διαδρομή επί της επιφάνειας του αεροδρομίου, που προορίζεται για την τροχοδρόμηση των αεροσκαφών και τη σύνδεση ενός μέρους του αεροδρομίου με κάποιο άλλο. Ο τροχόδρομος μπορεί να είναι :

Α) Τροχόδρομος Θέσης Στάθμευσης: Είναι το μέρος εκείνο του χώρου στάθμευσης που έχει χαρακτηρισθεί ως τροχόδρομος, και επιτρέπει μόνο την πρόσβαση του αεροσκάφους στη θέση στάθμευσης (Aircraft stand taxilane).

Β) Τροχόδρομος πίστας: Είναι το μέρος εκείνο του συστήματος τροχοδρόμων που βρίσκεται σε ένα χώρο στάθμευσης και έχει ως στόχο να παράσχει στην τροχοδρόμηση, μια δίοδο μέσα από το χώρο στάθμευσης.

Συνδετήριοι Τροχόδρομοι Εξόδου (Exit Taxiways): Είναι τα τμήματα των τροχοδρόμων, που συνδέουν κάθε **διάδρομο προσγείωσης/απογείωσης με** το υπόλοιπο δίκτυο των τροχοδρόμων. Ανάλογα με τη διάταξή τους, διαιρούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

- **Τροχόδρομοι Εξόδου Χαμηλής Ταχύτητας**: Πρόκειται για τροχοδρόμους, που **είναι κάθετοι στον άξονα του διαδρόμου**, που εξυπηρετούν, ώστε να είναι προσβάσιμοι και από τις δύο κατευθύνσεις του διαδρόμου. Λέγεται χαμηλής ταχύτητας, διότι τα αεροσκάφη, που πρόκειται να στρίψουν σε αυτές τις εξόδους, πρέπει προηγουμένως να έχουν μειώσει αρκετά την ταχύτητά τους, ύστερα από μια προσγείωση (ή αποτυχημένη επιχείρηση απογείωσης).

- **Τροχόδρομοι Εξόδου Υψηλής Ταχύτητας** ή ταχείας εξόδου (Rapid-Exit Taxiways): Πρόκειται για τροχοδρόμους, που είναι δεν κάθετοι στον άξονα του διαδρόμου που εξυπηρετούν, αλλά **σχηματίζουν γωνία μικρότερη από την ορθή**, έτσι ώστε να προσβάσιμοι μόνο από μια κατεύθυνση του διαδρόμου. Αυτή η διάταξη τροχοδρόμου εξόδου, εξ' αιτίας του μεγαλύτερου μήκους της, επιτρέπει στα αεροσκάφη να εγκαταλείπουν τον διάδρομο (με υψηλότερη ταχύτητα απ' ότι στην παραπάνω περίπτωση) και να επιβραδύνουν εκτός αυτού, προτού εισέλθουν στο υπόλοιπο δίκτυο τροχοδρόμων. Το σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης τροχοδρόμων εξόδου υψηλής ταχύτητας είναι, ότι μειώνεται ο χρόνος εξόδου ενός αεροσκάφους και, επομένως, μειώνεται και το χρονικό διάστημα, που απαιτείται για την επόμενη επιχείρηση (απογείωση/προσγείωση) στον συγκεκριμένο διάδρομο.

Συνδετήριοι Τροχόδρομοι Εισόδου (Entrance Taxiways): Είναι τα τμήματα των τροχοδρόμων, που χρησιμοποιούν τα αεροσκάφη, για να εισέλθουν σε έναν διάδρομο προσγείωσης/απογείωσης. Οι τροχόδρομοι αυτοί, τέμνουν κάθετα τον διάδρομο, που εξυπηρετούν, κοντά στο κάθε άκρο του. Συνήθως, ένας τροχόδρομος εισόδου είναι ταυτοχρόνως και ο τελευταίος τροχόδρομος εξόδου αυτού του τροχοδρόμου, εφόσον μπορεί να χρησιμοποιηθεί και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Δάπεδα Στάθμευσης Αεροσκαφών: Αποτελούν τη διασύνδεση μεταξύ εναέριας και επίγειας υποδομής. Ομαδοποιούνται σύμφωνα με τον τύπο των θέσεων των αεροσκαφών που χρησιμοποιούνται από τα αεροσκάφη. Έτσι, διακρίνονται σε δάπεδα κτιρίου επιβατών, δάπεδα εμπορευματικού αεροσταθμού, δάπεδα στάθμευσης μακράς διαρκείας, δάπεδα συντήρησης και δάπεδα γενικής αεροπλοΐας. Τα δάπεδα μακράς διάρκειας, εάν υπάρχουν, τοποθετούνται σε απομακρυσμένες περιοχές του πεδίου ελιγμών και χρησιμοποιούνται από αεροσκάφη που σταθμεύουν για χρονικά διαστήματα που κυμαίνονται από μία νύκτα έως και μήνες. Τα δάπεδα

γενικής αεροπλοΐας, χωρίζονται στις περιοχές για περαστικά αεροσκάφη και στις περιοχές για αεροσκάφη που έχουν ως βάση τους το συγκεκριμένο αεροδρόμιο. Τα τελευταία δάπεδα είναι γνωστά και ως « δεσμευμένα» (tiedowns). **Οι θέσεις στάθμευσης στα κτίρια επιβατών διαιρούνται σε θέσεις επαφής (contact) και σε θέσεις μακρινές από το κτίριο (remote), σύμφωνα με την θέση τους ως προς τα κτίρια.**

Σημαντικό ρόλο στο σχεδιασμό ενός αεροδρομίου παίζει το τροχοδρομικό σύστημα, το οποίο θα πρέπει να σχεδιάζεται, με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρέχεται η απαιτούμενη καθοδήγηση και κίνηση των αεροσκαφών με άνεση και με ασφάλεια από και προς το διάδρομο προσγείωσης – απογείωσης, καθώς και τα δάπεδα στάθμευσης.

Παρακάτω αναφέρονται χαρακτηριστικά στοιχεία που λαμβάνονται υπόψη στο σχεδιασμό ενός αεροδρομίου, γενικότερα, αλλά και στο σχεδιασμό των δαπέδων στάθμευσης σε εκείνο, ειδικότερα.

1) Αεροσκάφος Σχεδιασμού

Αεροσκάφος σχεδιασμού ή κρίσιμο αεροσκάφος καλείται το πιο απαιτητικό αεροσκάφος που χρησιμοποιεί το αεροδρόμιο. Σύμφωνα με την FAA, το αεροσκάφος σχεδιασμού θα πρέπει να είναι το αεροσκάφος που χρησιμοποιεί το αεροδρόμιο 250 ημέρες το χρόνο. Τα βασικά στοιχεία που επηρεάζουν το σχεδιασμό παρουσιάζονται στη συνέχεια:

Α) Άνοιγμα φτερών αεροσκάφους

Β)Μήκος αεροσκάφους

Γ)Πλάτος βάσης κύριου συστήματος τροχών

Δ) Απόσταση ρηνιαίου τροχού και βάσης κυρίου συστήματος τροχών

Ε)Μέγιστη γωνία οδήγησης ρηνιαίου τροχού

Στ) Ελάχιστη γωνία στροφής αεροσκάφους

Το μέγεθος του αεροσκάφους σχεδιασμού χρησιμοποιείται και στη διαστασιολόγηση του δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών. Τα κύρια στοιχεία του αεροσκάφους που επηρεάζουν τη διαστασιολόγηση αυτή είναι το μήκος του αεροσκάφους (L), το άνοιγμα των φτερών του αεροσκάφους (WS) και η ακτίνα στροφής (R).

2) Κωδικοί Αεροδρομίων – Κωδικός Αναφοράς Αεροδρομίου

Ως κωδικό αναφοράς για κάθε αεροδρόμιο, ο ICAO και η FAA χρησιμοποιούν ένα απλό συνδυασμό δύο ψηφίων. Για κάθε τύπο αεροσκάφους, το πρώτο ψηφίο του κώδικα ICAO καθορίζεται από το μήκος αναφοράς διαδρόμου (airplane reference field length), που ορίζεται ως το ελάχιστο μήκος διαδρόμου που απαιτεί το αεροσκάφος αναφοράς για απογείωση με το μέγιστο πιστοποιημένο βάρος απογείωσης (Maximum Take off Weight-MTOW), στο υψόμετρο της θάλασσας και σε

συνθήκες σταθερής ατμόσφαιρας, χωρίς άνεμο και χωρίς κλίση. Το δεύτερο ψηφίο καθορίζεται από το πιο απαιτητικό από τα δύο φυσικά χαρακτηριστικά του αεροσκάφους: το άνοιγμα των φτερών και την απόσταση των εξωτερικών πλευρών του βασικού τροχού. Έτσι, ο κωδικός αναφοράς ενός αεροδρομίου αντιστοιχεί στον κωδικό του πιο απαιτητικού αεροσκάφους (critical airplane) που εξυπηρετεί.

Με ανάλογο τρόπο και η FAA χρησιμοποιεί την ταχύτητα προσέγγισης του αεροσκάφους για να προσδιορίσει το πρώτο ψηφίο του κωδικού αναφοράς, και το άνοιγμα φτερών για το δεύτερο. **Η ταχύτητα προσέγγισης ορίζεται ως 1,3 φορές την ταχύτητα απώλειας στήριξης του αεροσκάφους, κατά τη φάση της προσγείωσης με το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος.**

3) Οπτική Εμβέλεια Διαδρόμου RVR (Runway Visual Range): Η οπτική εμβέλεια διαδρόμου (RVR) είναι στην μετεωρολογία των αερομεταφορών, **η απόσταση κατά την οποία ένας πιλότος αεροσκάφους στον κεντρικό άξονα του διαδρόμου μπορεί να δει τα σημάδια επιφανείας του διαδρόμου που οριοθετούν τον διάδρομο ή εντοπίζουν την κεντρική του γραμμή.** Η ορατότητα διαδρόμου κανονικά εκφράζεται σε πόδια ή μέτρα και χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των συνθηκών προσγείωσης και απογείωσης για πιλότους αεροσκαφών, καθώς και του τύπου λειτουργικών οπτικών βοηθημάτων που χρησιμοποιούνται στο αεροδρόμιο.

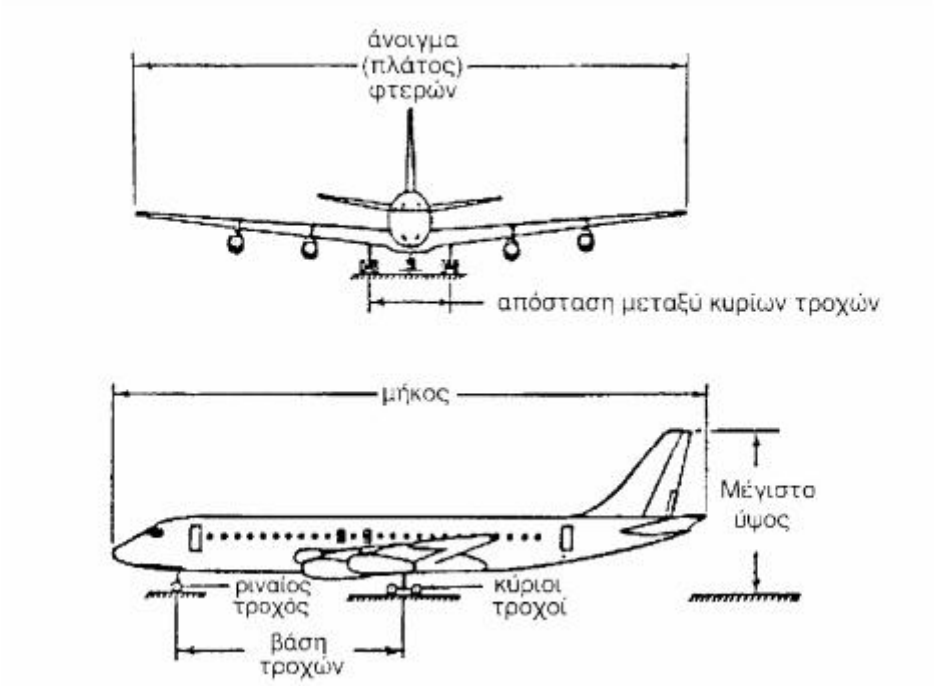
2.3 ΣΥΝΟΨΗ ΘΕΩΡΙΑΣ

Παρακάτω παρουσιάζονται κανονισμοί και βασικά στοιχεία της θεωρίας αεροδρομίων που χρησιμοποιούνται για τον καθορισμό των στοιχείων που θα εισαχθούν ως μεταβλητές στο πρόγραμμα, από το οποίο θα προκύψει η χάραξη των τροχιών των αεροσκαφών στα δάπεδα στάθμευσης, όπως αυτό παρουσιάζεται σε επόμενο κεφάλαιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

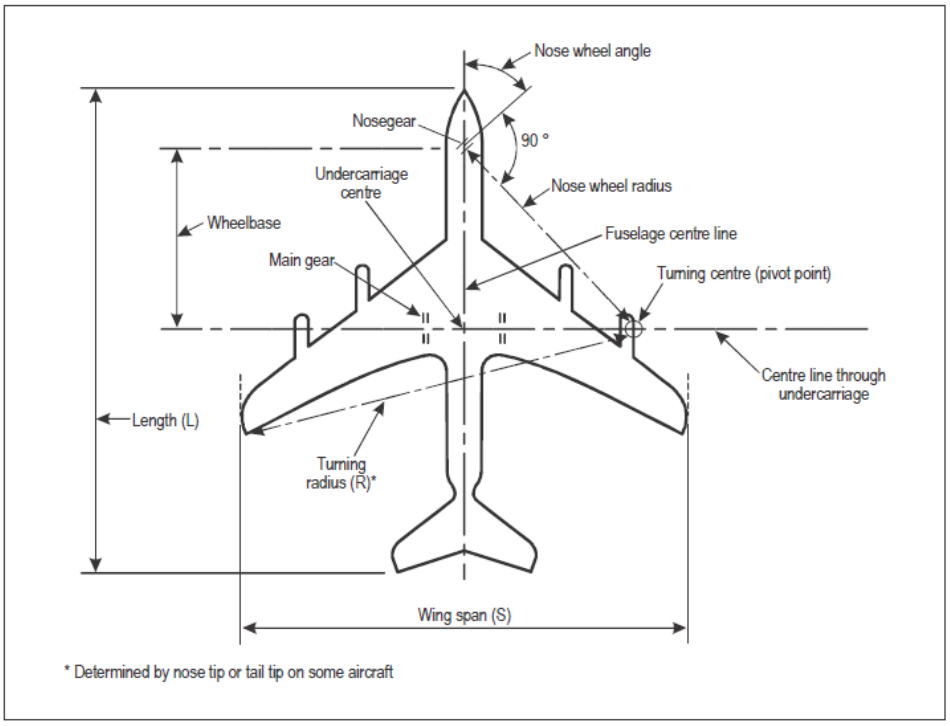
Αρχικά, παρουσιάζονται τα φυσικά χαρακτηριστικά των συνηθέστερων αεροσκαφών των αεροπορικών εταιριών Airbus, Boeing αλλά και άλλων εταιριών, που χρησιμοποιήθηκαν και περιλαμβάνονται στο πρόγραμμα Η/Υ. Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται εφαρμογή για τους εξής τύπους αεροσκαφών B737-800, της κατασκευάστριας εταιρίας Boeing και DASH-Q400, το οποίο έως τα τέλη του 2019 θα πωληθεί στην Viking Air, η οποία είναι θυγατρική της Long-View Aviation Capital. Έγινε επιλογή των παραπάνω τύπων αεροσκαφών με βάση τα υπό μελέτη αεροδρόμια. Πιο συγκεκριμένα, σε στοιχεία του κρατικού αερολιμένα της ΧΙΟΥ και της ΝΑΞΟΥ, αναφέρεται ότι, τα αεροδρόμια εκείνα είναι μικρού μεγέθους και συνεπώς, το αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ εξυπηρετεί ένα συγκεκριμένο τύπο αεροσκάφους, όπως και αναφέρθηκε παραπάνω, ενώ παράλληλα σημειώνεται ότι στον αερολιμένα της ΝΑΞΟΥ, εξυπηρετείται **και το αεροσκάφος ATR-42**, το οποίο όμως δεν είναι το κρίσιμο αεροσκάφος για τον συγκεκριμένο αερολιμένα.

Τύπος αεροσκάφους	Άνοιγμα φτερών (WS) (m)	Μήκος (L) (m)	Απόσταση ρινιαίου - κυρίων τροχών (w) (m)	Πλάτος βάσης κυρίου συστήματος τροχών (T) (m)	Μέγιστη γωνία στροφής ρινιαίου τροχού (γ) (°)
Airbus 319	35.8	33.84	11.04	8.95	75
Airbus 320	35.8	37.57	12.64	8.95	75
Airbus 321	35.8	44.51	16.91	8.95	75
Airbus 380	79.75	72.73	30.24	14.34	70
Boeing 737	34.32	39.47	15.60	7.00	78
Boeing 757	38.05	47.32	18.29	8.55	65
Boeing 767	47.57	54.94	22.76	10.90	65
Boeing 747	68.40	76.27	29.67	12.72	70

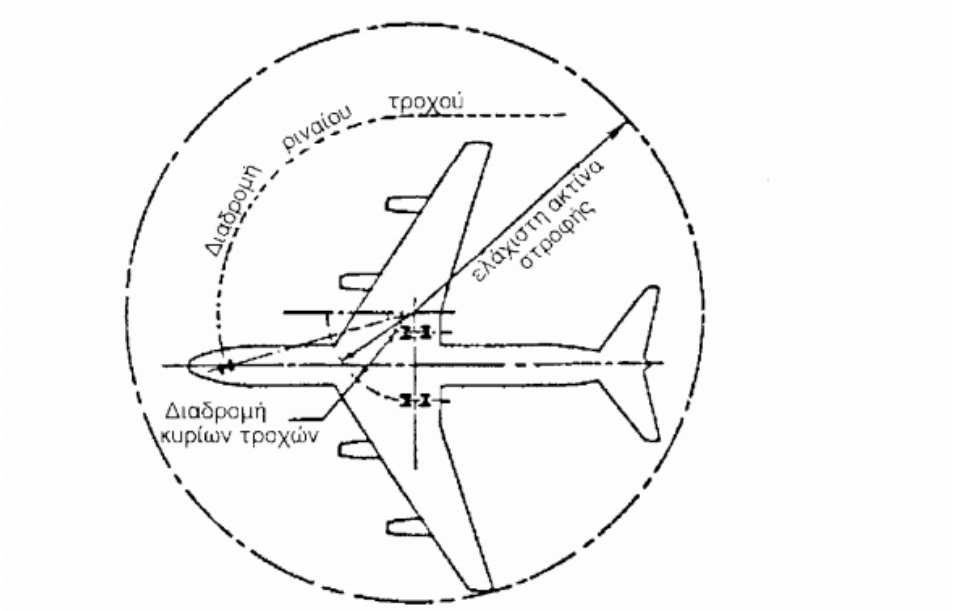
Πίνακας 2.1: Χαρακτηριστικά συνηθέστερων τύπων αεροσκαφών



Σχήμα 2.1: Διαστάσεις αεροσκάφους



Dimensions for sizing aircraft stand spacing



Σχήμα 2.2: Διαστάσεις αεροσκάφους για τα δάπεδα αναμονής

Κωδικός Αριθμός	Μήκος Αναφοράς Διαδρόμου (RFL) (m)	Κωδικός Γράμμα	Άνοιγμα Φτερών (m)	Απόσταση Εξωτερικών Κύριων Τροχών (m)
1	RFL < 800	A	WS < 15	OMGWS < 4.5
2	800 ≤ RFL < 1200	B	15 ≤ WS < 24	4.5 ≤ OMGWS < 6
3	1200 ≤ RFL < 1800	C	24 ≤ WS < 36	6 ≤ OMGWS < 9
4	1800 ≤ RFL	D	36 ≤ WS < 52	9 ≤ OMGWS < 14
		E	52 ≤ WS < 65	9 ≤ OMGWS < 14
		F	65 ≤ WS < 80	14 ≤ OMGWS < 16

Πίνακας 2.2: Κατάταξη αεροδρομίων κατά ICAO (ICAO 2004)

Κατηγορία αεροσκάφους κατά την προσέγγιση	Ταχύτητα προσέγγισης (AS) (Knots)	Κατηγορία αεροσκάφους σχεδιασμού (ADG)	Άνοιγμα Φτερών (m)
A	AS < 91	I	WS < 15
B	91 ≤ AS < 121	II	15 ≤ WS < 24
C	121 ≤ AS < 141	III	24 ≤ WS < 36
D	141 ≤ AS < 166	IV	36 ≤ WS < 52
E	166 ≤ AS	V	52 ≤ WS < 65
		VI	65 ≤ WS < 80

Πίνακας 2.3: Κατάταξη αεροδρομίων κατά FAA (FAA 2014)

Κωδικός αναφοράς	A	B	C	D	E	F
1	18	18	23	-	-	-
2	23	23	30	-	-	-
3	30	30	30	45	-	-
4	-	-	45	45	45	60

Πίνακας 2.4: Ελάχιστο πλάτος διαδρόμου (m) (ICAO 2004)

Κωδικός αναφοράς	A	B	C	D	E	F
Πλάτος τροχοδρόμου	7.5	10.5	15^1 / 18^3	18^2 / 23^4	23	25
Ελάχιστο περιθώριο ασφαλείας	1.5	2.25	4.5^1 / 3^3	4.5	4.5	4.5
Απόσταση ελεύθερη εμποδίων από άκρο φτερού	3	3	4.5	7.5	7.5	7.5

Πίνακας 2.5: Γεωμετρικά χαρακτηριστικά για τροχόδρομους

1. Για αεροσκάφη με απόσταση τροχών μικρότερη από 18 m.

2. Για αεροσκάφη με μήκος βάσης κυρίου συστήματος τροχών μικρότερο από 9 m.

3. Για αεροσκάφη με απόσταση τροχών μεγαλύτερη ή ίση με 18 m.

4. Για αεροσκάφη με μήκος βάσης κυρίου συστήματος τροχών μεγαλύτερο ή ίσο με 9 m.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί και στο εισαγωγικό κεφάλαιο, η παρούσα διπλωματική εργασία, έχει ως στόχο την διερεύνηση των κανονισμών που ισχύουν σε εθνικό και σε διεθνές επίπεδο, σχετικά με τα **δάπεδα στάθμευσης, τρόπους ελιγμών, τις θέσεις στάθμευσης αεροσκαφών, τη σήμανση (οριζόντια και κατακόρυφη) στην περιοχή κίνησης αεροσκαφών και τέλος το φωτισμό σε εκείνη την περιοχή,** έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η τήρηση των ελάχιστων περιθωρίων, αλλά και να παρέχεται ασφαλής κίνηση των αεροσκαφών στην περιοχή κίνησής τους.

Ο φωτισμός είναι απαραίτητος για την ασφαλή κίνηση των αεροσκαφών κατά τη διάρκεια της νύχτας και όταν η ορατότητα είναι περιορισμένη, ενώ η οριζόντια σήμανση (διαγράμμιση) χρησιμοποιείται σχεδόν αποκλειστικά κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Ειδικότερα, ο φωτισμός σκοπό έχει να δώσει στον πιλότο πληροφορίες για την ακριβή θέση του αεροδρομίου, τη θέση του αεροσκάφους ως προς το αεροδρόμιο, τη γωνία προσέγγισης του αεροσκάφους και τις γεωμετρικές διαστάσεις του διαδρόμου και του τροχοδρόμου. Με τη φωτεινή σήμανση παρέχονται, επίσης, στον πιλότο και άλλες πληροφορίες, όπως ο διαθέσιμος χώρος στάθμευσης και προσωρινά κλειστά τμήματα τροχοδρόμων ή τμήματος διαδρόμου.

Γενικά, τα φωτιστικά σώματα που υπάρχουν στην περιοχή ενός αεροδρομίου διακρίνονται στις εξής κατηγορίες: **υπερυψωμένα φώτα προσέγγισης,**

υπερυψωμένα φώτα, όπως είναι τα φώτα διαδρόμου, τα φώτα του STOP WAY, τα φώτα του τροχοδρόμου, **και τα φώτα επιφάνειας**, που είναι τοποθετημένα στην επιφάνεια των διαδρόμων, τροχοδρόμων και των STOP WAY και της πίστας.

Σε άμεση σχέση με το σύστημα φωτισμού βρίσκεται και η **σήμανση – διαγράμμιση στα δάπεδα ενός αεροδρομίου,** καθώς όλα τα παραπάνω συμβάλλουν και είναι απαραίτητα για την ασφαλή κίνηση - ελιγμούς των αεροσκαφών στα δάπεδα. Ταυτόχρονα και σε συνδυασμό με την οριζόντια σήμανση, **οι επιγραφές σε ένα αεροδρόμιο κρίνονται απαραίτητες**, καθώς συνήθως χρησιμοποιούνται **συμπληρωματικά** με την οριζόντια σήμανση. Συμβάλλουν και εκείνες στην ασφαλή κίνηση των αεροσκαφών και των οχημάτων στα δάπεδα ελιγμών, μειώνοντας έτσι τις πιθανότητες ατυχημάτων μεταξύ οχήματος - αεροσκάφους ή αεροσκάφους - αεροσκάφους ή οχήματος – οχήματος. Τέλος, διευκολύνουν στην αναγνώριση των θέσεων στάθμευσης, καθώς και στην στάθμευση των αεροσκαφών.

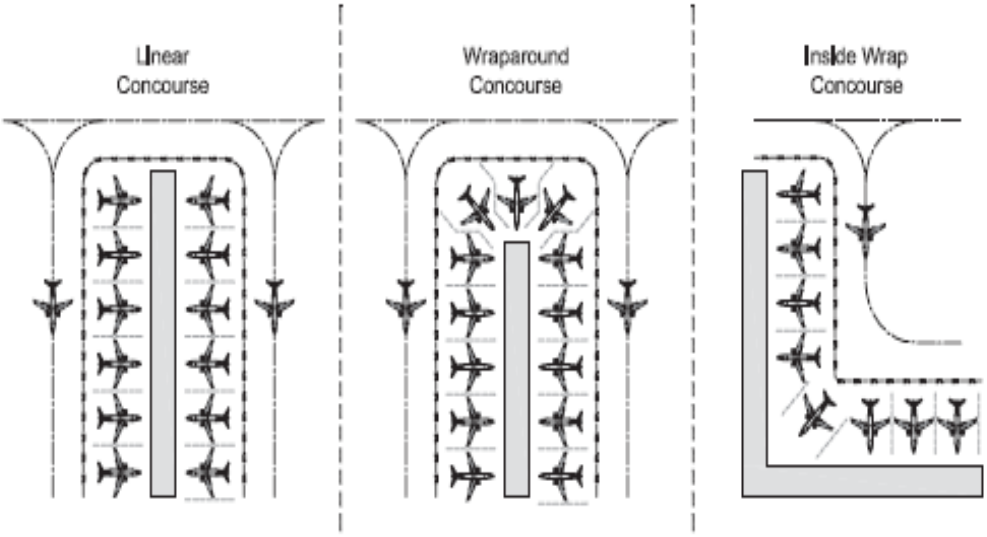
Για τον λόγο αυτό γίνεται παρακάτω μια αναφορά στο θεωρητικό υπόβαθρο των εννοιών, που αναφέρθηκαν ακριβώς πιο πάνω, και σχετίζονται με το θέμα της μελέτης, καθώς και αναφορά στους σχετικούς κανονισμούς, όπως αυτοί αναφέρονται στα εγχειρίδια των οργανισμών πολιτικής αεροπορίας ICAO, IATA, FAA, καθώς και σε διάφορα εγχειρίδια που συμβάλλουν στην περεταίρω κατανόηση των κανονισμών, EASA.

3.2 ΤΡΟΠΟΙ ΕΛΙΓΜΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

3.2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

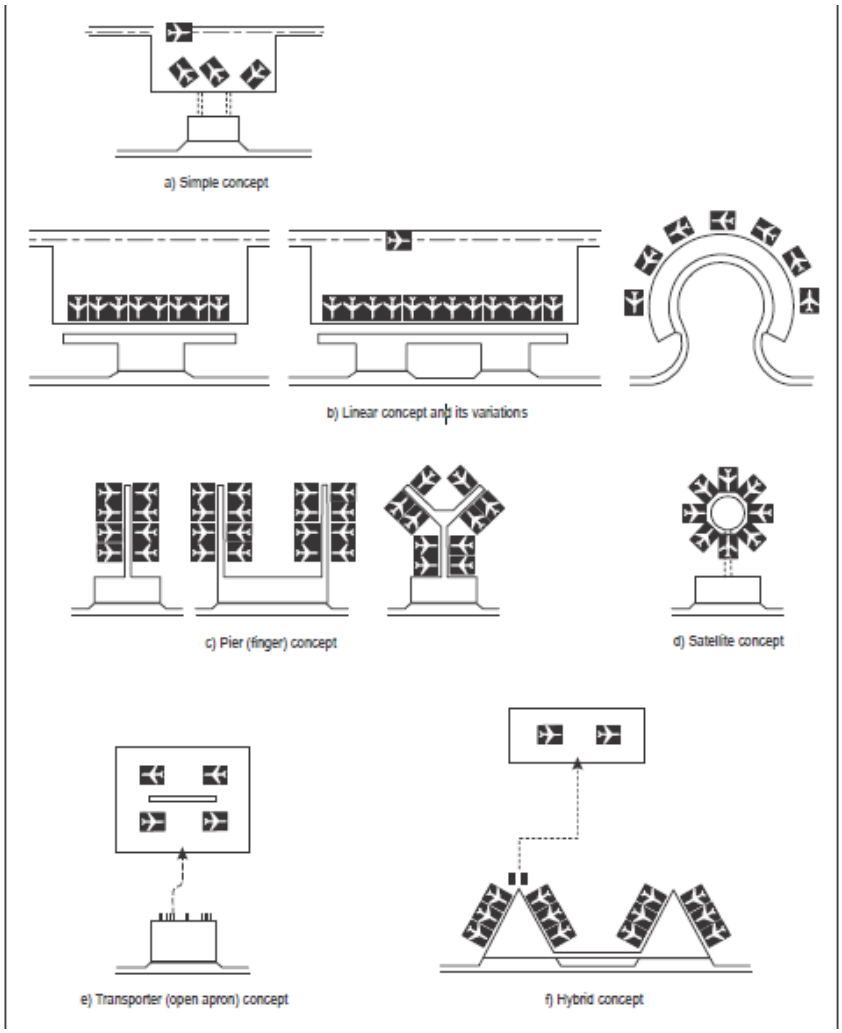
Το κτίριο αεροσταθμού, στο οποίο οι επιβάτες και οι αποσκευές τους συλλέγονται ή διασκορπίζονται, είναι μια σταθερή εγκατάσταση που έχει προγραμματισμένους χώρους, οι οποίοι φιλοξενούν τις λειτουργίες που συνήθως συμβαίνουν (και αναμένεται να συμβούν) στο Κτίριο. Η περιοχή των δαπέδων στάθμευσης αεροσκαφών (Apron) και πύλης συνδέεται με τον σχεδιασμό του κτιρίου του αεροσταθμού, ώστε να συνδέουν αποτελεσματικά τους επιβάτες με το αεροσκάφος. Η διαμόρφωση του κτιρίου του αεροσταθμού επηρεάζει σημαντικά τον σχεδιασμό της περιοχής των δαπέδων στάθμευσης και πύλης. **Υπάρχουν διάφοροι γενικοί τύποι διαμορφώσεων αεροσταθμού/διαδρόμου, οι οποίοι έχουν διαφορετικές επιπτώσεις για στάθμευση, πρόσβαση και συντήρηση αεροσκαφών.** Γενικά, η διαμόρφωση του αεροσταθμού και η σχέση μεταξύ του κτιρίου του αεροσταθμού και της περιοχής πύλης επηρεάζουν την επίτευξη των στόχων σχεδιασμού.

Οι ποικίλες διαμορφώσεις κτιρίου αεροσταθμού παρέχουν διαφορετικά επίπεδα λειτουργικής αποτελεσματικότητας και ευελιξίας και επιβάλλουν διαφορετικούς περιορισμούς στις λειτουργικές ικανότητες. Με άλλα λόγια, ανάλογα με τους συγκεκριμένους περιορισμούς στις τοποθεσίες, προτεραιότητες χρηστών και επιχειρησιακές εκτιμήσεις (π.χ. περιοχή αποθήκευσης εξοπλισμού GSE, θέση τοποθέτησης καυσίμου κρουνών), ορισμένες διαμορφώσεις κτιρίου αεροσταθμού θα ανταποκρίνονται καλύτερα στους συγκεκριμένους στόχους σχεδιασμού.



Source: Ricondo & Associates, Inc.

Terminal configurations and associated implications.



Σχήμα 3.1: Διάφορες διαμορφώσεις κτιρίου αεροσταθμού

3.2.1.1 ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ

Οι διαρθρώσεις γραμμικών κτιρίων αεροσταθμού, συνήθως οδηγούν σε στάθμευση αεροσκαφών περίπου παράλληλα μεταξύ τους, ουσιαστικά κάθετα προς την επιφάνεια του κτιρίου. Σε αυτή τη διαμόρφωση, οι θέσεις στάθμευσης του αεροσκάφους εκτείνονται μέχρι το τέλος του κτιρίου, αλλά όχι γύρω από αυτό. Τα αεροσκάφη είναι σταθμευμένα φτερό - φτερό με τον κατάλληλο οριζόντιο διαχωρισμό. **Η διαμόρφωση αυτή του κτιρίου αεροσταθμού, παρέχει την πιο σταθερά καθορισμένη και πιο ευέλικτη περιοχή Apron για τον χώρο στάθμευσης, την προ-τοποθέτηση, την αποθήκευση και τους ελιγμούς της GSE και άλλων λειτουργιών δαπέδου, που συμβαίνουν έξω από το κτίριο του αεροσταθμού.** Οι γραμμικές διαμορφώσεις καταλήγουν σε φόρτωση γεφυρών **και σε γραμμική στάθμευση αεροσκαφών, ενώ οι θέσεις είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες και συνήθως λειτουργικά αποδοτικές, καθώς υπάρχει ελάχιστη ανάγκη για συνήθεις ελιγμούς ώθησης αεροσκάφους.** Οι διαρθρώσεις γραμμικής μορφής, μπορούν να είναι μονής φόρτωσης (η στάθμευση των αεροσκαφών γίνεται μόνο στη μία πλευρά του κτιρίου) ή διπλής φόρτωσης (στάθμευση αεροσκαφών και στις δύο πλευρές του κτιρίου). **Ένα από τα κύρια πλεονεκτήματα των γραμμικών διαμορφώσεων, είναι η ικανότητα να επεκτείνονται σταδιακά με τη ζήτηση. Ειδικότερα για τον τρόπο στάθμευσης των αεροσκαφών σε αυτή τη διάταξη, αναφέρεται ότι η γραμμική έννοια μπορεί να θεωρηθεί ως προχωρημένο στάδιο της απλής έννοιας. Τα αεροσκάφη μπορούν να σταθμεύσουν σύμφωνα με μια γωνιακή ή παράλληλη διαμόρφωση στάθμευσης. Ωστόσο, η διαμόρφωση nose-in/push-out parking με ελάχιστη απόσταση ανάμεσα στην άκρη του δαπέδου και τον ακροδέκτη είναι πιο κοινή σε αυτή την έννοια, λόγω της αποδοτικότερης χρήσης του χώρου των δαπέδων και χειρισμού των αεροσκαφών και επιβατών**. Ο χώρος στάθμευσης εκείνος προσφέρει σχετικά εύκολο και απλό χειρισμό για τα αεροσκάφη που χρησιμοποιούν τη θέση στάθμευσης. Οι εργασίες ώθησης προκαλούν μικρή διακοπή των δραστηριοτήτων δαπέδου στους χώρους της γειτονικής θέσης στάθμευσης. Ωστόσο, απαιτούνται ελκυστήρες ρυμούλκησης και εξειδικευμένοι χειριστές. Σε πολυσύχναστους αερολιμένες κυκλοφορίας, μπορεί να γίνει απαραίτητο να παρέχονται διπλοί τροχοδρόμοι για να μειώσουν τον αποκλεισμό του τροχόδρομου από τις λειτουργίες ώθησης. Ο διάδρομος μεταξύ της άκρης του δαπέδου και η πρόσοψη του αεροσταθμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κυκλοφορία του δαπέδου και της περιοχής γύρω από τη μύτη του σταθμευμένου αεροσκάφους και μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για θέσεις στάθμευσης χώρου στάθμευσης εδάφους. **Όταν το βάθος του δαπέδου σχεδιάζεται από την αρχή για να καλύψει το μακρύτερο μήκος του αεροσκάφους, η γραμμική έννοια έχει την ίδια ευελιξία και επεκτασιμότητα με την απλή έννοια και σχεδόν όσο και η έννοια του ανοιχτού δαπέδου.**

3.2.1.2 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΜΕ ΔΑΚΤΥΛΟΥΣ- PIER (FINGER) CONCEPT

Διαμορφώσεις κτιρίου αεροσταθμού, στις οποίες οι θέσεις στάθμευσης αεροσκαφών τυλίγονται ακτινικά γύρω το άκρο του κτιρίου με συνεχή τρόπο, ορίζονται ως διαμορφώσεις κτιρίου με δακτύλους**. Τα αεροσκάφη σταθμεύουν κατά προσέγγιση παράλληλα μεταξύ τους μέχρι το τέλος του κτιρίου. Οι θέσεις στάθμευσης του αεροσκάφους τυλίγονται γύρω από το τέλος του κτιρίου υπό διάφορες γωνίες μεταξύ τους και με την επιφάνεια του κτιρίου.** Ο προκύπτων φάκελος στάθμευσης χώρου αεροσκάφους συνδέεται με το καθένα των

περιτυλιγμένων θυρών **έχει κάπως σχήμα πίτας** (δηλ. στενότερο στη μύτη και ευρύτερο στο άκρο - ουρά). **Αυτή η διαμόρφωση των δαπέδων στάθμευσης, χρησιμοποιεί πιο έντονα τον εσωτερικό χώρο, καθώς οι μύτες των αεροσκαφών είναι πιο κοντά μεταξύ τους, ενώ οι διαχωρισμοί μεταξύ των φτερών τους έχουν διατηρηθεί.**

Ωστόσο, ο διαθέσιμος χώρος στο δάπεδο, για την υποστήριξη της κίνησης και η λειτουργία της GSE και άλλου επίγειου εξοπλισμού, είναι πιο περιορισμένος στην πλευρά μπροστά από την πτέρυγα σε αυτή τη διαμόρφωση. Οι χώροι στάθμευσης και αποθήκευσης GSE στο τέλος του κτιρίου, είναι πιο περιορισμένοι σε αυτή τη διαμόρφωση, πράγμα που μπορεί να αποτελέσει πρόβλημα, εάν οι θέσεις στάθμευσης αυτές εκμισθωθούν μεμονωμένα. Οι χώροι στάθμευσης που τυλίγονται γύρω από το τέλος του αεροσταθμού/θαλάμου, επιτυγχάνουν γενικά την ίδια ικανότητα στάθμευσης χώρου αεροσκάφους με εκείνη της διαμόρφωσης γραμμικού αεροσταθμού, αλλά **είναι πιο αποδοτικές σε όρους τετραγωνικού μεγέθους της επιφάνειας δαπέδου ανά αεροσκάφος ή γραμμικού υλικού της πρόσοψης του αεροσταθμού ανά τετραγωνικό μέτρο αεροσκάφους**. Ο προγραμματισμός των PLBs (Passenger Loading Bridge) στο τέλος των θέσεων στάθμευσης, μπορεί να είναι δύσκολος, δεδομένης της περιορισμένης όψης του κτιρίου και απαιτεί την αριστερή στάθμευση του αεροσκάφους, πράγμα που μειώνει την διαθέσιμη περιοχή για διασύνδεση με το αεροσκάφος και τον διαθέσιμο χώρο για ελιγμούς PLB. Οι κινήσεις του αεροσκάφους προς και από τις τελικές θέσεις στάθμευσης μπορεί να είναι πιο δύσκολες, ειδικά εάν υπάρχει περιοχή κίνησης δίπλα στις πύλες. **Μια διαμόρφωση κτιρίου με δακτύλους, παρέχει γενικά στο μέγιστο την ευελιξία των δαπέδων όσον αφορά την απορρόφηση της αύξησης του αριθμού των αεροσκαφών, αν και το βάθος του δαπέδου μπορεί είναι γενικά περιορισμένο.**

3.2.1.3 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ (INSIDE-WRAP CONFIGURATION)

Διαμορφώσεις εσωτερικής σύνδεσης για διαμορφώσεις αεροσταθμού, που απαιτούν να σταθμεύουν τα αεροσκάφη σε μια "εσωτερική" (κοίλη) καμπύλη ή γεωμετρικό ισοδύναμο κατά μήκος της όψης του κτιρίου, ορίζονται ως διαμορφώσεις εσωτερικής σύνδεσης. Με αυτή τη διαμόρφωση κτιρίων αεροσταθμού, τα αεροσκάφη είναι σταθμευμένα γενικά κάθετα αλλά δεν είναι παράλληλα μεταξύ τους. Ο σχετικός φάκελος αεροσκάφους που συνδέεται με τις θέσεις στάθμευσης εσωτερικής περιτύλιξης είναι γενικά ένα σχήμα ανεστραμμένης πίτας. **Μια διάταξη δαπέδου με θέσεις εσωτερικής στάθμευσης, παρέχει τη μεγαλύτερη διαθέσιμη περιοχή στάθμευσης για τη στάθμευση, την αποθήκευση, την προ-τοποθέτηση και τους ελιγμούς της GSE και για άλλες λειτουργίες στα δάπεδα στάθμευσης, εμπρός από το φτερό, επειδή η μύτη του σταθμευμένου αεροσκάφους ξεχωρίζει, δημιουργώντας μεγαλύτερους χώρους μεταξύ των μυτών των σταθμευμένων αεροσκαφών, ενώ οι διαχωρισμοί μεταξύ των φτερών, έχουν διατηρηθεί.** Η κίνηση των αεροσκαφών προς και από τις θέσεις κοντά στην εσωτερική γωνία μπορεί να δημιουργήσει λειτουργικά προβλήματα, παρεμποδίζοντας τις γειτονικές θέσεις.

Η διαμόρφωση εσωτερικής σύνδεσης με χώρους στάθμευσης κατά μήκος της εσωτερικής καμπύλης (-ων) ενός κτιρίου αεροσταθμού, γενικά επιτυγχάνει την ίδια ικανότητα στάθμευσης αεροσκαφών με εκείνη της γραμμικής διαμόρφωσης, αλλά είναι λιγότερο αποτελεσματική από την άποψη της τετραγωνικής κατανομής της επιφάνειας δαπέδων στάθμευσης ανά αεροσκάφος. **Επιπλέον, η ευελιξία των δαπέδων με μια διαμόρφωση**

εσωτερικής σύνδεσης, είναι μικρότερη σε σχέση με άλλες διαμορφώσεις, όπως και η ικανότητα να φιλοξενήσει σημαντικό αριθμό αεροσκαφών είναι συνήθως πιο περιορισμένη, λόγω των απαιτούμενων εγκάρσιων διαστημάτων.

3.2.1.4 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΕΠΙΒΑΤΩΝ ΜΕ ΕΙΔΙΚΑ ΟΧΗΜΑΤΑ Ή ΕΝΝΟΙΑ ‘’ΜΕΤΑΦΟΡΕΑ’’

Σε αυτή τη διαμόρφωση, που αναφέρεται ως κεντρικό κτίριο και μεταφορά επιβατών με ειδικά οχήματα ή έννοια ‘’μεταφορέα’’, τα δάπεδα μπορεί να είναι ιδανικά τοποθετημένα για αεροσκάφη, δηλ. κοντά στον διάδρομο και απομακρυσμένα από άλλες δομές. **Υπό αυτή την έννοια η διάταξη, θα παρέχει τα πλεονεκτήματα για το χειρισμό αεροσκαφών, όπως η συνολική απόσταση, ο απλός ελιγμός, η ευελιξία και η εύκολη επεκτασιμότητα των δαπέδων**. Ωστόσο, καθώς απαιτεί τη μεταφορά επιβατών, αποσκευών και φορτίου για σχετικά μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και αποστάσεις, από μεταφορείς (λεωφορεία) και καροτσάκια προς και από το κτίριο αεροσταθμού, μπορεί να δημιουργήσει κυκλοφοριακή συμφόρηση και προβλήματα στο αεροδρόμιο.

3.2.1.5 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΚΤΙΡΙΟ ΜΕ ΔΟΡΥΦΟΡΟΥΣ

Η μορφή κεντρικού κτιρίου με δορυφόρους, αποτελείται από μια δορυφορική μονάδα, που περιβάλλεται από θέσεις στάθμευσης αεροσκαφών, χωρισμένες από το κτίριο αεροσταθμού. Η πρόσβαση των επιβατών σε δορυφόρο από το κτίριο αεροσταθμού, γίνεται συνήθως μέσω ενός υπόγειου ή υπερυψωμένου διαδρόμου, ώστε να χρησιμοποιήσει καλύτερα το χώρο του δαπέδου, αλλά θα μπορούσε επίσης να είναι στην επιφάνεια. **Ανάλογα με το σχήμα του δορυφόρου, τα αεροσκάφη είναι σταθμευμένα σε διαμόρφωση με δακτύλους, παράλληλη ή κάποια άλλη διαμόρφωση γύρω από τον δορυφόρο. Όταν τα αεροσκάφη σταθμεύουν σε διαμόρφωση με δακτύλους, η λειτουργία push out είναι εύκολη, αλλά απαιτεί μεγαλύτερο χώρο δαπέδου.** Εάν υιοθετηθεί ένα σχήμα σφήνας αεροσκάφους, όχι μόνο απαιτεί δυσμενείς κατακόρυφες περιστροφές που καταλήγουν σε ορισμένες από τις θέσεις πύλης, αλλά δημιουργεί και κυκλοφοριακή συμφόρηση του εξοπλισμού εδάφους γύρω από τον δορυφόρο. **Ένα μειονέκτημα αυτής της ιδέας είναι η δυσκολία της σταδιακής επέκτασης, η οποία σημαίνει ότι θα χρειαστεί να κατασκευαστεί μια ολόκληρη νέα μονάδα όταν απαιτούνται πρόσθετες θέσεις στάθμευσης.**

3.2.1.6 ΥΒΡΙΔΙΚΗ ΕΝΝΟΙΑ

Η υβριδική έννοια σημαίνει συνδυασμό περισσότερων από μία από τις προαναφερόμενες διαμορφώσεις. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να συνδυαστούν κάποιες από τις άλλες έννοιες ή όλες, για να καλυφτεί η αιχμή της κυκλοφορίας. Τα αεροσκάφη σταθμεύουν σε απομακρυσμένες περιοχές από το κτίριο αεροσταθμού, οι οποίες αναφέρονται συχνά ως απομακρυσμένα δάπεδα ή απομακρυσμένες θέσεις στάθμευσης.

3.2.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΚΑΙ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΔΑΠΕΔΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Τα δάπεδα στάθμευσης σε ένα αεροδρόμιο, αποτελούν μέρος του κτιρίου του αεροσταθμού και επηρεάζονται πολύ από τη μορφή του. **Γενικά, οι βασικοί παράμετροι σχεδιασμού δαπέδων είναι :**

- **Διαστάσεις και βάρος αεροσκάφους**
- **Μίξη αεροσκαφών**
- **Χρονοδιάγραμμα λειτουργίας αεροπορικών εταιριών**
- **Ικανότητες ελιγμών των αεροσκαφών**
- **Το σχήμα των κτιρίων του αεροσταθμού**
- **Ο επίγειος εξοπλισμός που απαιτείται για εξυπηρέτηση ενός αεροσκάφους**
- **Σταθερές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης**
- **Κριτήρια διαχωρισμού αεροσκαφών**
- **Jet blast-έκρηξη αεριωθούμενων**
- **Γραμμή της όρασης**
- **Επίπτωση του αεροσκάφους στο περιβάλλον**

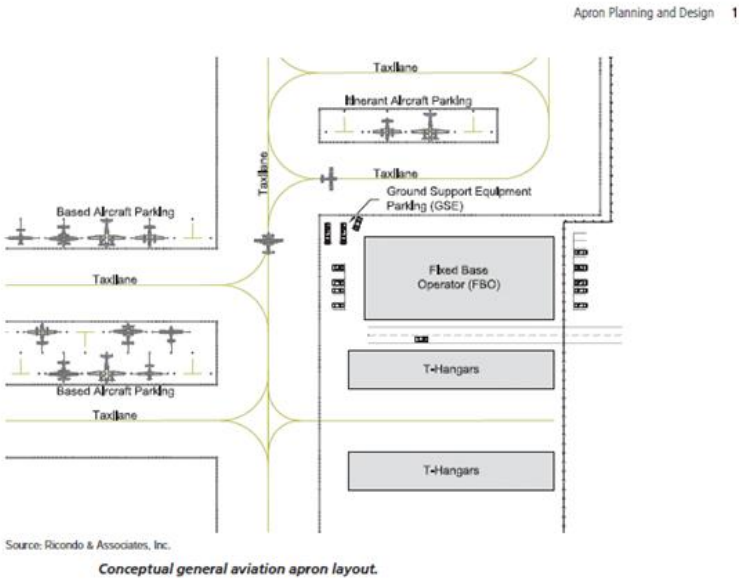
Κατά την ανάπτυξη της διάταξης των γενικών δαπέδων αεροσκαφών, οι υπεύθυνοι σχεδιασμού θα **πρέπει να λάβουν υπόψη τους την υφιστάμενη ή προγραμματισμένη τοποθεσία των κτιρίων αεροσταθμού, εγκαταστάσεις τροφοδοσίας καυσίμων, άλλες σχετικές με την αεροπορία εγκαταστάσεις και συστήματα αποστράγγισης.** Η διάταξη πρέπει να βασίζεται στον αριθμό και το μέγεθος των αεροσκαφών που θα χρησιμοποιήσουν το δάπεδο και την παροχή αποδοτικών ροών ταξινομούμενων αεροσκαφών.

Υπάρχουν γενικά δύο είδη γενικών αεροπορικών δαπέδων: εκείνων που φιλοξενούν **περιστασιακά αεροσκάφη** και εκείνα που φιλοξενούν **αεροσκάφη με βάση το αεροδρόμιο**. **Μεταβατικά δάπεδα** αεροσκαφών, που χρησιμοποιούνται από αεροσκάφη που δεν έχουν σαν βάση το αεροδρόμιο (περιστασιακά αεροσκάφη), τείνουν να έχουν βραχυπρόθεσμες ανάγκες στάθμευσης αεροσκαφών. Εάν ο χώρος το επιτρέπει, τα δάπεδα για στάθμευση περιστασιακών αεροσκαφών, θα πρέπει να διαμορφώνονται, ώστε να παρέχουν εύκολη πρόσβαση στο αεροσκάφος και την ικανότητα να εκφορτώνει επιβάτες/φορτίο κοντά στο κτίριο του αεροσταθμού. Ο τύπος και το μέγεθος των περιστασιακών αεροσκαφών που μπορούν να χρησιμοποιούν τα δάπεδα στάθμευσης, μπορεί να διαφέρει από μέρα σε μέρα. **Αυτά τα δάπεδα συχνά διαμορφώνονται με τροχοδρόμους που χρησιμοποιούνται ειδικά για τοποθέτηση αεροσκαφών στις θέσεις στάθμευσης, προκειμένου να φιλοξενήσουν τη μεγαλύτερη ADG, που αναμένεται στο αεροδρόμιο ή πιο συγκεκριμένα στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών.**

Τα **βασικά δάπεδα** αεροσκαφών χρησιμοποιούνται από αεροσκάφη που σταθμεύουν στο αεροδρόμιο σε σταθερή βάση. Αυτά τα δάπεδα, έχουν συχνά σχεδιαστεί για να δίνουν προτεραιότητα στον αριθμό των αεροσκαφών που φιλοξενούνται, με την ευελιξία να χρησιμοποιηθούν όσο το δυνατόν

αποτελεσματικότερα τα δάπεδα που είναι δευτερεύοντα. **Δάπεδα στάθμευσης και σχετικοί τροχόδρομοι καθοδήγησης των αεροσκαφών στις θέσεις στάθμευσης, για τα αεροσκάφη με βάση το αεροδρόμιο, θα πρέπει να προγραμματιστούν για τους ιδιοκτήτες των θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών στο αεροδρόμιο.** Πρέπει να καταβληθούν προσπάθειες για την ομαδοποίηση αεροσκαφών με παρόμοια ανοίγματα φτερών για να μειωθεί η πιθανότητα ακούσιων ατυχημάτων και να μεγιστοποιηθεί η χρήση περιοχών στάθμευσης. Το προκύπτον δάπεδο στάθμευσης μπορεί να φιλοξενήσει διαφορετικά μεγέθη αεροσκαφών. Για παράδειγμα, ένας κύριος τροχόδρομος που εισέρχεται σε ένα δάπεδο στάθμευσης, μπορεί να σχεδιαστεί για να παρέχει απόσταση για τα αεροσκάφη ADG II, αλλά οι τροχόδρομοι που είναι προσβάσιμοι από το αεροσκάφος αυτό και ο κύριος τροχόδρομος, μπορούν να φιλοξενήσουν μόνο τα αεροσκάφη ADG I.

Όπου είναι δυνατόν, τα **δάπεδα στάθμευσης, πρέπει να είναι διαμορφωμένα**, **ώστε να παρέχουν χωριστούς χώρους στάθμευσης για βασικά αεροσκάφη και τα περιστασιακά αεροσκάφη.** Τα δάπεδα εκείνα, θα πρέπει επίσης να σχεδιάζονται για να καλύπτουν το πλύσιμο του έλικα με πίδακα, και να υπάρχει επαρκής χώρος για ελιγμούς αεροσκαφών.



Conceptual general aviation apron layout.

Το παραπάνω σχήμα, παρουσιάζει μια διάταξη για δάπεδα αεροσκαφών, που έχουν διαμορφωθεί για να φιλοξενούν τόσο περιστασιακά όσο και βασικά αεροσκάφη. Οι ροές της κυκλοφορίας προς και από τα δάπεδα ενισχύονται από πολλαπλούς τρόπους που συνδέουν το χώρο στάθμευσης με την περιοχή στο αεροδρόμιο. **Οι δυνατότητες μελλοντικής επέκτασης ενός δαπέδου στάθμευσης, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη διάρκεια των διαδικασιών σχεδιασμού.** Η δυνατότητα επέκτασης των τροχοδρόμων και η επέκταση σειρών θέσεων στάθμευσης για τις μελλοντικές ανάγκες θα πρέπει να διατηρηθεί.

Τα δάπεδα στάθμευσης για μικρά αεροσκάφη συνιστώνται να έχουν μέγιστη κλίση 2%. Για μεγαλύτερα αεροσκάφη, συνιστάται μέγιστη κλίση 1%. Οι είσοδοι στο υπόστεγο πρέπει να έχουν αβαθείς πλαγιές για το χειρισμό των αεροσκαφών. Η αποστράγγιση μπορεί να αποτελέσει πρόβλημα για το σχεδιασμό με τέτοιες ρηχές

κλίσεις. Σαν αποτέλεσμα αυτού η υπόγεια υποδομή αποστράγγισης είναι κοινή για τα δάπεδα, συμπεριλαμβανομένων των αγωγών αποστράγγισης, των αποχετεύσεων των τάφρων και των αγωγών με συστήματα εισόδου.

Το μέγεθος των δαπέδων στάθμευσης, καθορίζεται από τον αριθμό και το μέγεθος του αεροσκάφους που αναμένεται να χρησιμοποιήσει το δάπεδο σε περιόδους αιχμής, καθώς αυτό επιδρά και στην ενσωμάτωση των τροχοδρόμων που θα σχεδιαστούν για καθοδήγηση του αεροσκάφους στις θέσεις στάθμευσης. Σε μικρά αεροδρόμια, η εξυπηρέτηση των αεροσκαφών ADG I και ADG II μπορεί τυπικά να παρέχουν περίπου 1.000 τετραγωνικά πόδια και 1.500 τετραγωνικά πόδια, αντίστοιχα, δαπέδου ανά αεροσκάφος, όταν συμπεριλαμβάνεται ένας παρακείμενος τροχόδρομος. **Γενικά, τα αεροπορικά δάπεδα που εξυπηρετούν ADG III ή μεγαλύτερα αεροσκάφη έχουν συνήθως μέγεθος για το πλάτος και το μήκος του μεγαλύτερου αεροσκάφους που χρησιμοποιεί το αεροδρόμιο. Αυτά τα δάπεδα μπορούν να διαχωριστούν από εκείνα που χρησιμοποιούνται από τα ADG I και ADG II αεροσκάφη, για να μειώσουν το πάχος του πεζοδρομίου και το κόστος των χώρων στάθμευσης που υποστηρίζουν τα μεγαλύτερα αεροσκάφη.**

Πρέπει επίσης να **λαμβάνονται υπόψη τα οχήματα και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται στα δάπεδα**. Φορτηγά καυσίμων, τα οποία είναι μεγάλα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε γενικά αεροπορικά δάπεδα, που δεν διαθέτουν εγκαταστάσεις που τροφοδοτούν τον εαυτό τους. Τα πυροσβεστικά αεροσκάφη ενδέχεται να απαιτούν φόρτωση νερού ή επιβραδυντών πυρκαγιάς με μεγάλα φορτηγά ή εύκαμπτους σωλήνες. **Η πρόσβαση των οχημάτων και οι ελιγμοί που αυτά απαιτούν, μπορούν να αυξήσουν το μέγεθος των γενικών δαπέδων στάθμευσης του αεροδρομίου και, εάν είναι απαραίτητο, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη αυτό και κατά το σχεδιασμό της διάταξης των δαπέδων στάθμευσης.**

Η επέκταση του μεγέθους των δαπέδων, μπορεί να καταστεί απαραίτητη σε δύο περιπτώσεις. Όταν ο αριθμός των θέσεων στάθμευσης είναι μικρότερος από τον απαιτούμενο και όταν το μέγεθος των θέσεων στάθμευσης θα πρέπει να αυξηθεί για να φιλοξενήσει ένα μεγαλύτερο μέγεθος αεροσκάφους. Η επέκταση των αεροσκαφών σταματά αν ο αριθμός ή το μέγεθος τους είναι σύμφωνα με την επέκταση του κτιρίου του αεροσταθμού, και αυτό θα είναι διαφορετικό για κάθε μία από τις πέντε διαμορφώσεις για το κτίριο αεροσταθμού. Αυτή η επέκταση πρέπει να προγραμματιστεί από την αρχή, ώστε να αποφευχθεί η περιττή απώλεια κεφαλαίων.

3.2.3 ΙΜΑΝΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ- TIEDOWNS

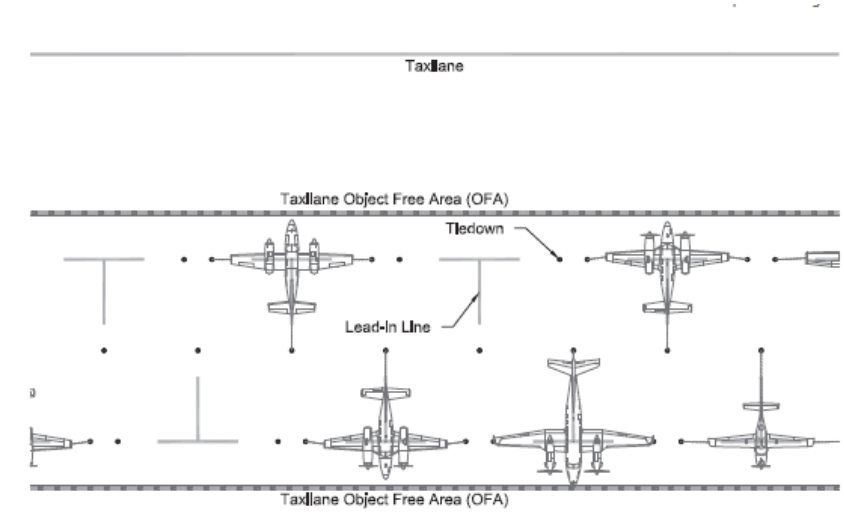
Στα Tiedowns υποχρεούνται να προσδένονται τα αεροσκάφη γενικής αεροπλοΐας, ώστε **να προστατεύουν από ανεπιθύμητη κίνηση που προκαλείται από ισχυρούς ανέμους, εκτόξευση αεριωθουμένων ή διαβάσεις επιφανειών δαπέδου. Διαμορφώνονται συχνότερα σε διάταξη "Τ" με αγκυρώσεις εδάφους για κάθε φτερό και την ουρά του αεροσκάφους, ενώ είναι σχεδιασμένα να δέχονται σχοινί, αλυσίδες ή ιμάντες συγκράτησης. Οι κατασκευαστές δημιουργούν διαφορετικά μεγέθη των αγκυρών πρόσδεσης, ανάλογα με τον τύπο πεζοδρομίου (άσφαλτο ή σκυρόδεμα) και το μέγεθος και το βάρος του αναμενόμενου αεροσκάφους που θα τα χρησιμοποιήσει. Αυτές οι αγκυρώσεις**

είναι συνήθως εγκατεστημένες, ενώ η επιφάνεια των δαπέδων θα πρέπει να ξεπλένεται για να αποφεύγεται βλάβη.
Τα Tiedowns **μπορούν, επίσης, να αποτελούνται από δύο παράλληλα καλώδια που διατρέχουν κατά μήκος της κορυφής της επιφάνειας του πεζοδρομίου, ασφαλισμένα με πολλαπλές αγκυρώσεις εδάφους. Τα καλώδια επιτρέπουν την ευελιξία για την προσάρτηση σχοινιών αγκύρωσης κατά μήκος των καλωδίων, που μπορούν να προσαρμοστούν για να χωρέσουν εύκολα σε διαφορετικά μεγέθη αεροσκαφών.** Αν και είναι περισσότερο βολικά, τα **καλωδιακά συστήματα** εισάγουν **προβλήματα κατά την αφαίρεση του χιονιού και κατά τη διάρκεια καθαρισμού του πεζοδρομίου. Οι αγκυρώσεις των Tiedowns πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή για να κρατήσουν το αεροσκάφος ακίνητο σε αναμενόμενες αιολικές και καιρικές συνθήκες.**

Κατά το σχεδιασμό αγκίστρων Tiedowns πρέπει να εξεταστεί **το κατά πόσο οι ιμάντες είναι ικανοί να κρατήσουν κάτω το αεροσκάφος κατά περίπτωση, την απαιτούμενη αντοχή για το αεροσκάφος και τον τύπο της προσάρτησης και του υλικού της αγκύρωσης (π.χ. σκυρόδεμα, άσφαλτο).** Τα Tiedowns μπορούν επίσης **να χρησιμεύσουν ως στατικά σημεία γείωσης. Στην <u>ιδανική περίπτωση</u>, <u>τα Tiedowns των φτερών, θα πρέπει να τοποθετηθούν εκτός των σημείων σύνδεσης στα φτερά, ενώ στην ουρά θα βρίσκονται πέραν του οπίσθιου σημείου πρόσδεσης.</u>** Αυτή η διαμόρφωση παρέχει ι**σχυρότερη εξασφάλιση για πλευρικές δυνάμεις.** Τα μικρά αεροσκάφη είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στην ανατροπή από ένα οπίσθιο πλευρικό άνεμο. Ως εκ τούτου, σε αεροδρόμια με ακραίες συνθήκες ανέμου, ο σχεδιασμός δαπέδων θα πρέπει να φιλοξενεί προσανατολισμένη εξασφάλιση των αεροσκαφών, έτσι ώστε τα αεροσκάφη να αντιμετωπίζουν τους επικρατούντες ανέμους όταν είναι δυνατόν.

Τα μοτίβα που βρίσκονται στο δάπεδο μπορούν να διαφέρουν σημαντικά. Η τοποθέτηση ενός tiedown πρέπει να είναι συμβατή με τη συνολική διάταξη δαπέδου και να εξετάσει την προεξοχή των κινητήρων στάθμευσης αεροσκαφών μπροστά, ενώ δεν επιτρέπει τη διείσδυση της περιοχής ελεύθερης από εμπόδια (OFA=Obstacle Free Area) σε ένα γειτονικό taxilane**. Μονή σειρά tiedowns για τα αεροπλάνα που είναι σταθμευμένα φτερό-φτερό, είναι η καλύτερα προσαρμοσμένη για την άκρη ενός δαπέδου ή για μεταβατικές θέσεις στάθμευσης αεροσκαφών, με διαθέσιμο τροχόδρομο και στις δύο πλευρές του χώρου στάθμευσης (κατά μήκος της μύτης και των ουρών των σταθμευμένων αεροσκαφών). Το ελάχιστο των 10 ποδιών διαφυγής απαιτείται μεταξύ των πτερυγίων των σταθμευμένων και αγκυροβολημένων αεροσκαφών και όλων των αεροσκαφών, τα οποία πρέπει να είναι απαλλαγμένα από όλους τους αερομεταφορείς (OFA). Οι μονές σειρές tiedowns απαιτούν το μεγαλύτερο χώρο θέσεων στάθμευσης, για δεδομένο αριθμό αεροσκαφών.**

Δύο μονές γραμμές tiedowns σε μια διαμόρφωση back to back με ουρές αεροσκαφών τοποθετημένες μεταξύ τους σε απέναντι ουρές πλευρικών αεροσκαφών παρέχουν τη μεγαλύτερη δυνατή χρήση του διαθέσιμου χώρου του δαπέδου στάθμευσης, ειδικά για μικρά αεροσκάφη γενικής αεροπορίας, που είναι εύκολα σε ελιγμούς και έχουν περίπου το ίδιο μέγεθος. Η FAA συνιστά ελάχιστη απόσταση 6 ποδιών ανάμεσα στις σειρές των αεροσκαφών προς όλες τις κατευθύνσεις όταν τα αεροσκάφη είναι σταθμευμένα σε αυτή τη διαμόρφωση.



Σχήμα 3.2: Γενική σχέση διαμόρφωσης για γενικό αεροπορικό δάπεδο στάθμευσης

"Ανατροπή ουράς" είναι μια κατάσταση κατά την οποία το βάρος του αεροσκάφους ‘’πηγαίνει’’ στο πίσω μέρος του αεροσκάφους και προκαλεί το κέντρο βάρους να μετακινηθεί προς το πίσω μέρος. Αυτό μπορεί να προκαλέσει την κλίση του αεροσκάφους προς τα πίσω μέχρι η ουρά του αεροσκάφους να αγγίζει το έδαφος. Προτείνεται τα αεροδρόμια να εξετάσουν το ενδεχόμενο, να εγκαταστήσουν ένα **σύστημα πρόσδεσης μύτης** κατά τη διάρκεια σχεδιασμού, ενώ θα πρέπει να εξεταστεί η εγκατάσταση ενός **συστήματος πρόσδεσης ουράς**, όπου ένα σύστημα πρόσδεσης μύτης δεν είναι εφικτό.

Σχήμα 3.3: Παράδειγμα ανατροπής ουράς αεροσκάφους

3.2.4 ΤΡΟΠΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Γενικά, υπάρχουν διάφορα μέσα που χρησιμοποιεί ένα αεροσκάφος για να εισέλθει και να εξέλθει από μια θέση στάθμευσης αεροσκαφών: μπορεί να εισέλθει και να αναχωρήσει με τη δική του δύναμη, επίσης μπορεί να ρυμουλκείται, και τέλος μπορεί να εισέλθει σε θέση με δική του δύναμη και να ρυμουλκηθεί για να εξέλθει από αυτή. **Η διαμόρφωση του τρόπου στάθμευσης του αεροσκάφους ποικίλλει ανάλογα με τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται για την είσοδο και / ή την έξοδο από τη θέση στάθμευσης.** Ωστόσο, κατά την εξέταση των απαιτήσεων μεγέθους δαπέδου,

οι διάφορες μέθοδοι μπορούν να κατηγοριοποιηθούν **είτε ως αυτό-ελιγμός (selfmanoeuvring) είτε ως υποβοηθούμενος από ελκυστήρα ελιγμός (tractor-assisted).**

Ο όρος αυτό-ελιγμός (Self-manoeuvring), υποδηλώνει τη διαδικασία με την οποία ένα αεροσκάφος εισέρχεται και εξέρχεται από τη θέση στάθμευσης με δική του δύναμη, δηλαδή χωρίς ανάγκη για ρυμουλκό σε οποιοδήποτε τμήμα του ελιγμού. Οι μέθοδοι αυτοεξυπηρέτησης μπορούν να χωριστούν σε:

- **Angled nose-in parking**
- **Angled nose-out parking**
- **Παράλληλη στάθμευση- Parallel parking configuration.**

Ο κανονικός ελιγμός της πτήσης προς και από ένα αεροσκάφος, ως τη θέση στάθμευσης που συνορεύει με το κτίριο του αεροσταθμού ή την προβλήτα για nose-in or nose-out στάθμευση, περιλαμβάνει μια στροφή 180 βαθμούς, όπως φαίνεται στο σχήμα που ακολουθεί. Η ακτίνα αυτής της στροφής και η γεωμετρία του αεροσκάφους, είναι μεταξύ των παραγόντων που προσδιορίζουν την απόσταση μεταξύ των θέσεων στάθμευσης του αεροσκάφους. **Παρόλο που αυτή η μέθοδος στάθμευσης απαιτεί περισσότερη περιοχή δαπέδου από την τροφοδοτούμενη από ρυμουλκό μέθοδο (tractor-assisted), αυτό αντισταθμίζεται από την εξοικονόμηση του εξοπλισμού και του προσωπικού που απαιτείται για τη λειτουργία του ελκυστήρα**. Έτσι, **αυτές οι μέθοδοι είναι κοινές σε αεροδρόμια με σχετικά μικρό όγκο κυκλοφορίας.** Το σχήμα γ) απεικονίζει το διάκενο στήριξης για αυτοεξυπηρέτηση, το οποίο εξαρτάται από τη γωνία με την οποία το αεροσκάφος μπορεί άνετα να ελιχθεί σε θέση στάθμευσης με άλλα αεροσκάφη που σταθμεύουν στις παρακείμενες θέσεις. **Ενώ αυτή η διαμόρφωση στάθμευσης καθιστά ευκολότερους τους ελιγμούς για τα αεροσκάφη κατά την είσοδό τους ή/και έξοδό τους από μια θέση στάθμευσης (taxi in / out), απαιτεί τη μεγαλύτερη περιοχή δαπέδου**. Επιπλέον, θα πρέπει να δοθεί η δέουσα **προσοχή στη δυσμενή επίδραση της εκτόξευσης αεριωθουμένων, στον εξοπλισμό, στο συνεργείο εξυπηρέτησης και σε γειτονικά αεροσκάφη.**

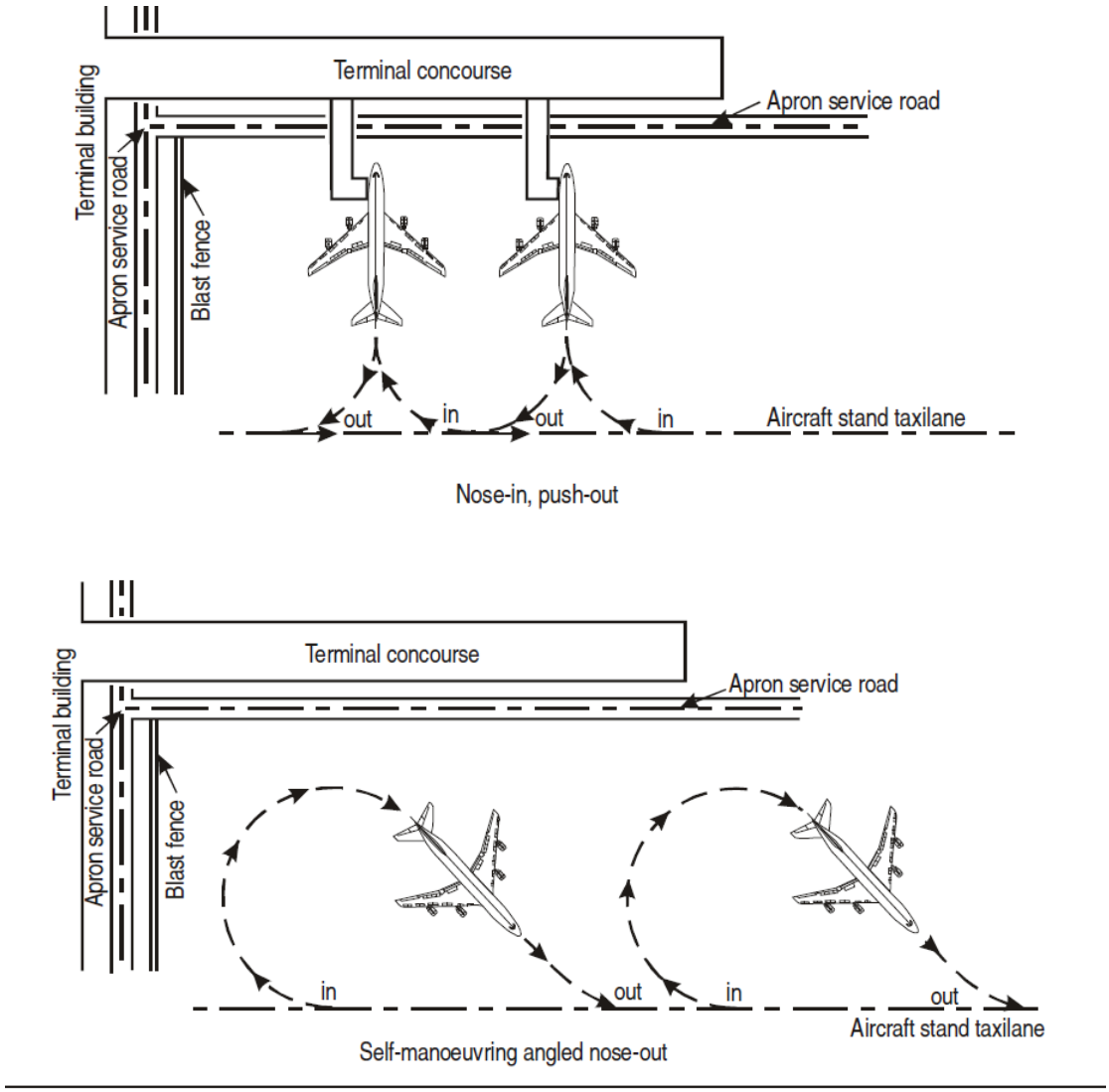


Figure A2-11. Blast fences in apron areas

Σχήμα 3.4: Τρόποι στάθμευσης με αυτοελιγμό-αυτοεξυπηρέτηση αεροσκαφών

Αναφορικά με την άλλη γενική μέθοδο - τρόπο στάθμευσης αεροσκαφών στα δάπεδα στάθμευσης, δηλαδή όταν ένα αεροσκάφος σταθμεύει υποβοηθούμενο από ελκυστήρα (tractor-assisted), αξίζει να γίνει αναφορά στα ακόλουθα σημεία. Ο όρος αυτός ισχύει για κάθε μέθοδο εισόδου και εξόδου που απαιτεί τη χρήση ελκυστήρα ή/και ράβδο ρυμούλκησης. Τα περισσότερα από τα πιο πολυσύχναστα αεροδρόμια του κόσμου χρησιμοποιούν κάποια παραλλαγή των μεθόδων που υποστηρίζονται από ρυμουλκό. **Η πιο κοινή η διαδικασία είναι η μέθοδος taxi-in push-out (λέγεται και taxi-in push back),** αλλά τα αεροσκάφη μπορούν επίσης να ρυμουλκούνται και να εισέρχονται σε άλλους συνδυασμούς. Η χρήση ελκυστήρων επιτρέπει μια πολύ πιο κοντινή απόσταση μεταξύ των γειτονικών αεροσκαφών, μειώνοντας τόσο τον χώρο του δαπέδου στάθμευσης, όσο και τον χώρο αεροσταθμού, που απαιτείται για να φιλοξενήσει ένα μεγάλο όγκο στάθμευσης

αεροσκαφών. Το σχήμα δ) δείχνει την περιοχή που απαιτείται για τα αεροσκάφη που τροχοδρομούνται και ρυμουλκούνται –ωθούνται κάθετα- από το κτίριο του αεροσταθμού. **Όπως φαίνεται στο αντίστοιχο σχήμα δ) το ελάχιστο διάκενο (D) ισούται με το άνοιγμα του πτερυγίου (S) συν την απαιτούμενη απόσταση (C).** Είναι προφανές ότι αυτή η διαδικασία **(tractor-assisted),** έχει ως αποτέλεσμα μια πιο αποτελεσματική χρήση του χώρου από ό,τι κατά τον αυτό-ελιγμό.

Γενικά, παρέχεται κάποιος τύπος συστήματος καθοδήγησης για τους πιλότους του αεροσκάφους με ακρίβεια στη θέση στάθμευσης. **Ο ελιγμός αναχώρησης είναι πιο περίπλοκος και συνήθως τα αεροσκάφη ωθούνται προς τα πίσω από ένα ρυμουλκό πάνω στον τροχόδρομο, ενώ ταυτόχρονα στρέφονται μέχρι 90 μοίρες. Κανονικά η λειτουργία push-back εκτελείται χωρίς την εκκίνηση των κινητήρων. Χρειάζονται κατά μέσο όρο 3 έως 4 λεπτά από την αρχή της ώθησης έως ότου αποσυνδεθεί ο ελκυστήρας και το αεροσκάφος να κινείται με δική του ισχύ.** Η λειτουργία push-back απαιτεί δεξιότητα και πρακτική εκ μέρους του οδηγού για να αποφευχθεί η υπερφόρτωση του ρηνιαίου τροχού σε ολισθηρό οδόστρωμα, για να διατηρεί το αεροσκάφος κινούμενο και για διατήρηση του κατευθυντικού ελέγχου, εξαιτίας της μειωμένης πρόσφυσης.

(Σημείωση: Η ACI δεν συνιστά τη χρήση γωνιακής στάθμευσης αεροσκαφών (angled nose parking) σε εμπορικά αεροδρόμια, διότι από τη στροφή των αεροσκαφών μπορεί να επηρεαστεί η ασφάλεια των επιβατών και των χειριστών εδάφους. Εντούτοις, μπορεί να ληφθεί υπόψη σε γενικά αεροδρόμια (GA)).

Εν γένει παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό είναι:

• Ο αριθμός των θέσεων στάθμευσης που απαιτούνται για διαφορετικούς τύπους/μεγέθη αεροσκαφών.

• Η ευελιξία των θέσεων για τη διαχείριση διαφορετικών τύπων/μεγεθών αεροσκαφών, και

• Ευκολία κυκλοφορίας και ελιγμών αεροσκαφών, συμπεριλαμβανομένης της ώθησης.

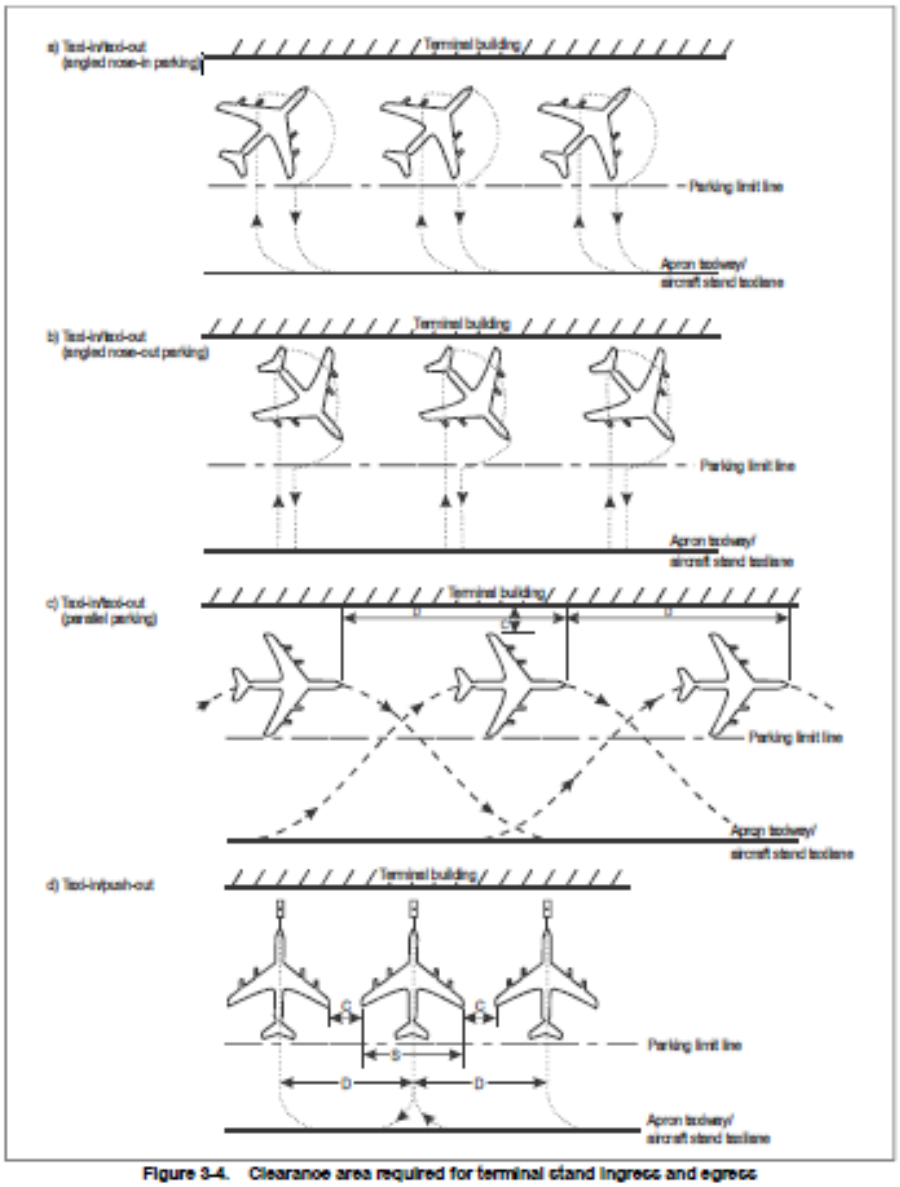


Figure 3-4. Clearance area required for terminal stand ingress and egress

Σχήμα 3.5: Αποστάσεις και διαχωρισμοί μεταξύ γειτονικών αεροσκαφών για τους διάφορους τρόπους ελιγμών και στάθμευσης αεροσκαφών

Σχήμα 3.6: Tug tractor-Ελκυστήρας

3.2.5 ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

3.2.5.1 ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΣΤΑ ΔΑΠΕΔΑ

Οι αποστάσεις στα δάπεδα θα διέπονται από:

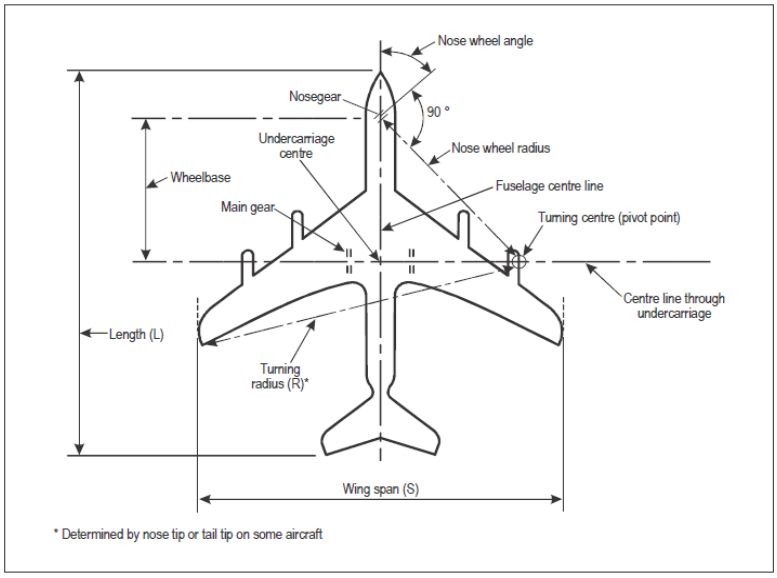
- Αριθμό και μέγεθος των θέσεων στάθμευσης που θα παρέχονται
- Την επιλεγμένη διαμόρφωση διάταξης για τη στάθμευση αεροσκαφών
- Τις απαιτήσεις για εξοπλισμό στάθμευσης/αναμονής
- Απαιτούμενος επίγειος διαχωρισμός αποστάσεων
- Απαιτούμενοι τροχόδρομοι για την παροχή πρόσβασης στις θέσεις στάθμευσης
- Απαιτήσεις για δρόμους εξυπηρέτησης στα δάπεδα
- Διαχωρισμοί σχετικοί με την ασφάλεια των αεροσκαφών
- Θεώρηση της έκρηξης αεριωθούμενων από αεροσκάφη

3.2.5.2 ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΧΩΡΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Η εφαρμογή επαρκών περιθωρίων διαχωρισμού για την ανάπτυξη διάταξης δαπέδου είναι απαραίτητη για να εξασφαλιστεί η αποδοχή από τις αρχές των αερολιμένων. Τα δάπεδα με σχετικά σταθερό εξοπλισμό, καθώς και τα αεροσκάφη που σταθμεύουν στα δάπεδα, αποτελούν μέρος του συνολικού συστήματος αερολιμένων, το οποίο από επιχειρησιακούς όρους υπόκειται στις απαιτήσεις για την ασφαλή διεξαγωγή πτητικών λειτουργιών. Αυτές οι απαιτήσεις (με τη μορφή προτύπων και συνιστώμενων πρακτικών) περιέχονται στο ICAO Annex 14 - Aerodromes και στις σχετικές δημοσιεύσεις. Οι εκκενώσεις που συνιστώνται από τις αεροπορικές εταιρείες για προγραμματισμό χρήσης έχουν επιτύχει την καθολική αποδοχή ως καλή πρακτική των αεροσκαφών. Αναγνωρίζουν την ανάγκη διεξαγωγής επιχειρήσεων σε ένα ευρύ πεδίο περιστάσεων, επιτυγχάνοντας παράλληλα ένα αποδεκτό επίπεδο απόδοσης και ασφάλειας.

Οι διαχωρισμοί στις ακόλουθες κατηγορίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό και τη σχεδίαση της διάταξης δαπέδων για 1)Πτητικές λειτουργίες, 2)Επίγεια Μετακίνηση αεροσκάφους, 3)Λειτουργία του εξοπλισμού εδάφους.

3.2.5.3 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΚΕΝΟ ΜΕΤΑΞΥ ΓΕΙΤΟΝΙΚΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ



Dimensions for sizing aircraft stand spacing

Table 3-1. Selected aircraft dimensions

Aircraft type	Length (m)	Wing span (m)	Nose wheel angle	Turning radius (m)
A300BB2	46.70	44.80	50□	38.80[a]
A320-200	37.57	33.91	70□	21.91[c]
A330/A340-200	59.42	60.30	65□	45.00[a]
A330/A340-300	63.69	60.30	65□	45.60[a]
B727200	46.68	32.92	75□	25.00[c]
B737200	30.58	28.35	70□	18.70[a]
B737-400	36.40	28.89	70□	21.50[c]
B737-900	41.91	34.32	70□	24.70[c]
B747	70.40	59.64	60□	50.90[a]
B747400	70.67	64.90	60□	53.10[a]
B757-200	47.32	37.95	60□	30.00[a]
B767-200	48.51	47.63	60□	36.00[a]
B767-400 ER	51.92	61.37	60□	42.06[a]
B777-200	63.73	60.93	64□	44.20[a]
B777-300	73.86	73.08	64□	46.80[a]
BAC 111400	28.50	27.00	65□	21.30[a]
DC861/63	57.12	43.41/45.2	70□	32.70[c]
DC930	36.36	28.44	75□	20.40[c]
DC940	38.28	28.44	75□	21.40[c]
DC950	40.72	28.45	75□	22.50[c]
MD82	45.02	32.85	75°	25.10[b]
MD90-30	46.50	32.87	75□	26.60[b]
DC1010	55.55	47.35	65□	35.60[a]
DC1030	55.35	50.39	65□	37.30[a]
DC1040	55.54	50.39	65□	36.00[a]
MD11	61.60	52.50	65□	39.40[a]
L1011	54.15	47.34	60□	35.59[a]

a. To wing tip
b. To nose
c. To tail

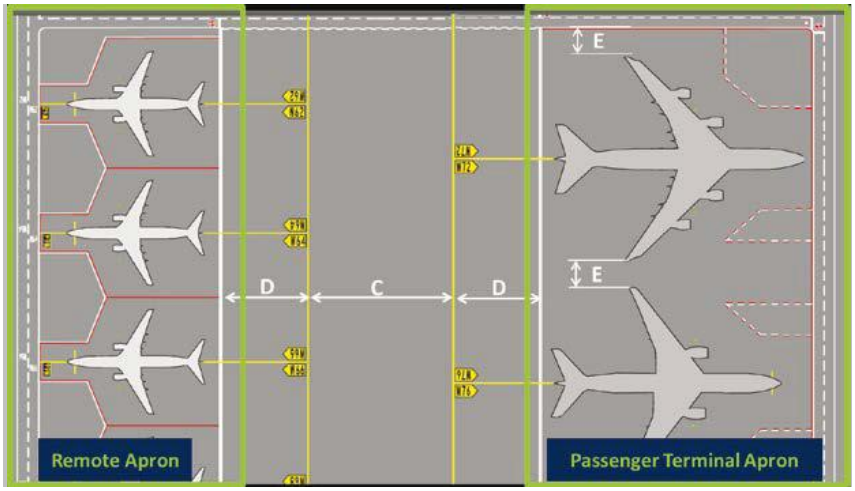
Γενικοί τύποι έχουν αναπτυχθεί σε πολλές περιπτώσεις για τον υπολογισμό των απαιτούμενων αποστάσεων μεταξύ των αεροσκαφών. Η απλούστερη περίπτωση είναι για τα αεροσκάφη που τροχοδρομούνται προς το κτίριο του αεροσταθμού και ωθούνται προς τα πίσω μέσω ελκυστήρα. Για άλλες

διαδικασίες εισόδου και εξόδου, ή για άλλες γωνίες στάθμευσης, η γεωμετρία είναι πιο πολύπλοκη και θα πρέπει να γίνει λεπτομερής ανάλυση για τον προσδιορισμό των αποστάσεων. Τα τεχνικά δεδομένα των κατασκευαστών πρέπει να είναι διαβουλεύσεις για τον προσδιορισμό των ακτινών του πτερυγίου (wing) και των χαρακτηριστικών λειτουργίας για τα αεροσκάφη που είναι πιθανόν να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πιο περίπλοκες τεχνικές ελιγμών.

Ο Πίνακας και το Σχήμα που ακολουθούν, δείχνουν τις τρέχουσες προδιαγραφές του ICAO για τις διαστάσεις και τους διαχωρισμούς δαπέδων. Αυτός ο ενημερωμένος πίνακας, περιλαμβάνει τους **μειωμένους** διαχωρισμούς των διαδρόμων σε μια τροποποίηση του παραρτήματος 14 του ICAO, το οποίο ίσχυε τον Νοέμβριο του 2016.

ICAO Aerodrome Reference Code	Aircraft Wing Span	Taxiway to Taxiway (TW C/L to TW C/L)	Taxiway to Object (TW C/L to Object)	Aircraft Stand Taxilane to Aircraft Stand Taxilane	Aircraft Stand Taxilane to Object	Clearance Distances on Aircraft Stands
	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)	(m)
Code A	Up to but not including 15m	23.0	15.5	19.5	12.0	3.0
Code B	15m up to but not including 24m	32.0	20.0	28.5	16.5	3.0
Code C	24m up to but not including 36m	44.0	26.0	40.5	22.5	4.5
Code D	36m up to but not including 52m	63.0	37.0	59.5	33.5	7.5
Code E	52m up to but not including 65m	76.0	43.5	72.5	40.0	7.5
Code F	65m up to but not including 80m	91.0	51.0	87.5	47.5	7.5

Table 1 - Reduced separations compared with Annex 14, 6th edition, July 2013 (Subject to approval by ICAO Council in 2016)



Σύμφωνα με το Εγχειρίδιο σχεδιασμού αεροδρομίου ICAO, Μέρος 2, πρέπει να επιτρέπεται επαρκής χώρος για τη λειτουργία ενός ελκυστήρα οπισθοδρόμησης. Οι αποστάσεις για τα γράμματα D, E μπορούν να μειωθούν στις ακόλουθες θέσεις (για αεροσκάφη που χρησιμοποιούν μόνο διαδικασία taxi-in, push-out): α)μεταξύ του κτιρίου του αεροσταθμού (συμπεριλαμβανομένων των γεφυρών φόρτωσης επιβατών) και της μύτης ενός αεροσκάφους, και β) σε ένα τμήμα της θέσης στάθμευσης που παρέχεται καθοδήγηση αζιμουθίου, μέσω ενός συστήματος οπτικής καθοδήγησης σύνδεσης.

Αυτές οι **αποστάσεις μπορούν, κατά τη διακριτική ευχέρεια των σχεδιαστών αερολιμένων, να αυξηθούν ανάλογα με τις ανάγκες για να εξασφαλιστεί η ασφαλής λειτουργία των δαπέδων αεροδρομίου. Η τοποθέτηση των τροχοδρόμων για τις θέσεις στάθμευσης και των τροχοδρόμων των δαπέδων, πρέπει να παρέχει την ελάχιστη απόσταση διαχωρισμού μεταξύ της κεντρικής γραμμής αυτών των διαδρόμων και ενός αεροσκάφους στη θέση στάθμευσης.**

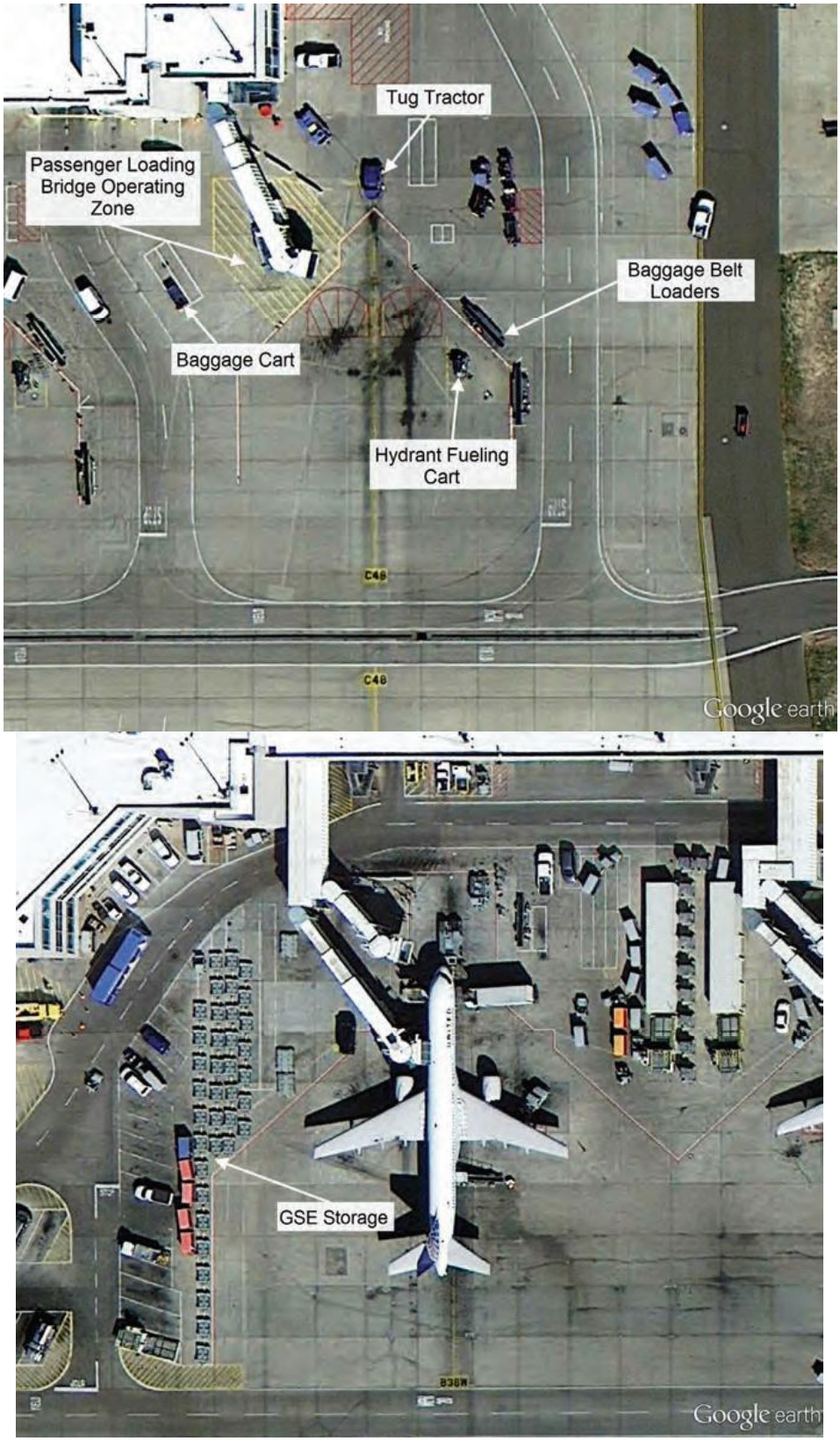
3.2.5.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΠΙΓΕΙΑΣ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ _ GSE (GROUND SERVICE EQUIPMENT)

Το δάπεδο θα πρέπει επίσης, να παρέχει για τις απαιτήσεις ελιγμών και στάθμευσης, ποίκιλες μονάδες επίγειου εξοπλισμού ασχολούμενες με τη διαχείριση και συντήρηση αεροσκαφών. Ο επίγειος εξοπλισμός εξυπηρέτησης αεροσκαφών διαφέρει πολύ ανάλογα με τον τύπο του αεροσκάφους και τις μεθόδους λειτουργίας των αεροπορικών και θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- **Φόρτωση Επιβατών:** Όλες οι συσκευές χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουν επιβάτες από το κτίριο αεροσταθμού στο αεροσκάφος, όπως είναι γέφυρες επιβατών, σκάλες και μεταφορείς.

- **Λειτουργίες αποσκευών, cargo και ταχυδρομείου:** Ολόκληρος ο εξοπλισμός χρησιμοποιείται για μεταφορά αποσκευών, φορτίων και ταχυδρομικές μεταφορές μεταξύ των κτιρίων αεροσταθμών και των αεροσκαφών ή για φόρτωση ή εκφόρτωση του αεροσκάφους. **Μεταξύ των πιο ευρέως χρησιμοποιούμενων είναι τα ρυμουλκά και τα καροτσάκια αποσκευών, δοχεία και παλέτες, μεταφορείς ταινιών, φορτωτές και φορτηγά.**
- **Τροφοδοσία και καθαρισμός αεροσκαφών:** Ο εξοπλισμός χρησιμοποιείται για πρόβλεψη της εξυπηρέτησης των επιβατών πτήσης του αεροσκάφους, όπως είναι τα φορτηγά τροφοδοσίας υψηλού ανελκυστήρα, απορριμματοφόρα φορτηγά, φορτηγά νερού και οχήματα εξυπηρέτησης καμπίνας.
- **Ρυμούλκηση αεροσκάφους:** Δύο ρυμουλκά χρησιμοποιούνται για τη λειτουργία ρυμούλκησης και ώθησης του αεροσκάφους. Το μέγεθος και το βάρος του εξοπλισμού αυτού σχετίζεται με το μέγεθος του αεροσκάφους που χειρίζεται.
- **Ανεφοδιασμός αεροσκάφους:** Περιλαμβάνει κινητές δεξαμενές, όπως είναι κρουνοί διανομής.
- **Άλλος εξοπλισμός:** Περιλαμβάνει σταθερές εγκαταστάσεις και κινητό εξοπλισμό, όπως είναι μονάδες ισχύος, εκκινητήρες αέρα, κλιματιστικά, οχήματα εκτόνωσης και άλλα.

Γενικά, κατά τον σχεδιασμό των θέσεων στάθμευσης, οι απαιτήσεις των σχεδιαζόμενων τύπων αεροσκαφών, επιβατών, λειτουργία γέφυρας επιβίβασης, πυροσβεστικοί κρουνοί, προκατασκευασμένος αέρας, σταθερή ηλεκτρική ισχύς εδάφους, η παροχή πόσιμου νερού κ.λ.π., θα πρέπει να ληφθούν υπόψη. **Η χρήση σταθερών εγκαταστάσεων συντήρησης αεροσκαφών μπορεί να ανακουφίσει την κυκλοφοριακή συμφόρηση και να μειώσει τον χρόνο ανάκαμψης του αεροσκάφους. Όταν το δάπεδο χρησιμοποιείται από μια ποικιλία αεροσκαφών, πρέπει να γίνει μια μελέτη συμβατότητας για να καθοριστούν οι κατάλληλες τοποθεσίες εγκατάστασης.**



Σχήμα 3.7: Περιοχή εξοπλισμού επίγειας εξυπηρέτησης

3.2.5.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΠΙΓΕΙΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ

Υπηρεσίες επιβατικών αεροσκαφών που εκτελούνται κατά τη διάρκεια που ένα αεροσκάφος σταθμεύει σε μια θέση στάθμευσης: μαγειρείο, τουαλέτα και παροχή πόσιμου νερού, χειρισμός αποσκευών, τροφοδοσίας, παροχή κλιματισμού, οξυγόνου, ηλεκτρική παροχή ρεύματος και αέρα εκκίνησης και ρυμούλκηση αεροσκαφών. Οι περισσότερες από αυτές τις λειτουργίες έχουν όχημα ή/και εξοπλισμό, που συνδέονται με αυτά ή έχουν ορισμένο τύπο σταθερής εγκατάστασης, που έχει δημιουργηθεί για την εκτέλεση αυτών των υπηρεσιών. Η περιοχή στα δεξιά του αεροσκάφους μπροστά από το φτερό χρησιμοποιείται συχνά ως μια προκαθορισμένη περιοχή εξυπηρέτησης για την αποθήκευση οχημάτων και εξοπλισμού, όταν υιοθετείται nose-in/push-out διαμόρφωση στάθμευσης.

Σε ευνοϊκές περιπτώσεις, οι διαχωρισμοί που απαιτούνται για τη λειτουργία του επίγειου εξοπλισμού εξυπηρέτησης σε μια θέση στάθμευσης γύρω από το αεροσκάφος, μπορεί να περιέχονται στα πλαίσια όλων των αποστάσεων για το αεροσκάφος και των διαχωρισμών από τις γύρω επίγειες κινήσεις αεροσκαφών. Σε λιγότερο ευνοϊκές περιπτώσεις, τα παραπάνω δεν θα εφαρμόζονται. Επιπλέον, κενός χώρος ή διαχωρισμός, ίσως να χρειάζεται σε ειδικές περιπτώσεις, οι οποίες αναφέρονται στα εγχειρίδια σχεδιασμού αεροδρομίων.

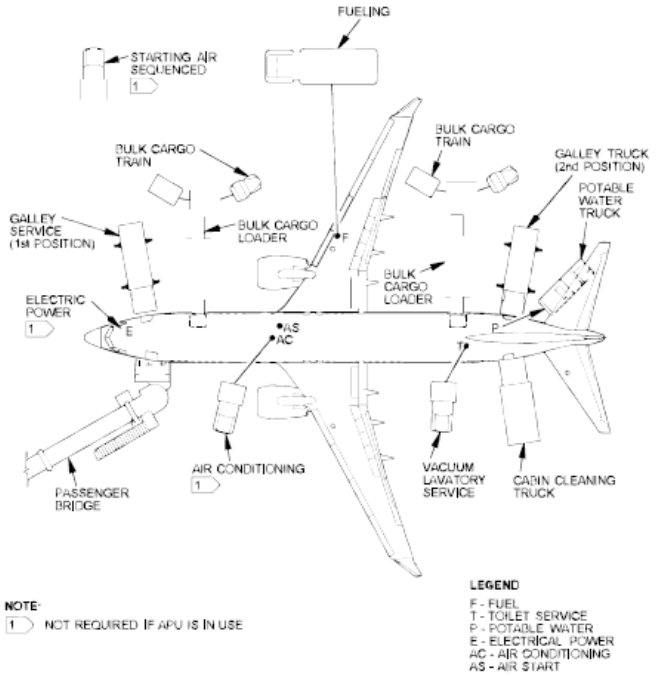
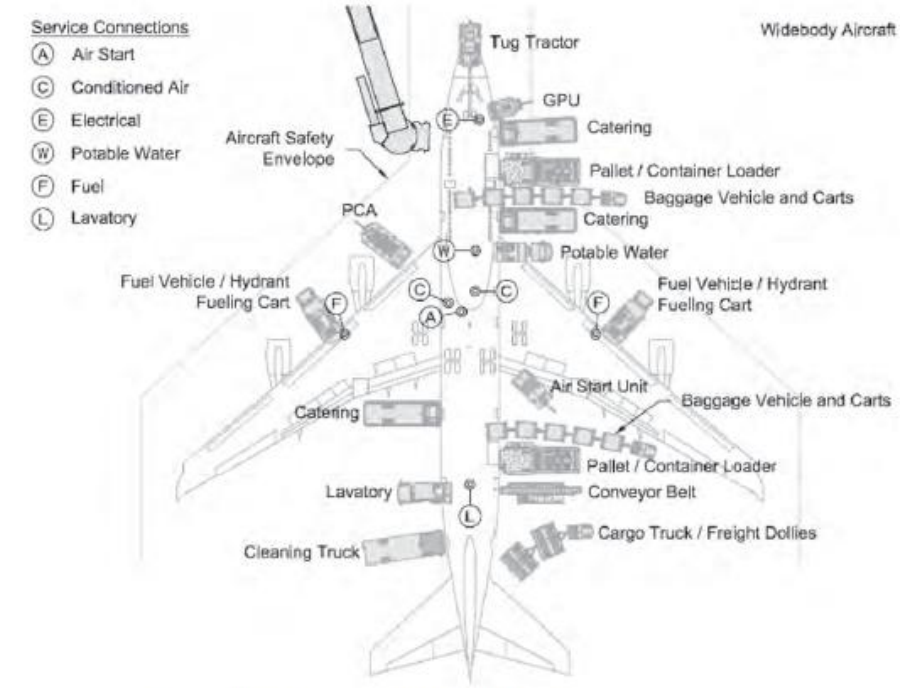
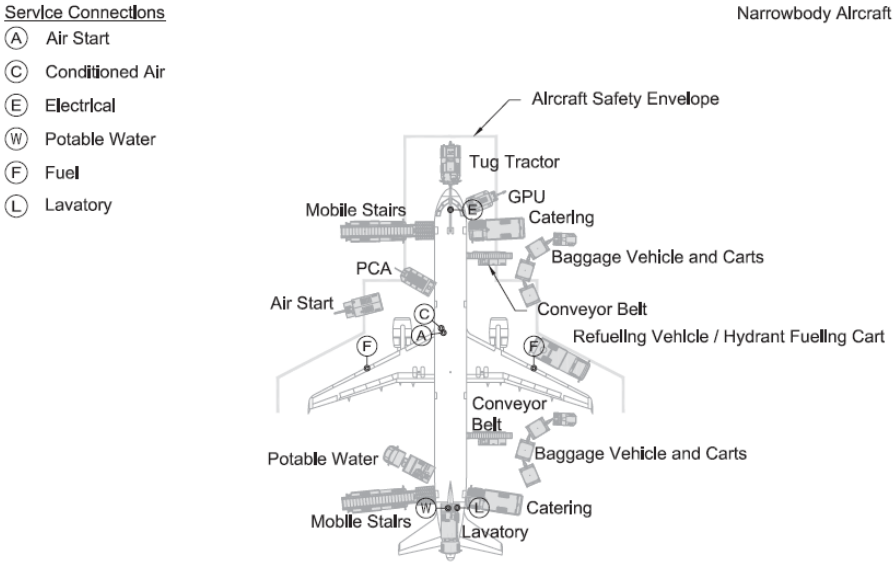


Figure 16 Example of stand facilities and GSE
© Boeing Company



Representative aircraft servicing equipment.



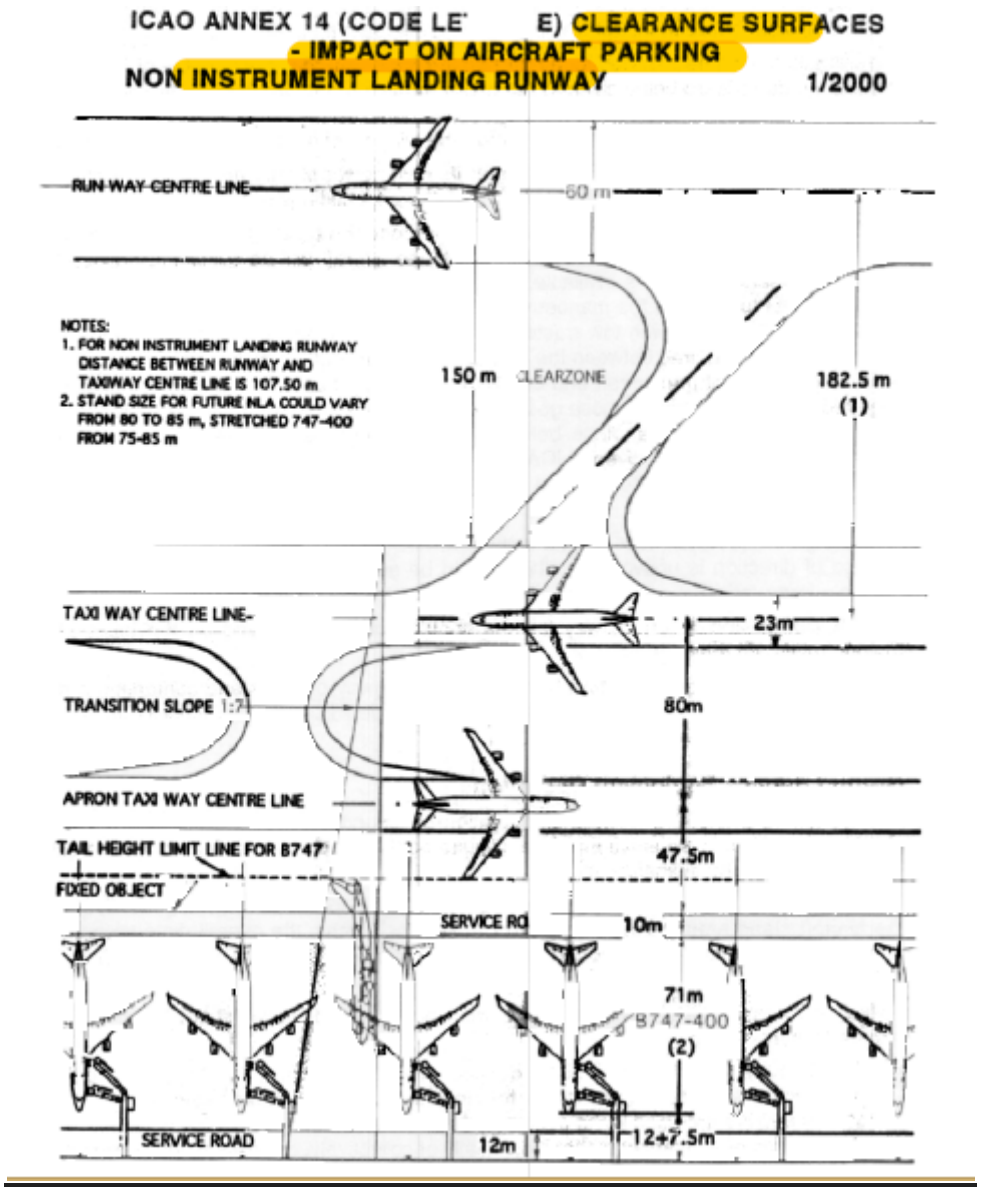
Source: Ricondo & Associates, Inc.; The Boeing Company, 747-400 Airplane Characteristics for Airport Planning, December 2002; Airbus S.A.S., A321 Aircraft Characteristics Airport and Maintenance Planning, June 1, 2012.

Σχήμα 3.8: Διάφορες λειτουργίες του επίγειου εξοπλισμού εξυπηρέτησης, ανάλογα με τον τύπο του αεροσκάφους

3.2.5.6 ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΙ ΚΑΙ ΔΡΟΜΟΙ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ (TAXIWAYS AND SERVICE ROADS)

Η συνολική επιφάνεια που απαιτείται για ένα δάπεδο περιλαμβάνει όχι μόνο τις μεμονωμένες θέσεις στάθμευσης των αεροσκαφών, αλλά και την περιοχή που απαιτείται για τους τροχοδρόμους των θέσεων στάθμευσης και τους τροχόδρομους των δαπέδων στάθμευσης και για τους δρόμους εξυπηρέτησης, που απαιτούνται για την πρόσβαση στις θέσεις στάθμευσης των αεροσκαφών και την παροχή αναγκαίων υπηρεσιών υποστήριξης. Οι τοποθεσίες για αυτές τις εγκαταστάσεις θα εξαρτηθούν από τη διάταξη των τερματικών σταθμών, τις θέσεις του διαδρόμου και τοποθεσίες εκτός υπηρεσίας όπως κουζίνες, καύσιμα κλπ.

Οι επισημάνσεις και οι δείκτες παρέχουν βασικές πληροφορίες στους πιλότους λόγω της θέσης, του μεγέθους και των χρωμάτων τους, ενώ η τυποποίηση αυτών είναι σημαντική. Όπου παρέχονται, σημάνσεις και δείκτες συμβάλλουν στην ενίσχυση της ασφάλειας και τη λειτουργική αποτελεσματικότητα των αεροσκαφών και των κινήσεων οχημάτων. Καλή συντήρηση αυτών, είναι απαραίτητη για να διασφαλιστεί ότι τα στοιχεία που παρέχουν είναι διαθέσιμα σε όλες τις περιπτώσεις. **Ο κύριος στόχος της καθοδήγησης σχετικά με τα αεροσκάφη είναι να παρέχει: α) ασφαλείς ελιγμούς αεροσκαφών στη θέση στάθμευσης και β) ακριβή τοποθέτηση του αεροσκάφους. Αυτός ο στόχος μπορεί συχνά να επιτευχθεί μέσω της σήμανσης του δαπέδου, αλλά και με οπτική καθοδήγηση μέσω κατακόρυφης σήμανσης στις θέσεις στάθμευσης.**



3.2.5.7 ΕΙΔΗ ΣΗΜΑΝΣΗΣ - ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΆΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ (TYPES OF AIRCRAFT STAND MARKINGS)

Η σήμανση της θέσης στάθμευσης του αεροσκάφους αποτελείται από **κατευθυντήριες γραμμές** που υποδηλώνουν την πορεία που πρέπει να ακολουθείται από τα αεροσκάφη και επίσης έχει ως στόχο να παρέχονται συμπληρωματικές πληροφορίες. **Οι κατευθυντήριες γραμμές μπορεί να χωριστούν σε 3 κατηγορίες:**

Α) γραμμές εισαγωγής- lead-in lines
Β) γραμμές περιστροφής – turning lines
Γ) γραμμές εξόδου- lead- out lines

Α) ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - LEAD-IN LINES

Αυτές οι γραμμές **παρέχουν καθοδήγηση από τους τροχόδρομους δαπέδου σε συγκεκριμένες θέσεις στάθμευσης αεροσκαφών.** Υπάρχει ενδεχόμενο να ζητηθεί να επιτραπεί στα αεροσκάφη να διατηρούν την προβλεπόμενη απόσταση από άλλα αεροσκάφη στο δάπεδο. Μπορούν να ληφθούν υπόψη τόσο σημαντικά όσο και η γραμμή περιστροφής για την ευθυγράμμιση του άξονα του αεροσκάφους με την προκαθορισμένη τελική θέση. **Για nose-in θέσεις στάθμευσης**, οι γραμμές εισαγωγής (***Lead-in lines***) θα επισημάνουν την κεντρική γραμμή στο κέντρο της θέσης στάθμευσης αεροσκάφους. Δεν θα υπάρχουν γραμμές εξόδου (no lead-out lines), και οι οδηγοί ρυμουλκών θα χρησιμοποιήσουν τις γραμμές εισαγωγής (***Lead-in lines)*** για καθοδήγηση κατά τη διάρκεια του ελιγμού ώθησης.

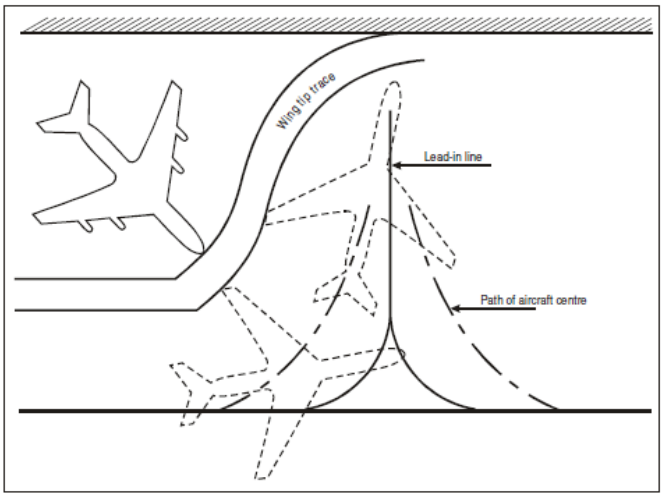


Figure 2-2. Simple nose-wheel lead-in line

Σχήμα 3.9: Απλή γραμμή εισαγωγής (Lead-in line)

Το **πλεονέκτημα** αυτής της γραμμής εισαγωγής που παρουσιάζεται στο σχήμα 3.9, είναι **ότι παρουσιάζει το πιο φυσικό** και είναι λιγότερο πιθανό να παρανοηθεί. **Τα μειονεκτήματά** του είναι **ότι δεν είναι κατάλληλο για σήμανση, όπου το αεροσκάφος πρόκειται να βρίσκεται κεντρικά πάνω από τη γραμμή εισαγωγής και ότι απαιτεί περισσότερο χώρο δαπέδου**. **Οι γραμμές πρέπει να ακολουθούνται από τον ρηνιαίο τροχό των αεροσκαφών**. Όταν αυτές οι γραμμές είναι χρησιμοποιούμενες, θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι η διαδρομή του κέντρου αεροσκαφών βρίσκεται μέσα στην καμπύλη της γραμμής καθοδήγησης. Σε μερικές περιπτώσεις, η διαθέσιμη περιοχή δαπέδου μπορεί να απαιτεί τη χρήση διαφορετικού τύπου σήμανσης.

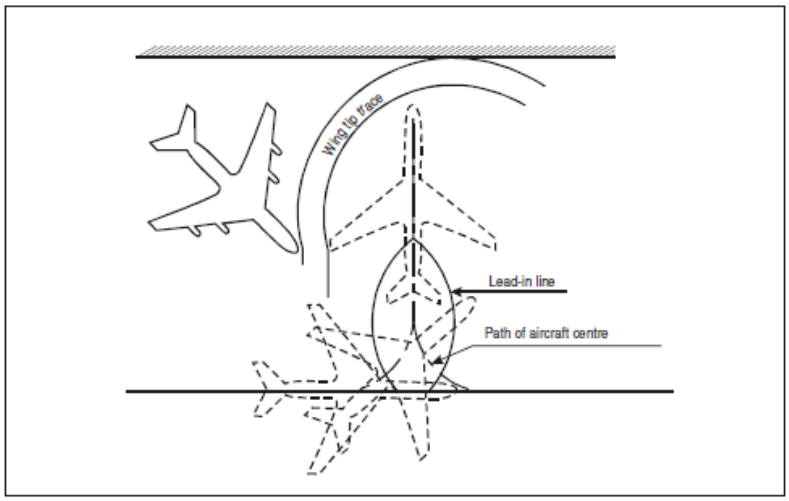


Figure 2-3. Offset nose-wheel lead-in line

Σχήμα 3.10: Γραμμή offset Lead-in

Σύμφωνα με το σχήμα 3.10, όταν ο τροχός της μύτης του αεροσκάφους ακολουθεί αυτές τις γραμμές, **το κέντρο του το αεροσκάφος** δεν βρίσκεται τόσο πολύ μέσα στην καμπύλη, **αλλά κάνει μια αυστηρότερη στροφή.** Κατά συνέπεια, το μέγεθος των θέσεων στάθμευσης, δεν χρειάζεται να είναι τόσο μεγάλο. Θα πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι, ενώ αυτός ο τύπος σήμανσης τοποθετεί το αεροσκάφος κεντρικά πάνω από τη γραμμή εισαγωγής, **μπορεί να είναι πλήρως κατάλληλος για ένα μεμονωμένο τύπο αεροσκάφους ή όπου η γεωμετρία του αεροσκάφους, σε όρους των βάσεων των τροχών όλων των διαφόρων τύπων αεροσκαφών που χρησιμοποιούν τη θέση στάθμευσης είναι σχεδόν πανομοιότυπη. Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει θέση στάθμευσης που χρησιμοποιείται από μια ποικιλία τύπων αεροσκαφών** που δεν έχουν παρόμοια γεωμετρία του πλαισίου, αλλά ο διαθέσιμος χώρος απαιτεί το αεροσκάφος να είναι τοποθετημένο κεντρικά πάνω από μια γραμμή εισαγωγής, **οι στόχοι επιτυγχάνονται καλύτερα χρησιμοποιώντας ένα σύντομο βέλος σχηματίζοντας 90° με την κεντρική γραμμή τροχιάς, όπως στο σχήμα που ακολουθεί**. Το **μειονέκτημα αυτής της διευθέτησης είναι ότι το σημείο εισόδου και ο βαθμός στροφής που απαιτείται για την ευθυγράμμιση του αεροσκάφους στο κέντρο της θέσης στάθμευσης,παραμένουν στην κρίση του πιλότου.**

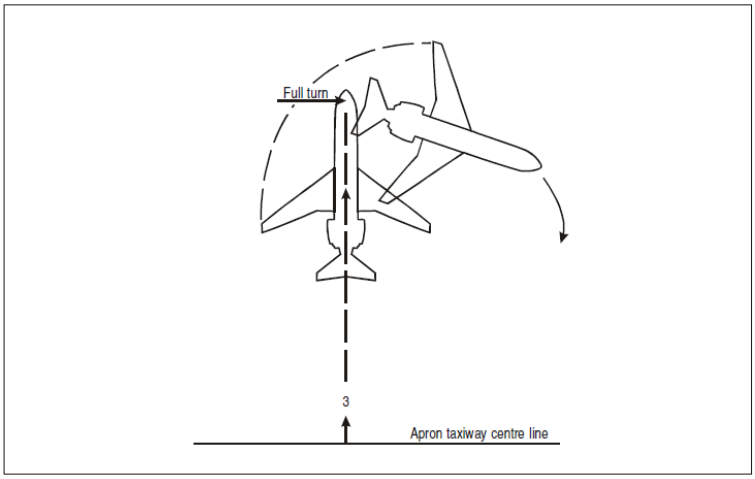


Figure 2-4. Straight lead-in line

Σχήμα 3.11: Ευθεία γραμμή εισαγωγής-βέλος 90° σε σχέση με την κεντρική γραμμή τροχιάς

Β) ΓΡΑΜΜΕΣ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ – TURNING LINES

Σε περίπτωση που το αεροσκάφος πρέπει να τοποθετηθεί στη θέση στάθμευσης, πριν από τη διακοπή ή μετά από "σπάσιμο", μπορεί να χρειαστεί γραμμή στροφής για να ακολουθηθεί από το αεροσκάφος. **Ο πρωτεύων σκοπός αυτής της γραμμής είναι να περιορίσει την στροφή των αεροσκαφών εντός της καθορισμένης περιοχής, ώστε να αποφεύγεται η παρεμπόδιση των αεροσκαφών και ο δευτερεύων είναι να βοηθήσει στην ακριβή τοποθέτηση του αεροσκάφους.**

Η γραμμή στροφής πρέπει να περιλαμβάνει **τουλάχιστον ένα ίσιο τμήμα (*Straight portion of the turning)* 3m σε μήκος στην τελική θέση του αεροσκάφους.** Αυτό παρέχει

- **1,5m πριν την τελική θέση στάθμευσης,** για ανακούφιση πίεσης στο σύστημα προσγείωσης και ταυτόχρονα για διόρθωση της ευθυγράμμισης του αεροσκάφους
- και ένα τμήμα μήκους **1,5m μετά τη στάθμευση,** για να μειώσει την απαιτούμενη ώση και, συνεπώς, έκρηξη on “break away”.

Το μήκος του ευθύγραμμου τμήματος που προαναφέρθηκε μπορεί να μειωθεί σε 1,5m, στην περίπτωση που οι θέσεις στάθμευσης προορίζονται για μικρά αεροσκάφη.

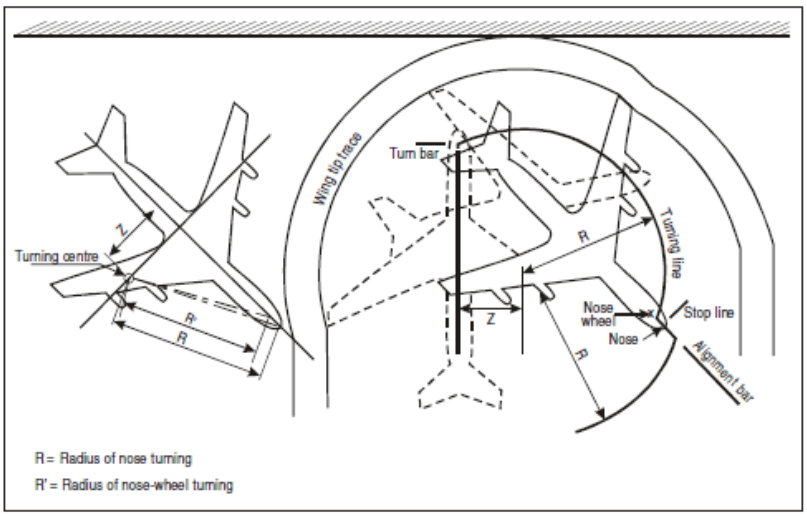
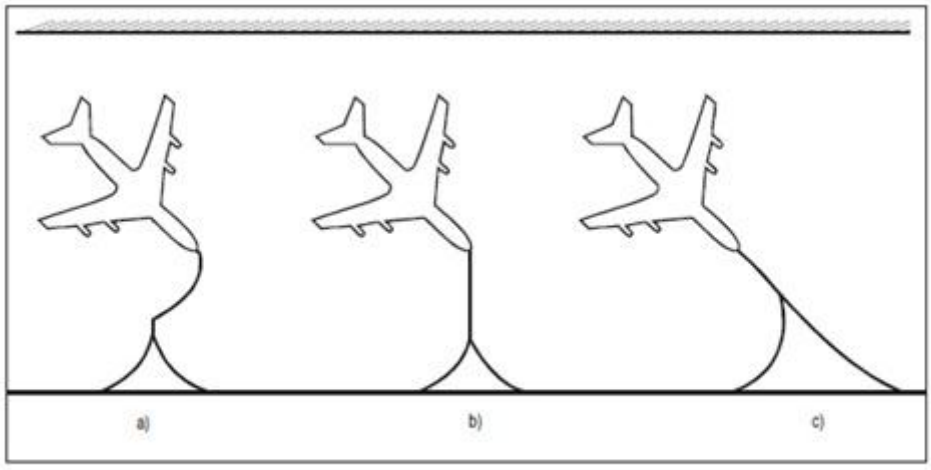


Figure 2-5. Turning line and reference bars

Σχήμα 3.12: Γραμμές περιστροφής και ράβδοι αναφοράς

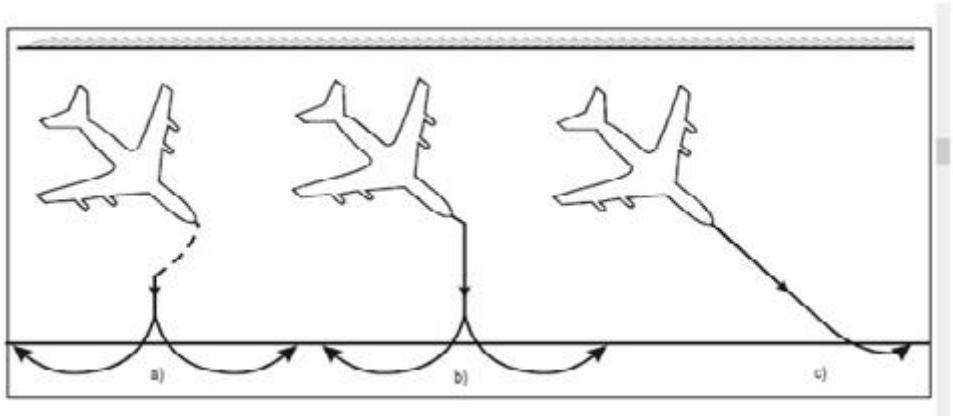
Γ) ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΞΟΔΟΥ - LEAD OUT LINES

Αυτές οι γραμμές παρέχουν καθοδήγηση από τις θέσεις στάθμευσης στους τροχοδρόμους και εξασφαλίζουν ότι υπάρχει η προβλεπόμενη απόσταση από άλλα αεροσκάφη και εμπόδια. Αυτές οι γραμμές είναι εκείνες, που φαίνονται στο σχήμα που ακολουθεί. Όπου τα αεροσκάφη πρέπει να κάνουν μια στροφή πριν φύγουν από τις θέσεις στάθμευσης για να αποφύγουν τα παρακείμενα εμπόδια, η γραμμή εξόδου μπορεί να είναι όπως φαίνεται στο σχήμα α). Όπου είναι η απόσταση από την παρακείμενη θέση στάθμευσης λιγότερο οριακή, η γραμμή εξόδου είναι του σχήματος β) ή γ).



Σχήμα 3.13: Γραμμές εξόδου (που ακολουθούνται από το ρηνιαίο τροχό του αεροσκάφους)

Σε περίπτωση που οι αποστάσεις είναι οριακές, τότε μπορεί να χρειαστεί η χρήση των **Offset nose-wheel lead-out lines, όπως εκείνες παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα.**



Σχήμα 3.14: Μετατοπισμένη γραμμή εξόδου (που ακολουθείται από τον ρηναίο τροχό) - Offset nose-wheel lead-out line

3.2.5.8 ΜΕΘΟΔΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΑΚΤΙΝΩΝ ΤΩΝ ΚΑΜΠΥΛΩΜΕΝΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ, ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΩΝ ΕΞΟΔΟΥ

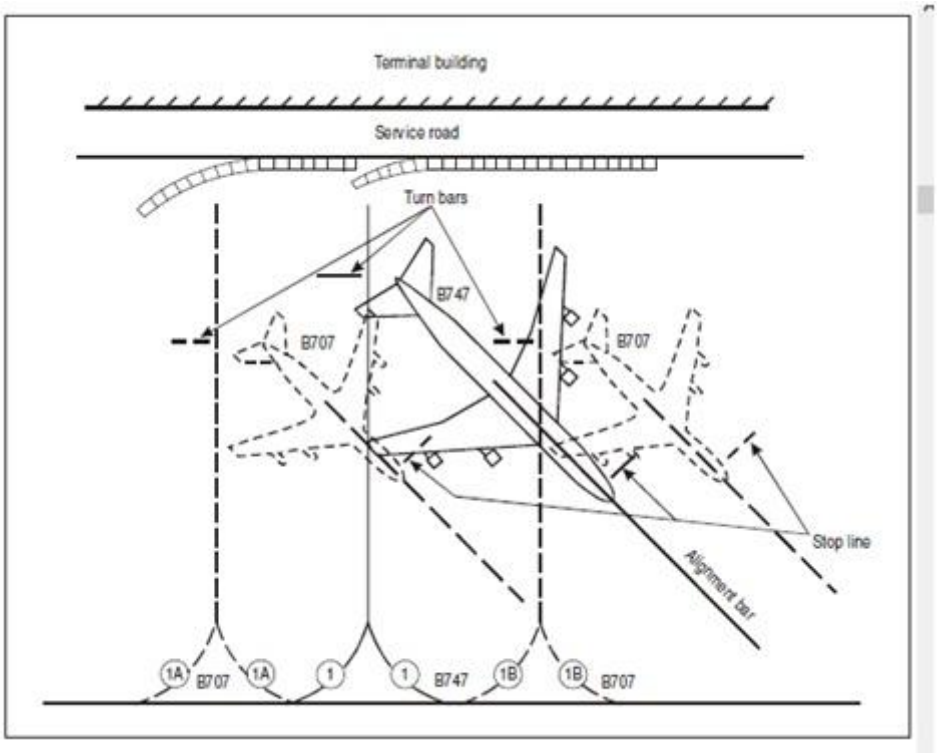
Είτε χρησιμοποιείται μια γραμμή που ακολουθείται από το ρηνιαίο (nose wheel line), είτε μόνο μια ευθεία εισαγωγή, η ακτίνα πρέπει να βρίσκεται εντός της δυνατότητας περιστροφής του αεροσκάφους για την οποία προορίζεται η θέση στάθμευσης. Κατά τον υπολογισμό της ακτίνας, πρέπει να εκτιμηθεί το πιθανό αποτέλεσμα της έκρηξης που μπορεί προκύψει από τη χρήση πολύ οριακής ακτίνας. Είναι επίσης δυνατό **η ελάχιστη αποδεκτή ακτίνα στροφής να μεταβάλλεται παρόλο που χρησιμοποιείται από το ίδιο αεροπλάνο. Επιπλέον, όσο μικρότερη είναι η ακτίνα στροφής και τόσο μεγαλύτερη είναι η γωνία ρύθμισης της μύτης, τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα εμφάνισης εκτόξευσης ελαστικών**. Με άλλα λόγια, ενώ κάποιος μπορεί να έχει, για παράδειγμα, 65° γωνίας ρύθμισης της μύτης, η αποτελεσματική ακτίνα στροφής είναι ισοδύναμη μόνο με κάποια μικρότερη γωνία, με πιθανότατη απώλεια 5 βαθμών.

Για να προσδιοριστούν οι ακτίνες, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εγχειρίδια που εκδίδουν οι κατασκευαστές αεροσκαφών για σκοπούς σχεδιασμού αεροδρομίων, ενώ οι χειριστές των επιμέρους τύπων αεροπλάνων πρέπει επίσης να πραγματοποιούν διαβουλεύσεις για να διαπιστώσουν σε ποιο βαθμό τροποποιούν την καθοδήγηση του κατασκευαστή για οποιονδήποτε λόγο. Το κάθε αεροδρόμιο θα έπρεπε να μελετά την κατάσταση του δαπέδου, δηλαδή αν αυτό θα χρειαστεί περαιτέρω τροποποίηση.

Όταν μια θέση στάθμευσης χρησιμοποιείται από διαφορετικούς τύπους αεροσκαφών και η ευθυγράμμιση των αεροσκαφών δεν έχει μεγάλη σημασία, μπορεί να είναι δυνατή η χρήση ενός συνόλου σημάνσεων για την εξυπηρέτηση **όλων των τύπων. Σε τέτοιες περιπτώσεις χρησιμοποιείται η μεγαλύτερη ακτίνα στροφής**.

Οποιοσδήποτε τύπος αεροσκάφους της ομάδας μπορεί να εκτελεί ελιγμούς με επαρκή απόσταση, εάν ο ρηνιαίος τροχός ακολουθεί τις γραμμές καθοδήγησης.

Ωστόσο, όταν η ακριβής ευθυγράμμιση των αεροσκαφών με τη θέση στάθμευσης είναι απαραίτητη, ενδέχεται να χρειαστούν δευτερεύουσες γραμμές καθοδήγησης. Οι δευτερεύουσες γραμμές καθοδήγησης είναι επίσης απαραίτητες όταν είναι μεγάλη η θέση στάθμευσης του αεροσκάφους και πρέπει να φιλοξενεί περισσότερα από ένα μικρά αεροσκάφη ταυτόχρονα. Τέτοιες στάσεις είναι κοινώς **γνωστές ως υπερτιθέμενες θέσεις στάθμευσης**. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις, **η κύρια γραμμή πρέπει να είναι για το πιο κρίσιμο αεροσκάφος, δηλαδή το αεροσκάφος που απαιτεί τη μεγαλύτερη περιοχή ελιγμών.**



Σχήμα 3.15 Υπερτιθέμενη θέση στάθμευσης με δευτερεύουσες γραμμές καθοδήγησης

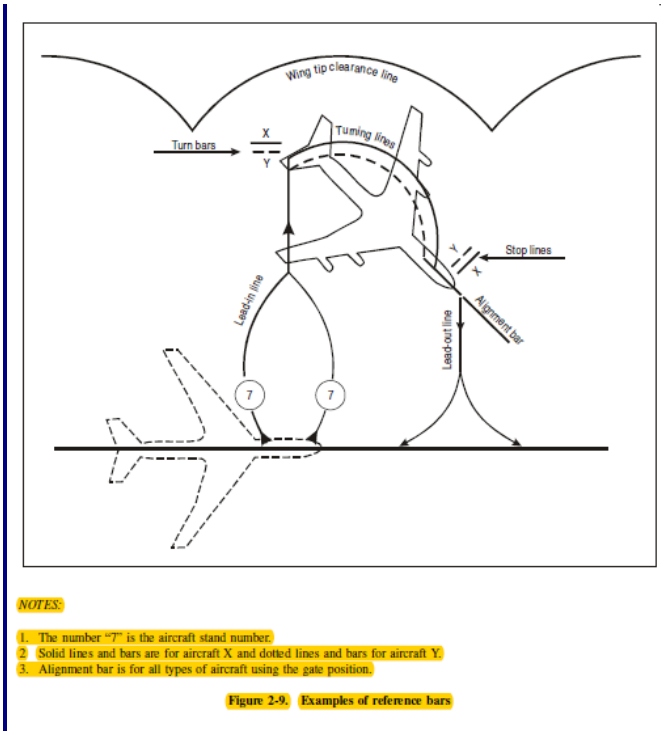
3.2.5.9 ΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ

Οι γραμμές καθοδήγησης (γραμμές εισόδου και γραμμές εξόδου), πρέπει κανονικά να είναι συνεχείς συμπαγείς κίτρινες γραμμές τουλάχιστον 15 cm, αλλά κατά προτίμηση 30 cm, σε πλάτος. Ωστόσο, όπου παρέχεται μια **δευτερεύουσα γραμμή καθοδηγήσεως, θα πρέπει αυτή να είναι μια διακεκομμένη** γραμμή για να διακρίνεται από την κύρια γραμμή. Επιπλέον, το **είδος του αεροσκάφους που πρόκειται να ακολουθήσει την καθεμιά γραμμή θα πρέπει να αναγράφεται σαφώς. Όπου κρίνεται απαραίτητο γίνεται διάκριση μεταξύ των γραμμών εισόδου και των γραμμών εξόδου (lead-in lines and lead-**

out lines), με κεφαλές βέλους αναφέροντας τις οδηγίες που πρέπει να ακολουθούν οι γραμμές. Ο αριθμός/γράμμα του υποδείγματος πρέπει να είναι ενσωματωμένο στη γραμμή εισαγωγής. Επιπρόσθετα, πρέπει να παρέχεται ένα σήμα ταυτοποίησης στο πίσω μέρος της θέσης στάθμευσης, π.χ. στο κτίριο ή σε ένα σημείο, έτσι ώστε να είναι σαφώς ορατό από το πιλοτήριο ενός αεροπλάνου.

3.2.5.10 ΡΑΒΔΟΙ ΑΝΑΦΟΡΑΣ- REFERENCE BARS

Οι ράβδοι αναφοράς διακρίνονται σε 4 κατηγορίες: **Α) γραμμή περιστροφής-turning bar** (δείχνει το σημείο στο οποίο πρέπει να ξεκινήσει μια στροφή**), Β) γραμμή στάσης-stop line** (δείχνει το σημείο στο οποίο πρέπει να σταματήσει ένα αεροσκάφος), Γ)**γραμμή ευθυγράμμισης-alignment bar** (βοηθά στην ευθυγράμμιση του αεροσκάφους με την επιθυμητή γωνία) και Δ) **Γραμμές ρυμούλκησης-towing lines**. Όταν πρόκειται να ρυμουλκούνται αεροσκάφη, μπορεί να απαιτούνται γραμμές καθοδήγησης για τον χειριστή του ελκυστήρα (δεν υπάρχουν πάντα).



Σχήμα 3.16: Ράβδοι αναφοράς

Η **γραμμή περιστροφής-turning bar, καθώς και η γραμμή στάσης-stop line,** θα πρέπει να είναι της τάξης των 6 m σε μήκος και όχι πλάτος μικρότερου από 15 cm και του ίδιου χρώματος με τη γραμμή καθοδήγησης, δηλ. **κίτρινο**. Θα πρέπει να βρίσκονται προς την αριστερή πλευρά και σε ορθή γωνία με τις κατευθυντήριες γραμμές από το κάθισμα του πιλότου στο σημείο της στροφής και ακινητοποίησης. Μπορούν να περιλαμβάνονται και οι στροφές με ένα βέλος και με χρήση των λέξεων "**FULL TURN",** όπως στο σχήμα που έχει παρατεθεί παραπάνω. **Μια γραμμή ευθυγράμμισης (alignment line)** πρέπει να είναι τουλάχιστον της τάξης των 15 m

μήκους και πλάτους 15 cm και να τοποθετείται, έτσι ώστε να είναι ορατή από το κάθισμα του οδηγού.

3.2.5.11 ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΡΑΒΔΩΝ ΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΔΙΑΚΟΠΗΣ

Όπου υπάρχει μια θέση στάθμευσης αεροσκάφους που θα χρησιμοποιηθεί από διάφορους τύπους αεροπλάνων, θα είναι απαραίτητο για να ομαδοποιηθούν για να μειωθεί ο αριθμός **των ράβδων στροφής και των γραμμών διακοπής**. Δεν υπάρχει, ωστόσο, καμία μέθοδος που να χρησιμοποιείται ευρέως για την ομαδοποίηση αεροπλάνων**. Στις θέσεις στάθμευσης, οι οποίες χρησιμοποιούνται από αεροπλάνα με τη δική τους δύναμη και με αυτοεξυπηρέτηση, μπορεί κανείς να ομαδοποιήσει αεροπλάνα που έχουν παρόμοιες ικανότητες στροφής και γεωμετρία.** Είναι ακόμη δυνατό να συμπεριληφθούν μικρότερα αεροπλάνα που ενδέχεται να έχουν αποκλίσεις ακολουθώντας τις κατευθυντήριες γραμμές και δεν παραβιάζουν το περίγραμμα της περιοχής που απαιτείται από άλλους τύπους που υπαγορεύουν τις αποστάσεις. Για τις **nose-in θέσεις στάθμευσης (θέσεις στάθμευσης υπό γωνία)**, θα πρέπει ο σχεδιασμός λιγότερο να ασχολείται με το μέγεθος και τη δυνατότητα περιστροφής σε σχέση με τους παράγοντες όπως είναι **οι θέσεις εξόδου και ο τύπος αεροσκάφους ή επιβατικός διάδρομος. Όπου γίνεται ανεφοδιασμός με κρουνό πρέπει να ληφθούν υπόψη και τα σημεία ανεφοδιασμού**. Επομένως, πρέπει να μελετηθεί η ατομική κατάσταση στον κάθε αερολιμένα και να προσαρμοστεί κάθε ομαδοποίηση στις διαθέσιμες εγκαταστάσεις, στο μείγμα τύπων αεροπλάνων και στον αριθμό τους, στη διάταξη δαπέδων, κ.λπ.

Όταν μια θέση στάθμευσης αεροσκάφους χρησιμοποιείται από δύο ή τρεις τύπους αεροσκαφών, είναι δυνατόν να επισημανθεί με επιγραφή ο τύπος αεροσκάφους για το οποίο κάθε σύνολο σημάνσεων προορίζεται, ενώ μπορεί να υπάρχει ανάγκη να κωδικοποιηθούν οι ράβδοι στροφής και για να απλουστευτούν οι σημάνσεις και να διευκολυνθεί η ασφάλεια ταχειών ελιγμών αεροσκαφών. Υπάρχει, ωστόσο, όχι κάποιο συμφωνηθέν ή ευρέως χρησιμοποιούμενο **σύστημα κωδικοποίησης.** Το σύστημα κωδικοποίησης πρέπει να είναι **τέτοιο, ώστε οι πιλότοι να μπορούν να το κατανοήσουν και να το χρησιμοποιήσουν χωρίς δυσκολίες.**

3.2.5.12 ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΤΑ ΔΑΠΕΔΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Σε ένα δάπεδο απαιτούνται γραμμές ασφαλείας μέχρι τα όρια των χώρων στάθμευσης για τον εξοπλισμό εδάφους, τους δρόμους εξυπηρέτησης και τα μονοπάτια των επιβατών κλπ. Αυτές οι γραμμές είναι στενότερες και έχουν διαφορετικό χρώμα για να διαφοροποιηθούν από τις κατευθυντήριες γραμμές που χρησιμοποιούνται για τα αεροσκάφη. Οι γραμμές ασφαλείας για τα δάπεδα στάθμευσης διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες: Α)Γραμμές απομάκρυνσης άκρων πτερυγίων- Wing tip clearance lines, Β) Οριακές γραμμές εξοπλισμού- Equipment limit lines και Γ) Γραμμές διαδρομής επιβατών- Passenger Lines.

Αναλυτικότερα, σχετικά με τις **Γραμμές απομάκρυνσης άκρων πτερυγίων**, αυτές οι γραμμές πρέπει οριοθετήσουν τη ζώνη ασφαλείας χωρίς τη διαδρομή του κρίσιμου άκρου φτερού αεροσκάφους. **Η γραμμή πρέπει να σχεδιαστεί με τον κατάλληλο τρόπο, ώστε να εξασφαλιστεί η απόσταση εκτός της κανονικής διαδρομής του**

άκρου του κρίσιμου αεροσκάφους. Το πλάτος της γραμμής αυτής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10cm.

Οι **Οριακές γραμμές εξοπλισμού**, είναι γραμμές **που χρησιμοποιούνται για να αναφερθούν τα όρια των περιοχών, που προορίζονται για στάθμευση οχημάτων και εξοπλισμού εξυπηρέτησης αεροσκαφών, όταν δεν είναι σε χρήση. Διάφορες μέθοδοι χρησιμοποιούνται προς το παρόν για τον εντοπισμό της πλευράς μιας γραμμής ασφαλείας που είναι ασφαλής για την αποθήκευση τέτοιων οχημάτων και εξοπλισμού. Σε ορισμένα αεροδρόμια, οι λέξεις "Equipment Limit" είναι βαμμένες στην πλευρά που χρησιμοποιείται από τον εξοπλισμό εδάφους και μπορεί να διαβαστούν από αυτή την πλευρά. Το ύψος των γραμμάτων είναι περίπου 30 cm. Σε άλλα, όταν υπάρχει στροφή ή απαιτείται μια πρόσθετη γραμμή (ασυνεχής γραμμή του ίδιου χρώματος ή συνεχής γραμμή διαφορετικού χρώματος), η οποία παρέχεται στη μία πλευρά της γραμμής ασφαλείας. Η πλευρά στην οποία βρίσκονται τέτοιες στροφές ή μια πρόσθετη γραμμή, θεωρείται ασφαλής για τα οχήματα στάθμευσης και εξοπλισμό.**

Τέλος, οι **Γραμμές διαδρομής επιβατών**, **χρησιμοποιούνται προκειμένου να κρατήσουν τους επιβάτες, όταν περπατούν στο δάπεδο, μακριά από κινδύνους. Ένα ζευγάρι τέτοιων γραμμών με τη διαγράμμιση ζέβρας χρησιμοποιείται ευρέως.**

3.2.5.13 ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΤΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ (STAND ALLOCATION)

Για την κατανομή των θέσεων στάθμευσης λαμβάνεται υπόψη ότι τα αεροσκάφη, τα οποία έχουν πλατύ σώμα, θα πρέπει να διατίθενται σε θέση στάθμευσης με PBB-Passenger Boarding Bridge (η λεγόμενη φυσούνα), για να δέχονται βαριά φορτία επιβατών. Επίσης, θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη πρόσθετα χαρακτηριστικά, όπως π.χ. η προσφορά μικρών αποστάσεων στις συνδέουσες πτήσεις και σημεία ελέγχου της μετανάστευσης για πτήσεις που φθάνουν και τέλος, οι επιλεγμένες πτήσεις μπορούν να κατανεμηθούν κατά προτίμηση σε ορισμένες πύλες με ειδική πριμοδότηση και εγκαταστάσεις επιβίβασης για επαγγελματικούς λόγους**. Μια σωστή και αποδοτική φιλοσοφία κατανομής θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών είναι μία από τις βασικές αρχές ασφάλειας και επιχειρησιακής ευθύνης λειτουργίας αερομεταφορέα.** Μέσω διεξοδικής μελέτης και διαδικασίας σχεδιασμού, ο αερομεταφορέας μπορεί να επιτύχει ασφαλή και ομαλή λειτουργία του αεροδρομίου, βελτίωση της χωρητικότητας των αερολιμένων, μέσω της συνεχούς βελτιστοποίησης των πόρων, αυξημένη τοπική απόδοση των φορέων εκμετάλλευσης, βελτίωση της ποιότητας των υπηρεσιών σε όλους τους ενδιαφερόμενους. Για να επιτευχθεί αυτή η αποτελεσματικότητα, το τμήμα εκμετάλλευσης αεροδρομίου, πρέπει πρώτα να προσδιορίσει όλους τους φυσικούς περιορισμούς των θέσεων στάθμευσης στα δάπεδα.

Οι διαστάσεις κάθε περίφραξης πρέπει να ταξινομούνται σύμφωνα με τα γράμματα του κωδικού αναφοράς ICAO και μόνο αεροσκάφη εντός του καθορισμένου εύρους φτερών και του εξωτερικού κύριου άξονα του κύριου τροχού του πιο απαιτητικού αεροσκάφους, θα πρέπει να σταθμεύουν εκεί. Πρέπει να διεξάγονται μελέτες συμβατότητας για την υποδοχή νέων αεροσκαφών ή νέο GSE.

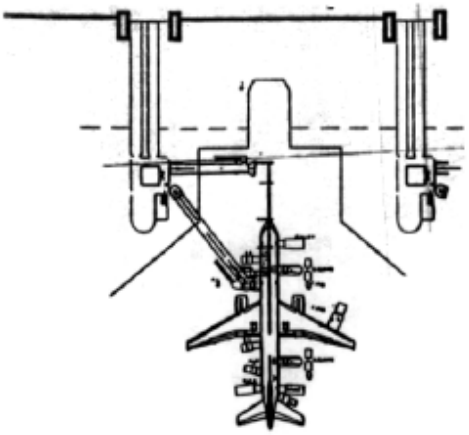
Οι μεμονωμένοι τύποι αεροσκαφών εντός μιας δεδομένης κατηγορίας θα πρέπει να αποκλείονται βάσει των αεροσκαφών με μεμονωμένα χαρακτηριστικά (π.χ. φτερό, άτρακτο, ύψος πόρτας κ.λπ.). Σε αυτή την περίπτωση, μπορεί να χρειαστεί να ληφθεί υπόψη η απαίτηση του επόμενου υψηλότερου κώδικα αεροσκάφους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη θέση των θυρών του αεροσκάφους, της συγκράτησης και της συντήρησης σημείων πρόσβασης, μαζί με τα φυσικά εμπόδια του σταθμού ή τις σταθερές εγκαταστάσεις συντήρησης. Αυτό πρέπει να διασφαλίσει τη συνδεσιμότητα των PBB, ανεμπόδιστη προσβασιμότητα από την GSE και οχήματα ρυμούλκησης, συνδεσιμότητα σε ισχύ εδάφους, χρήση μονάδων αέρα που έχουν προετοιμαστεί και συνδεσιμότητα καυσίμου σε στάσεις εξοπλισμένες με σύστημα τροφοδοσίας κρουνών.

Οι περιορισμοί στους διαδρόμους που οδηγούν προς τη θέση στάθμευσης του αεροσκάφους πρέπει να συμπεριληφθούν στην εν λόγω αξιολόγηση, όπως ενδέχεται να υπάρχουν περιορισμοί στην εκτροπή των πτερυγίων ή στις επιπτώσεις της εκτόξευσης αεριωθούμενων αεροσκαφών κατά την εκτέλεση ορισμένων ελιγμών στη θέση στάθμευσης ή κατά τη διάρκεια της ώθησης.

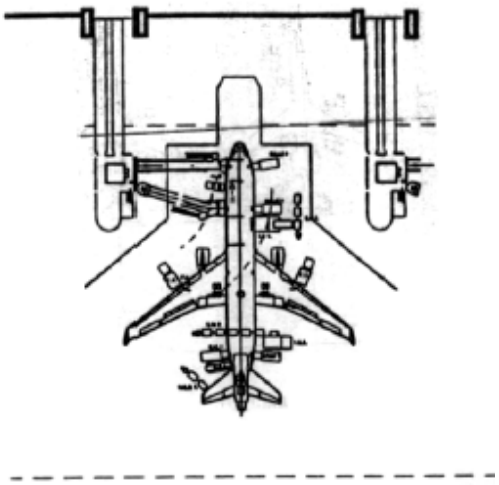
Σε σημεία επαφής που συνδέονται με το κτίριο επιβατών μέσω PBB, ενδέχεται να ισχύουν ορισμένοι περιορισμοί ή κανόνες, για τη σχετική υποδομή εντός του κτιρίου. Εκείνοι, μπορεί να περιλαμβάνουν, για παράδειγμα, την χωρητικότητα καθισμάτων στο χώρο υποδοχής της πύλης, την καταλληλότητα της πύλης για πτήσεις που απαιτούν πρόσθετο έλεγχο ασφάλειας, αν η πύλη βρίσκεται σε εσωτερική ή διεθνή πίστα. Συγκροτήματα κτιρίων επιβατών μπορούν, επίσης, να διαχωρίζουν τις εισερχόμενες και αναχωρούσες ροές επιβατών ή να σχεδιάζονται, έτσι ώστε να αποφεύγεται η ανάμειξη διεθνής και εσωτερικής άφιξης στο διάδρομο άφιξης.

Αυτοί οι κανόνες κατανομής περιοχών επιτρέπουν στο αεροσκάφος να σταθμεύει σε θέση στάθμευσης ή να το περιορίζουν. Βάση των κανόνων εκείνων, τα φυσικά χαρακτηριστικά του ίδιου του αεροσκάφους ή η κατάσταση ασφαλείας, τα χαρακτηριστικά εξυπηρέτησης, τόσο της περιοχής όσο και του αεροσκάφους, η προσέγγιση των θέσεων στάθμευσης και οι περιορισμοί σε μια θέση στάθμευσης, που μπορεί να εμποδίσουν τη χρήση μιας παρακείμενης θέσης στάθμευσης (π.χ. εκκενώσεις φτερού).
Το επόμενο βήμα είναι ο προσδιορισμός τυχόν προτιμήσεων ή/και βέλτιστων πρακτικών που αυξάνουν την ομαλότητα και βελτιώνουν την εμπειρία του πελάτη.

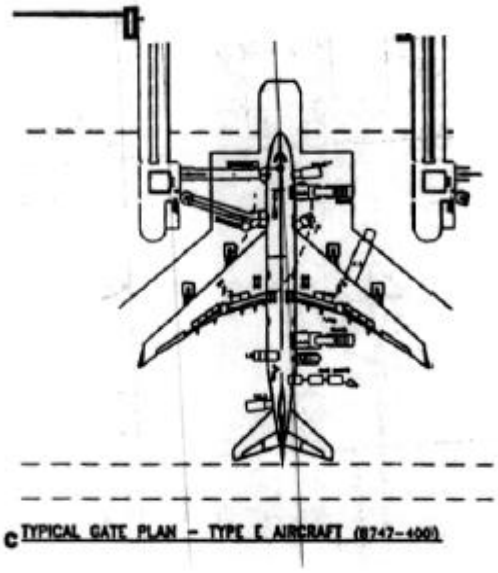
EXAMPLE OF TYPICAL AIRCRAFT STAND LAYOUT FOR B757, MD-11, AND B747-400



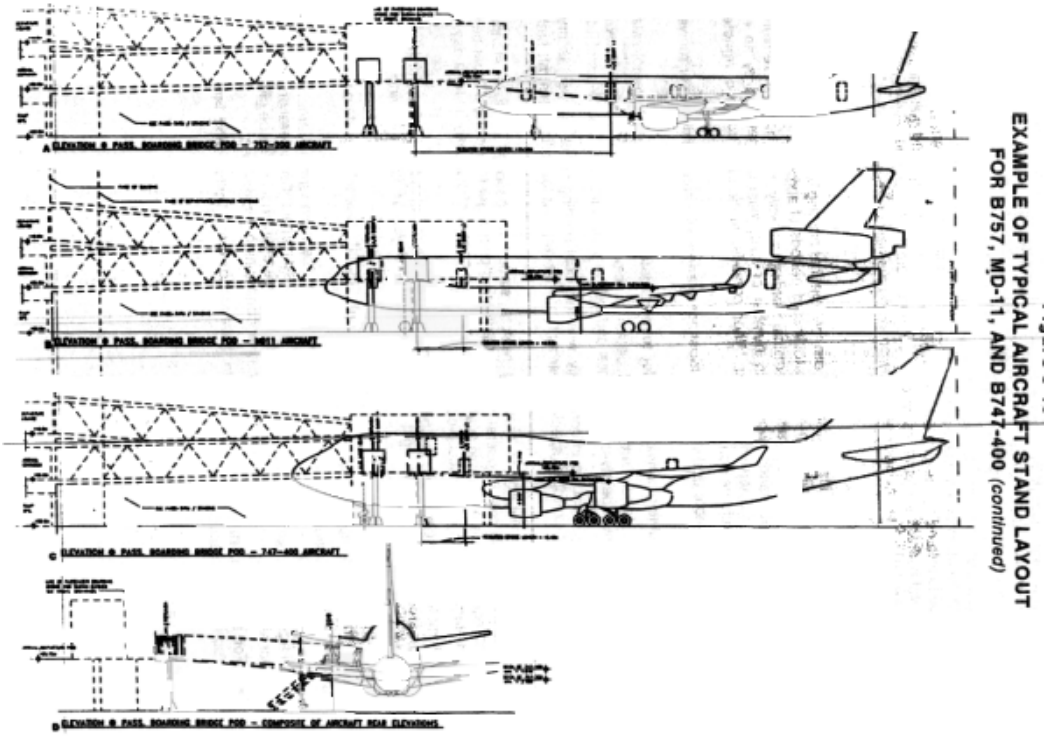
A TYPICAL GATE PLAN – TYPE C AIRCRAFT (B757-200)



B TYPICAL GATE PLAN – TYPE D AIRCRAFT (MD-11)



C TYPICAL GATE PLAN – TYPE E AIRCRAFT (B747-400)

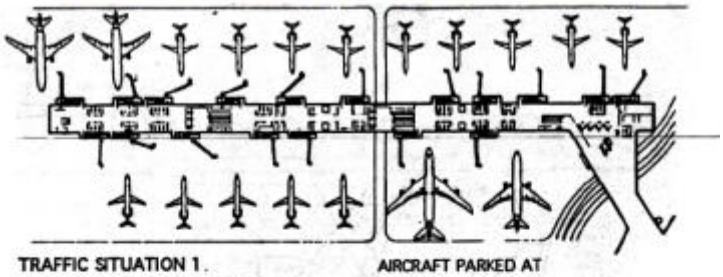


Σχήμα 3.17: Ενδεικτικά παραδείγματα προσανατολισμού θέσεων στάθμευσης

Μια άλλη παράμετρος που θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη είναι η ευελιξία του δαπέδου στάθμευσης. Για να επιτευχθεί η βέλτιστη χρήση των εγκαταστάσεων, είναι επιθυμητό να ταιριάζει όσο το δυνατόν περισσότερο η χωρητικότητα του δαπέδου με την προβλεπόμενη μίξη αεροσκαφών. **Η χρήση του συστήματος πολλαπλών αεροσκαφών (Multiple Aircraft Ramp System (MARS)), παρέχει αυτή την ευελιξία, όταν οι θέσεις στάθμευσης απαιτούν την προσαρμογή, τόσο σε πλατύ όσο και σε στενό αεροσκάφος, σε διαφορετικές μίξεις.** Όπου είναι εφικτό, το δάπεδο πρέπει να σχεδιάζεται, έτσι ώστε να προσαρμόζεται στον κατάλληλο αριθμό μεγάλων αεροσκαφών που αναμένεται κατά την περίοδο αιχμής. Σε άλλες περιπτώσεις, τα μικρότερα αεροσκάφη μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις ίδιες κεντρικές γραμμές των θέσεων στάθμευσης. Αυτή η λύση καθιστά δυνατή την εφαρμογή απλών συστημάτων καθοδήγησης αεροσκαφών, γεφυρών φόρτωσης, συστημάτων τροφοδοσίας κρουνών κλπ.

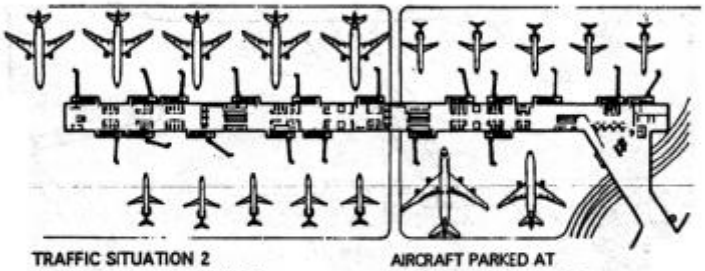
Όταν η μίξη αεροσκαφών ποικίλλει καθ 'όλη τη διάρκεια της ημέρας, δηλαδή όταν η πλειοψηφία των εναλλακτικών αεροσκαφών μεγάλου μεγέθους ποικίλλει με την πλειοψηφία των μεγάλων αεροσκαφών και ο χώρος είναι περιορισμένος, πρέπει να ληφθεί υπόψη η πιο ευέλικτη χρησιμοποίηση του δαπέδου. **Σε κάθε περίπτωση, είναι επιτακτική ανάγκη ο βαθμός ευελιξίας να παραμείνει συμβατός με την αποδοτική και ασφαλή αξιοποίηση του χώρου. Η αναγνώριση κάθε θέσης αεροσκάφους από τον πιλότο δεν πρέπει να παρουσιάζει καμία ασάφεια, ενώ η πρόσβαση θα πρέπει να διευκολύνεται με την παροχή κατάλληλων σημάνσεων δαπέδου και συστημάτων καθοδήγησης.** Οι γέφυρες φόρτωσης και τα συστήματα κρουνών είναι πιθανότατα πιο περίπλοκα, και το πρόσθετο κόστος θα πρέπει να συγκριθεί με τις εξοικονομήσεις που επιτυγχάνονται με την παροχή ενός μικρότερου αριθμού θέσεων στάθμευσης συνολικά.

EXAMPLE OF FLEXIBLE PARKING CONFIGURATIONS



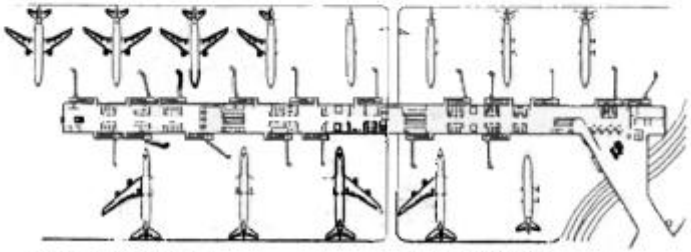
TRAFFIC SITUATION 1.
DURING MORNING PEAK HOURS
PREDOMINANCE OF SMALL AIRCRAFT

AIRCRAFT PARKED AT
TERMINAL BUILDING: 18
14 DC-9 / 3 DC-10 / 1 B747-400



TRAFFIC SITUATION 2
DURING INTERMEDIARY PHASE
MIX OF SMALL AND WIDE-BODY AIRCRAFT

AIRCRAFT PARKED AT
TERMINAL BUILDING: 17
10 DC-9 / 6 DC-10 / 1 B747-400

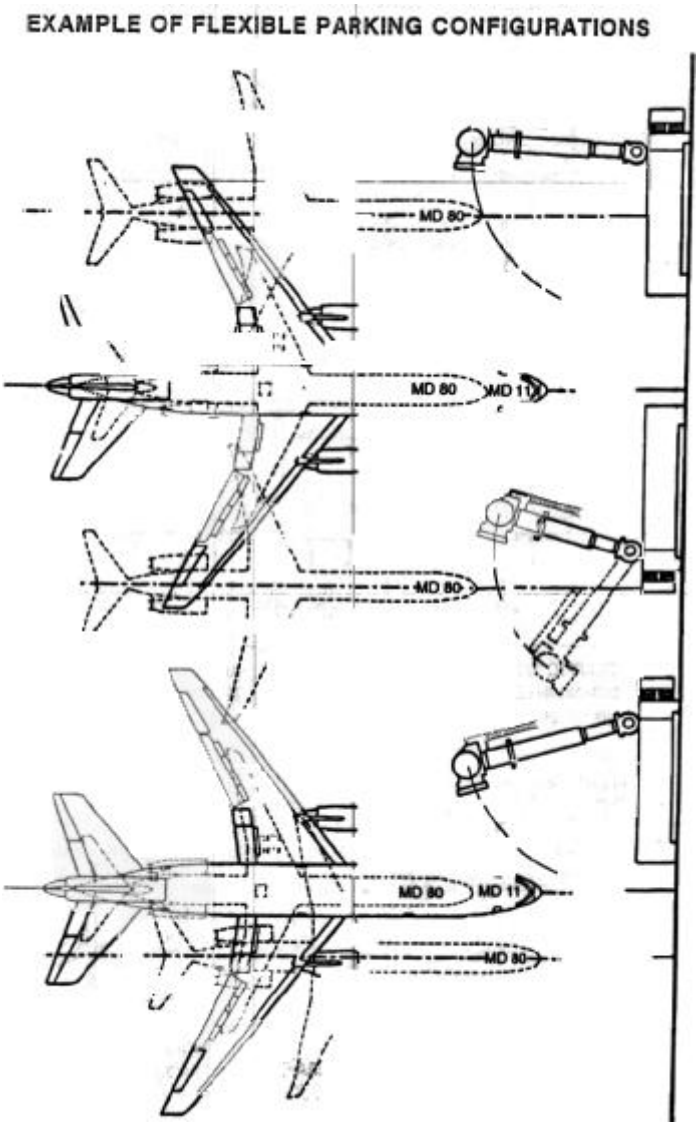


TRAFFIC SITUATION 3
DURING MIDDAY PEAK HOURS
PREDOMINANCE OF WIDE-BODY AIRCRAFT

AIRCRAFT PARKED AT
TERMINAL BUILDING: 14
1DC-9 /9 DC-10 / 4 B747-400

0 20 50 100m

ZRH TA



Σχήμα 3.18: Παράδειγμα ευέλικτων διαμορφώσεων θέσεων στάθμευσης

3.2.5.14 ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ (REMOTE STANDS)

Η **παροχή θέσεων στάθμευσης αεροσκάφους σε απομακρυσμένες περιοχές** από το κτίριο του αεροσταθμού, είναι ένας **οικονομικός τρόπος αύξησης της ικανότητας του κτιρίου του αεροσταθμού**, ιδιαίτερα σε σχέση με τις περιορισμένες περιόδους συμφόρησης δαπέδων που συμβαίνουν είτε καθημερινά, είτε περιοδικά. **Ωστόσο, η συνολική χωρητικότητα του δαπέδου πρέπει να παραμείνει ισορροπημένη. Η επέκταση των θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών, είτε σε αριθμό είτε σε μέγεθος, πρέπει να συνδυάζεται με επέκταση ορισμένων στοιχείων του κτιρίου του αεροσταθμού.**

3.3 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ (ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ) ΚΑΙ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΤΑ ΔΑΠΕΔΑ

3.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

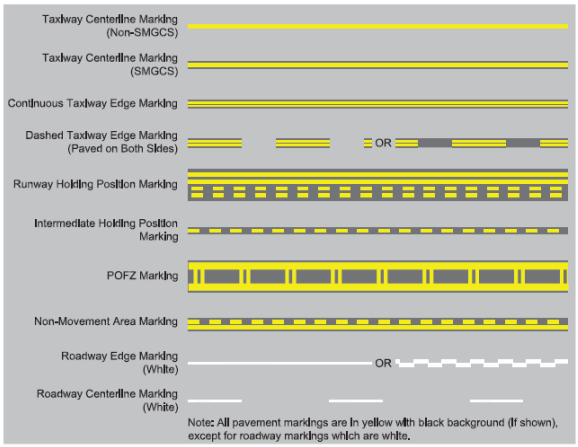
Η σήμανση, τόσο η οριζόντια όσο και η κατακόρυφη, σε ένα αεροδρόμιο διαδραματίζει ένα πολύ σημαντικό ρόλο για την ασφάλεια των ελιγμών, αλλά και τη στάθμευση των αεροσκαφών στα δάπεδα. Ταυτόχρονα, οι σημάνσεις και ειδικότερα οι διαγραμμίσεις, αποτελούν το σημαντικότερο στοιχείο, αφού καθοδηγούν τους πιλότους κατά την απογείωση ή την προσγείωση και εξασφαλίζουν την ασφαλή λειτουργία των αεροδρομίων. Με διαγραμμίσεις γίνονται εύκολα αντιληπτά διάφορα στοιχεία του πεδίου ελιγμών, όπως είναι ο διάδρομος, οι τροχοδρόμοι, οι θέσεις στάθμευσης από τους πιλότους, με αποτέλεσμα να μειώνονται πιθανά ατυχήματα στο δάπεδο ελιγμών, λόγω σύγχυσης των πιλότων.

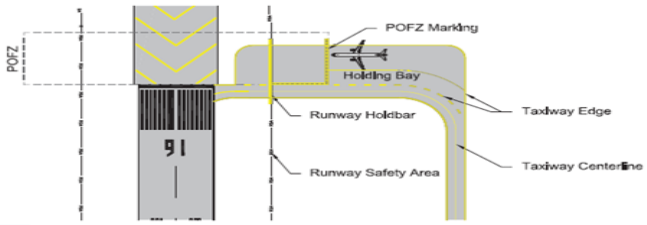
Γενικότερα, οι σημάνσεις θα πρέπει να έχουν εμφανές χρώμα και να είναι σε αντίθεση με την επιφάνεια στην οποία έχουν τοποθετηθεί. Ειδικότερα, α) η σήμανση του διαδρόμου θα πρέπει να είναι λευκού χρώματος, β) η σήμανση του τροχοδρόμου, των στροφών σε διάδρομο και των θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών πρέπει να είναι χρώματος κίτρινου, γ) οι γραμμές ασφαλείας θα πρέπει να είναι εμφανούς χρώματος, το οποίο να είναι σε αντίθεση με το σύνηθες χρώμα για τις σημάνσεις των θέσεων στάθμευσης και τέλος, δ) όταν είναι απαραίτητο λειτουργικά να εφαρμοστεί προσωρινή σήμανση, τότε αυτή θα πρέπει να προσαρμόζεται και να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές.

3.3.2 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ-ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ

3.3.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η FAA δημοσιεύει κατευθυντήριες γραμμές σήμανσης για στοιχεία αεροδρομίων, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που σχετίζονται με τα δάπεδα δηλαδή τροχόδρομους και taxilanes, θέσεις διατήρησης, μη οριοθετημένα όρια περιοχής και οδούς, όπως ορισμένες παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα.





Sources: Ricondo & Associates, Inc.; FAA Advisory Circular 150/5340-1K, Standards for Airport Marking, September 3, 2010.

Apron-related airfield markings.

Σε ό,τι αφορά στην ασυνέχεια των διαγραμμίσεων διαδρόμου, αυτές θα πρέπει να εμφανίζονται στις ακόλουθες περιπτώσεις. Σε περιοχές διασταυρώσεων δύο ή περισσότερων διαδρόμων, οι διαγραμμίσεις του πιο σημαντικού διαδρόμου θα πρέπει να διατηρούνται, ενώ οι διαγραμμίσεις των άλλων διαδρόμων θα πρέπει να διακόπτονται. Η πλευρική διαγράμμιση του πιο σημαντικού διαδρόμου, μπορεί είτε να διακόπτεται είτε να συνεχίζεται κατά μήκος της διασταύρωσης. Η ιεράρχηση των διαδρόμων σε ότι αφορά τις διαγραμμίσεις γίνεται με βάση τα ακόλουθα: 1ος διάδρομος προσέγγισης ακριβείας, 2ος διάδρομος προσέγγισης μη ακριβείας και 3ος μη ενόργανος διάδρομος. Στο σημείο διασταύρωσης ενός διαδρόμου με τροχόδρομο, οι διαγραμμίσεις του διαδρόμου θα πρέπει να διατηρούνται, ενώ οι διαγραμμίσεις του τροχοδρόμου θα πρέπει να διακόπτονται, όπως και η πλευρική διαγράμμιση του διαδρόμου που μπορεί και να παραληφθεί.

Το χρώμα των διαγραμμίσεων του διαδρόμου θα πρέπει να είναι λευκό. Επίσης, έχει αποδειχθεί ότι σε επιφάνειες διαδρόμων με ανοικτό χρώμα, η ευδιακριτότητα μπορεί να βελτιωθεί με τη δημιουργία περιθωρίου μαύρου χρώματος. Οι διαγραμμίσεις των τροχοδρόμων και οι διαγραμμίσεις των θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών θα πρέπει να γίνονται με κίτρινο χρώμα. Αντίθετα, οι διαγραμμίσεις ασφαλείας στο χώρο στάθμευσης, πρέπει να έχουν ευδιάκριτο χρώμα, το οποίο θα πρέπει να παρουσιάζει αντίθεση με εκείνο που χρησιμοποιείται για τη διαγράμμιση των θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών.

3.3.2.2 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΠΡΟΣΑΝΑΤΟΛΙΣΜΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Η διαγράμμιση διεύθυνσης διαδρόμου θα πρέπει να υπάρχει στο κατώφλι του κάθε επιστρωμένου διαδρόμου και να βρίσκεται επ' αυτού. Σε περίπτωση που υπάρχει μετατόπιση του κατωφλίου από το φυσικό άκρο του διαδρόμου, η ένδειξη της διεύθυνσης του διαδρόμου, μπορεί να διατηρηθεί προς τη χρήση των απογειούμενων αεροπλάνων. **Η διαγράμμιση προσανατολισμού διαδρόμου θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα διψήφιο αριθμό, ενώ σε περίπτωση παράλληλων διαδρόμων αυτός ο αριθμός συνοδεύεται από ένα γράμμα**. Σε περίπτωση **ενός και μόνο διαδρόμου, δύο παράλληλων διαδρόμων και τριών παράλληλων διαδρόμων, αυτός ο αριθμός ο διψήφιος θα πρέπει να είναι ακέραιος αριθμός στρογγυλεμένος προς το πλησιέστερο δέκατο του Μαγνητικού Βορρά, όταν βλέπουμε το διάδρομο από την πλευρά της προσέγγισης.**

Στην περίπτωση **τεσσάρων ή περισσότερων διαδρόμων παράλληλων, μια ομάδα των διαδρόμων θα πρέπει να αριθμηθεί προς το πλησιέστερο δέκατο του μαγνητικού αζιμουθίου, ενώ η άλλη ομάδα θα πρέπει να αριθμηθεί προς το επόμενο δέκατο του μαγνητικού αζιμουθίου**. Όταν σύμφωνα με τον παραπάνω κανόνα προκύψει μονοψήφιος αριθμός, μπροστά από αυτόν θα πρέπει να μπαίνει το μηδέν.

Στην περίπτωση παράλληλων διαδρόμων, κάθε αριθμός ενδεικτικός του προσανατολισμού του διαδρόμου, πρέπει να συνοδεύεται από ένα γράμμα, όπως αναφέρεται παρακάτω, κατά τη σειρά από τα αριστερά προς τα δεξιά, όπως φαίνεται από την πλευρά του προσεγγίζοντος αεροπλάνου. Πιο συγκεκριμένα, για 2 παράλληλους διαδρόμους με ''L'' και ''R'', για 3 παράλληλους διαδρόμους με ''L'', ''C'' και ''R'', για 4 παράλληλους διαδρόμους με ''L'', ''R'', ''L'',''R'', για 5 παράλληλους διαδρόμους με ''L'', ''C'', ''R'', ''L'', ''R'' ή ''L'', ''R'', ''L'', ''C'', ''R'' και τέλος για 6 παράλληλους διαδρόμους ''L'', ''C'', ''R'', ''L'', ''C'', ''R''.

3.3.2.3 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Κάθε επιστρωμένος διάδρομος θα πρέπει να έχει διαγράμμιση κεντρικού άξονα, η οποία γίνεται κατά μήκος του κεντρικού άξονα, μεταξύ των διαγραμμίσεων προσανατολισμού, εκτός αν αυτή διακόπτεται. Η σήμανση του κεντρικού άξονα διαδρόμου θα πρέπει να αποτελείται από σειρά λωρίδων και ενδιάμεσων διαστημάτων, τα οποία όμως ισαπέχουν μεταξύ τους. Το μήκος μιας λωρίδας συν το κενό διάστημα, δε θα πρέπει να είναι μικρότερο από 50 m ή μεγαλύτερο από 75 m. Το μήκος κάθε λωρίδας, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το μήκος του κενού διαστήματος ή 30 m, όποιο από τα δύο είναι μεγαλύτερο.

Σε ότι αφορά στο **πλάτος των λωρίδων**, αυτό δε θα πρέπει να είναι μικρότερο από 0,90 m για διαδρόμους προσέγγισης ακριβείας κατηγορίας II και III, 0,45 m για διαδρόμους προσέγγισης μη ακριβείας, όπου ο κωδικός αριθμός τους είναι 3 ή 4, καθώς και για διαδρόμους προσέγγισης ακριβείας, κατηγορίας I και 0,30 m για διαδρόμους προσέγγισης μη ακριβείας των οποίων ο κωδικός είναι 1 ή 2, καθώς και για μη ενόργανους διαδρόμους.

3.3.2.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ

Η διαγράμμιση κατωφλίου θα πρέπει να υπάρχει σε κάθε επιστρωμένο, ενόργανο και μη, διάδρομο στο κατώφλι του, με κωδικό 3 ή 4, και εφόσον ο διάδρομος πρόκειται να εξυπηρετήσει διεθνείς εμπορικές πτήσεις. Η διαγράμμιση αυτή, πρέπει να υπάρχει στο κατώφλι κάθε μη επιστρωμένου διαδρόμου, με κωδικό αριθμό 3 ή 4, εφόσον αυτός ο διάδρομος πρόκειται να εξυπηρετήσει άλλες πτήσεις εκτός από εμπορικές. Η εν λόγω διαγράμμιση, εφόσον αυτό είναι πρακτικά εφικτό, θα πρέπει να υπάρχει στα κατώφλια των μη επιστρωμένων διαδρόμων.

Οι λωρίδες της σήμανσης του κατωφλίου πρέπει να αρχίζουν 6m μετά το κατώφλι . Η διαγράμμιση κατωφλίου θα πρέπει να αποτελείται από σύνολο διαμηκών λωρίδων ενιαίων διαστάσεων, οι οποίες κατανέμονται συμμετρικά εκατέρωθεν του κεντρικού άξονα του διαδρόμου.

ΠΛΑΤΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ (m)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΛΩΡΙΔΩΝ
18	4
23	6
30	8
45	12
60	16

Πίνακας 3.1: Αριθμός λωρίδων ανάλογα με το πλάτος διαδρόμου

Οι λωρίδες πρέπει να εκτείνονται πλευρικά μέχρι 3m από το χείλος του διαδρόμου ή σε απόσταση 27m εκατέρωθεν του κεντρικού άξονα του διαδρόμου, όποια από τις δύο τιμές μας δίνει τη μικρότερη απόσταση. **Όταν η σήμανση του προσανατολισμού διαδρόμου βρίσκεται εντός της σήμανσης του κατωφλίου**, τότε θα πρέπει να υπάρχουν τρεις τουλάχιστον λωρίδες σε κάθε πλευρά εκατέρωθεν του κεντρικού άξονα του διαδρόμου.

Σε περίπτωση που η διαγράμμιση προσανατολισμού του διαδρόμου βρίσκεται πάνω από τη διαγράμμιση του κατωφλίου, τότε οι λωρίδες πρέπει να είναι συνεχείς σε όλο το πλάτος του διαδρόμου. Αυτές οι λωρίδες θα πρέπει να έχουν μήκος τουλάχιστον 30m και πλάτος 1,8m κατά προσέγγιση, με ενδιάμεσα διαστήματα λωρίδων, περίπου 1,8m. Όταν οι λωρίδες εκτείνονται κατά μήκος χωρίς ασυνέχεια, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθούν διπλά διαστήματα προκειμένου να ξεχωρίζουν οι δύο πλευρικές λωρίδες που είναι πλησιέστερα στον κεντρικό άξονα του διαδρόμου. Στην περίπτωση δε που η διαγράμμιση του προσανατολισμού, περιέχεται μέσα στη διαγράμμιση κατωφλίου, τότε η απόσταση μεταξύ των πλευρικών λωρίδων που είναι πλησιέστερα στον κεντρικό άξονα του διαδρόμου, πρέπει να είναι 22,5m.

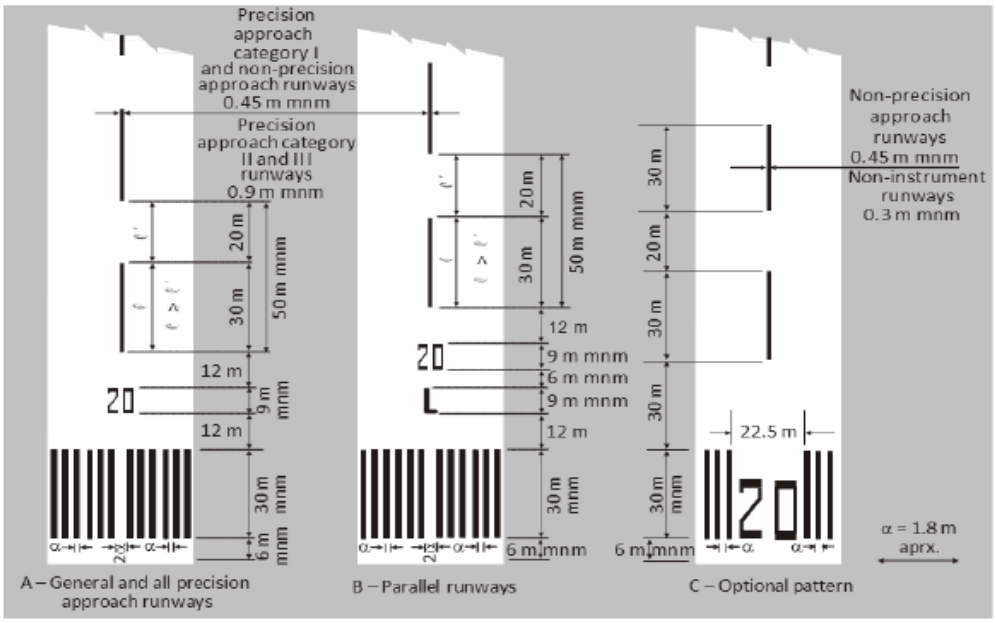


Figure L-1. Runway designation, centre line and threshold markings

Σχήμα 3.19: Διαγράμμιση διεύθυνσης διαδρόμου, κεντρικού άξονα διαδρόμου και κατωφλίου διαδρόμου

Υπάρχει περίπτωση μετατοπισμένου κατωφλίου. Σύμφωνα με την περίπτωση αυτή, όταν ένα κατώφλι **μετατοπίζεται από το άκρο ενός διαδρόμου ή όπου το άκρο του διαδρόμου δεν είναι τετραγωνικό σε σχέση με την κεντρική γραμμή του διαδρόμου**, μια εγκάρσια λωρίδα θα πρέπει να προστεθεί στη σήμανση του κατωφλίου, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.20. Η εγκάρσια λωρίδα εκείνη δε θα πρέπει να έχει πλάτος μικρότερο από 1,8m. Επίσης, **όταν το κατώφλι ενός διαδρόμου μετατοπίζεται μόνιμα**, τα βέλη θα πρέπει να παρέχονται στο τμήμα του διαδρόμου πριν από το μετατοπισμένο κατώφλι. Όταν ένα κατώφλι διαδρόμου **μετατοπίζεται προσωρινά από την κανονική του θέση,** η σήμανση αυτού θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το σχήμα 3.20, είτε το Α είτε το Β **και όλες οι σημάνσεις πριν από το μετατοπισμένο όριο θα πρέπει να αποκρύπτονται, εκτός από την σήμανση του άξονα του διαδρόμου, η οποία θα πρέπει να μετατραπεί σε βέλη.**

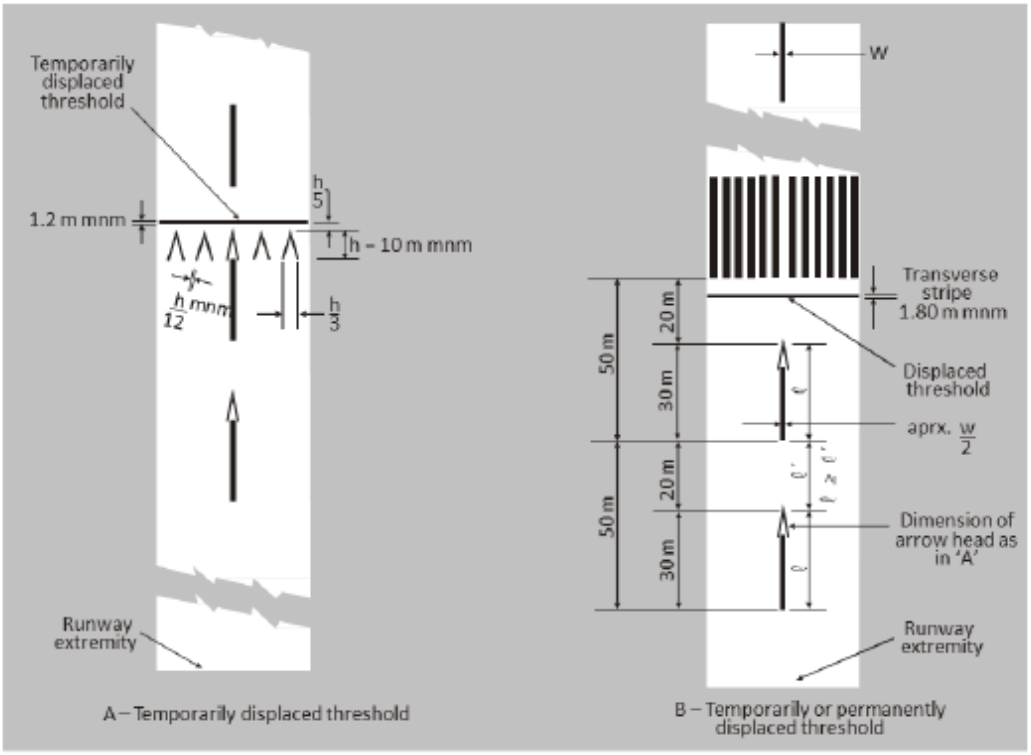
3.3.2.4.1 ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΒΕΛΗ

Όταν υπάρχει μετατόπιση του κατωφλίου από το άκρο του διαδρόμου, ή όταν το άκρο του διαδρόμου δεν είναι κάθετο με τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου, τότε θα πρέπει να προστίθεται μια εγκάρσια λωρίδα στη διαγράμμιση του κατωφλίου. Σημειώνεται ότι η εγκάρσια λωρίδα πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον 1,8m.

3.3.2.4.2 ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΙΚΑ ΒΕΛΗ

Τα **κατευθυντικά** βέλη τοποθετούνται σε περίπτωση που έχουμε **μόνιμη μετατόπιση** του κατωφλίου, **στο τμήμα εκείνο του διαδρόμου που βρίσκεται πριν το μετατοπισμένο κατώφλι**. Αντίθετα, όταν έχουμε προσωρινή μετατόπιση του κατωφλίου του διαδρόμου από την αρχική του θέση, τότε πρέπει να σημανθεί αυτό κατάλληλα, ενώ οι άλλες διαγραμμίσεις πρέπει να παραληφθούν, εκτός από τη διαγράμμιση του κεντρικού άξονα η οποία θα πρέπει να μετατραπεί σε κατευθυντικά

βέλη. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να επισημανθεί το γεγονός ότι σε περίπτωση προσωρινής μετατόπισης του κατωφλίου για μικρή χρονική περίοδο, κρίνεται ικανοποιητική η χρήση σημαντήρων στο σχήμα και το χρώμα των διαγραμμίσεων του μετατοπισμένου κατωφλίου. Τέλος, όταν ο διάδρομος πριν το μετατοπισμένο κατώφλι είναι ακατάλληλος για επίγεια κίνηση των αεροσκαφών, θα πρέπει να προβλέπονται απαγορευτικές σημάνσεις.



Σχήμα 3.20: Διαγράμμιση κατωφλίου

3.3.2.5 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΣΤΟΧΟΥ

Για κάθε επιστρωμένο ενόργανο διάδρομο, με κωδικό αριθμό 2, 3 ή 4, θα πρέπει να προβλέπεται διαγράμμιση σημείου-στόχου προσέγγισης, που αναφέρεται σε κάθε διεύθυνση προσέγγισης. Το σημείο-στόχος προσέγγισης θα πρέπει να προβλέπεται για κάθε πλευρά προσέγγισης στην περίπτωση ενός επιστρωμένου ενόργανου διαδρόμου με κωδικό αριθμό 3 ή 4 και στην περίπτωση ενός επιστρωμένου ενόργανου διαδρόμου με κωδικό αριθμό 1, όταν απαιτείται επιπλέον έμφαση του σημείου-στόχου.

Η διαγράμμιση του σημείου-στόχου προσέγγισης, θα πρέπει να ξεκινήσει σε απόσταση από το κατώφλι, που να μην είναι μικρότερη από εκείνη που ορίζεται στον παρακάτω πίνακα, εκτός από την περίπτωση που ο διάδρομος διαθέτει VASIS, οπότε η διαγράμμιση θα ταυτίζεται με την αρχή του ίχνους οπτικής προσέγγισης. **Η εν λόγω διαγράμμιση θα πρέπει να αποτελείται από δύο ευδιάκριτες λωρίδες**, οι διαστάσεις των οποίων, καθώς και η πλευρική απόσταση μεταξύ των εσωτερικών πλευρών τους, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τους περιορισμούς της αντίστοιχης στήλης του παρακάτω πίνακα. Στην περίπτωση που προβλέπεται διαγράμμιση

ζώνης επαφής, τότε η πλευρική απόσταση μεταξύ των διαγραμμίσεων του σημείου-στόχου προσέγγισης, θα πρέπει να είναι ίδια με τη διαγράμμιση της ζώνης επαφής.

ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΓΙΑ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗ (LDA)			
	ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΑΠΌ 800Μ.	ΑΠΌ 800Μ ΜΕΧΡΙ ΤΑ 1200Μ (ΜΗ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΌ 1200Μ ΜΕΧΡΙ ΤΑ 2400Μ (ΜΗ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ)	ΑΠΌ 2400 Μ ΚΑΙ ΑΝΩ
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΌ ΤΟ ΚΑΤΩΦΛΙ ΜΕΧΡΙ ΤΗΝ ΑΡΧΗ ΤΗΣ	150	250	300	400
ΜΗΚΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ	30-45	30-45	45-60	45-60
ΠΛΑΤΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ	4	6	6-10	6-10
ΠΛΕΥΡΙΚΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΠΛΕΥΡΩΝ ΤΩΝ STRIP	*6*	*9*	16-22,5	18-22,5

Πινάκας 3.2: Θέση και διαστάσεις της διαγράμμισης σημείου-στόχου προσέγγισης

Σημείωση: α)Οι αριθμοί με το χρώμα λαδί, προκύπτουν σε σχέση με το εκπέτασμα των εξωτερικών τροχών του κυρίως συστήματος προσγείωσης και β)Η πλευρική απόσταση (οι αριθμοί που σημειώνονται με κόκκινο χρώμα) μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ αυτών των ορίων, προκειμένου να ελαχιστοποιείται η επίδραση που επιφέρει η ρύπανση της διαγράμμισης από κατάλοιπα ελαστικών.

3.3.2.6 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΖΩΝΗΣ ΕΠΑΦΗΣ

Για κάθε επιστρωμένο ενόργανο διάδρομο με κωδικό αριθμό 2,3 ή 4, θα πρέπει να προβλέπεται ανάλογη διαγράμμιση για τη ζώνη επαφής του. Για τη μεγαλύτερη διακριτότητα της διαγράμμισης της ζώνης επαφής ενός επιστρωμένου διαδρόμου προσέγγισης μη ακριβείας ή ενός μη ενόργανου διαδρόμου με κωδικό αριθμό 3 ή 4, θα πρέπει να προβλέπεται, επίσης, διαγράμμιση της ζώνης επαφής αυτού. Εκείνη, θα πρέπει να αποτελείται από **ζεύγη ορθογωνίων διαγραμμίσεων, συμμετρικά κατανεμημένων, εκατέρωθεν του κεντρικού άξονα του διαδρόμου. Ο αριθμός των παραπάνω ζευγών, εξαρτάται από τη Διαθέσιμη Απόσταση για Προσγείωση (LDA-Landing Distance Available).** Όταν η παραπάνω διαγράμμιση πρέπει να υπάρχει και στις δύο διευθύνσεις του διαδρόμου, τότε ανάλογα με τη μεταξύ των κατωφλίων απόσταση, ο αριθμός των ζευγών θα είναι:

ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΓΙΑ ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗ Ή ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΚΑΤΩΦΛΙΩΝ	ΖΕΥΓΗ ΛΩΡΙΔΩΝ
ΜΙΚΡΟΤΕΡΗ ΑΠΌ 900m	1
ΠΑΝΩ ΑΠΌ 900Μ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΠΌ 1200m	2
ΠΑΝΩ ΑΠΌ 1200Μ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΠΌ 1500m	3
ΠΑΝΩ ΑΠΌ 1500Μ ΚΑΙ ΚΑΤΩ ΑΠΌ 2400m	4
2400m ΚΑΙ ΑΝΩ	6

Πίνακας 3.3: Ζεύγη λωρίδων ανάλογα με την απόσταση μεταξύ κατωφλίων

Location and dimensions of aiming point marking

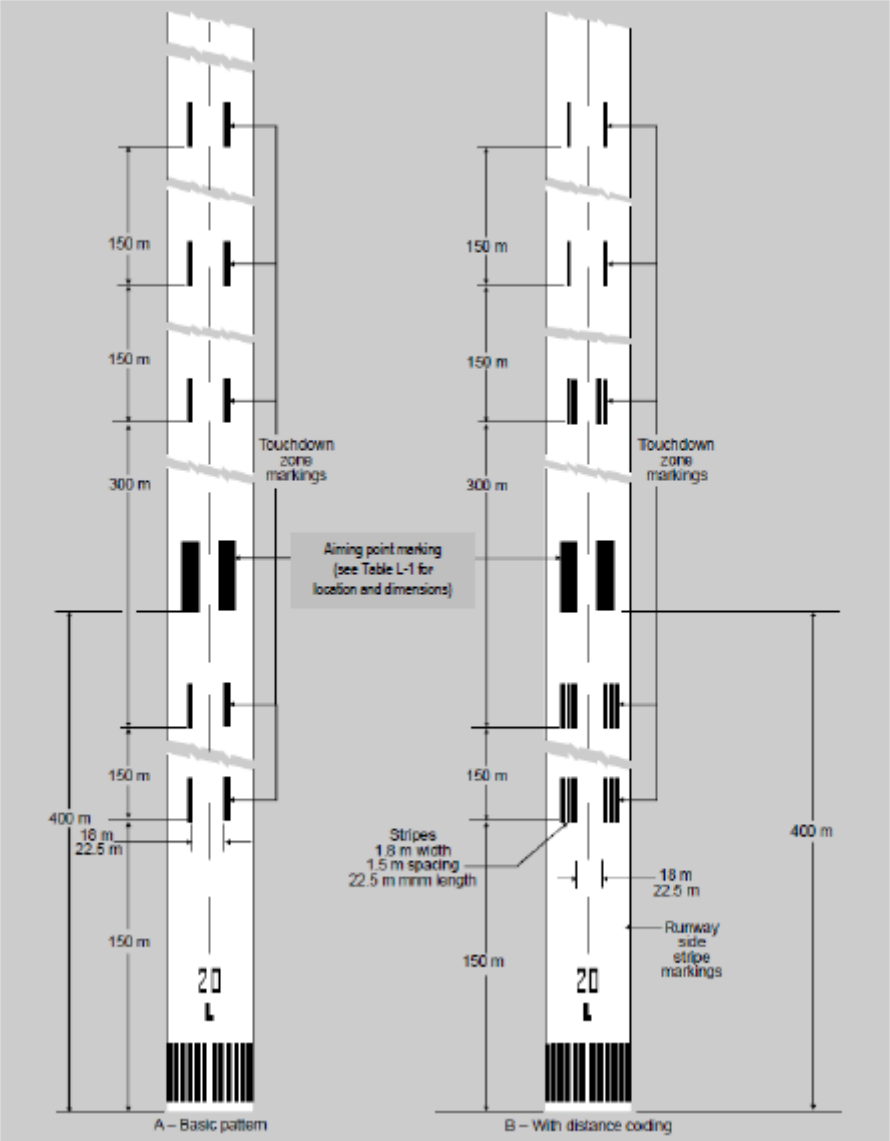
	Landing distance available			
Location and dimensions (1)	Less than 800 m (2)	800 m up to but not including 1 200 m (3)	1 200 m up to but not including 2 400 m (4)	2 400 m and above (5)
Distance from threshold to beginning of marking	150 m	250 m	300 m	400 m
Length of stripe[a]	30–45 m	30–45 m	45–60 m	45–60 m
Width of stripe	4 m	6 m	6–10 m[b]	6–10 m[b]
Lateral spacing between inner sides of stripes	6 m[c]	9 m[c]	18–22.5 m	18–22.5 m

a. The greater dimensions of the specified ranges are intended to be used where increased conspicuity is required.
b. The lateral spacing may be varied within these limits to minimize the contamination of the marking by rubber deposits.

Η διαγράμμιση της ζώνης επαφής, θα πρέπει να ακολουθεί ένα από τα δύο σχέδια που υπάρχουν στο σχήμα 3.21, που ακολουθεί. Σύμφωνα με το πρώτο σχέδιο, οι διαγραμμίσεις δε θα πρέπει να είναι μικρότερες σε μήκος από 22,5m και σε πλάτος κάτω από 3m. Στο δεύτερο σχέδιο η κάθε λωρίδα δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 22,5m σε μήκος και 1,8m σε πλάτος, με απόσταση μεταξύ τους ίση με 1,5m. Η πλευρική απόσταση των λωρίδων, πρέπει να είναι ίση με εκείνη που αναφέρεται για την διαγράμμιση του σημείου - στόχου προσέγγισης, εφόσον προβλέπεται τέτοια διαγράμμιση.

Σε περίπτωση που δεν προβλέπεται τέτοια διαγράμμιση σημείου-στόχου, η πλευρική απόσταση μεταξύ των εσωτερικών πλευρών των λωρίδων, θα αντιστοιχεί στην απόσταση που αναφέρεται στη διαγράμμιση το σημείου στόχου στον αντίστοιχο πίνακα που παρατίθεται πιο πάνω για το σημείο στόχο (στήλες 2,3,4 ή 5). Τα ζεύγη των λωρίδων θα πρέπει να έχουν μεταξύ τους απόσταση διαμήκη ίση με 150m, έχοντας σαν αρχή το κατώφλι. Σε περίπτωση που τα ζεύγη των λωρίδων της ζώνης επαφής συμπίπτουν με το σημείο στόχο ή απέχουν λιγότερο από 50m από τη διαγράμμιση του σημείου στόχου, θα πρέπει να παραλείπονται.

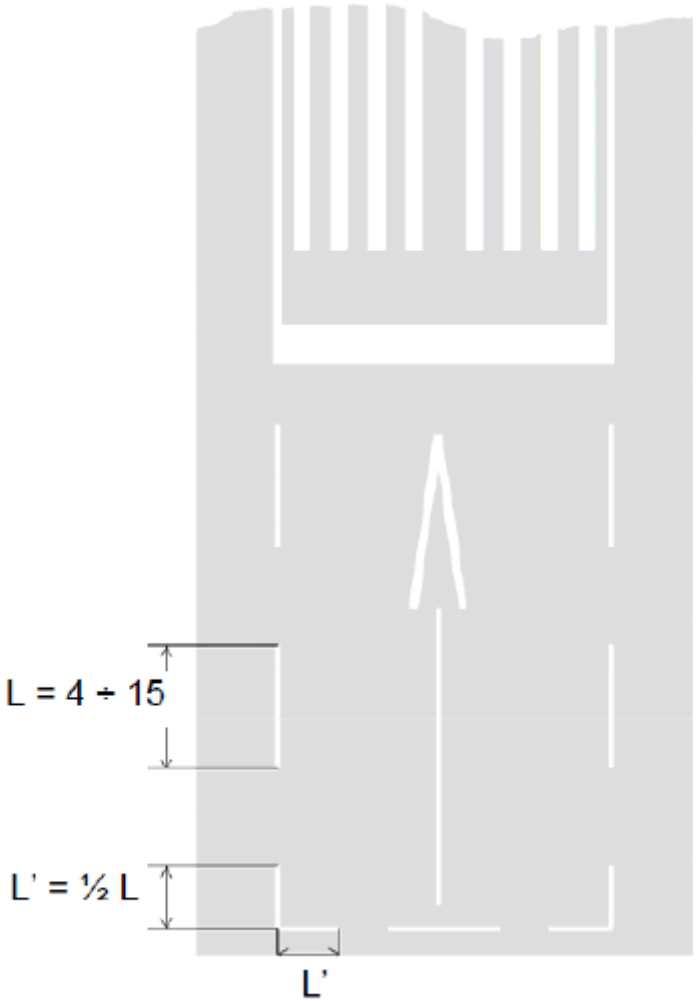
Πρέπει να σημειωθεί ότι για διαδρόμους προσεγγίσεως μη ακριβείας και με κωδικό αριθμό 2, θα πρέπει να προβλέπεται ένα επιπλέον ζεύγος λωρίδων ζώνης επαφής και σε απόσταση 150m μετά την αρχή της διαγράμμισης του σημείου στόχου.



Σχήμα 3.21: Διαγράμμιση ζώνης επαφής

Σημείωση: Πλευρική σήμανση διάδρομου

Όταν τα τμήματα στροφών σε ένα διάδρομο, δεν είναι διαθέσιμα στο τέλος εκείνου για ελιγμούς πίσω τροχιάς και υπάρχει ένα κατώτατο όριο, τότε για να προσδιοριστεί καλύτερα η επιφάνεια στήριξης πλήρους αντοχής, μπορεί να είναι χρήσιμο σημανθούν συγκεκριμένες επιφάνειες διακεκομμένες γραμμές.



Σχήμα 3.22: Διακεκομμένη πλευρική σήμανση διαδρόμου

ΠΛΑΤΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ (m)	ΜΕΝΟΝΩΜΕΝΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΑΥΛΑΣ	
	ΜΗΚΟΣ (minimum m)	ΠΛΑΤΟΣ (m)
60	15	0,45
45	15	0,45
30	10	0,45
23	6	0,25
18	4	0,25
Σημείωση: Το μήκος του διακένου είναι όσο το δυνατόν περισσότερο ίσο, αλλά όχι περισσότερο, με το μήκος της αντίστοιχης σήμανσης		

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4: Διακεκομμένη σήμανση πλευρικής λωρίδας διαδρόμου

3.3.2.7 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΠΛΕΥΡΙΚΩΝ ΟΡΙΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Όταν δεν υπάρχει χρωματική αντίθεση μεταξύ του άκρου ενός επιστρωμένου διαδρόμου και των ερεισμάτων του ή και σε σχέση με τον περιβάλλοντα χώρο, τότε θα πρέπει μεταξύ των κατωφλίων του να υπάρχει μια διαγράμμιση των πλευρικών ορίων του διαδρόμου. Για κάθε διάδρομο προσέγγισης ακριβείας, θα πρέπει να προβλέπεται πλευρική διαγράμμιση των ορίων αυτού, ανεξάρτητα από την οπτική αντίθεση, μεταξύ του άκρου του διαδρόμου και των ερεισμάτων αυτού ή της γύρω επιφάνειας.

Η διαγράμμιση αυτή πρέπει να **αποτελείται από δύο λωρίδες.** Καθεμιά από αυτές πρέπει να διατρέχει όλο το μήκος του κάθε άκρου του διαδρόμου, ενώ η εξωτερική πλευρά της κάθε λωρίδας, θα πρέπει να ταυτίζεται με το άκρο, **εκτός από την περίπτωση που το πλάτος του διαδρόμου είναι μεγαλύτερο από 60m, οπότε οι λωρίδες αυτές θα πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση 30m από τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου.**

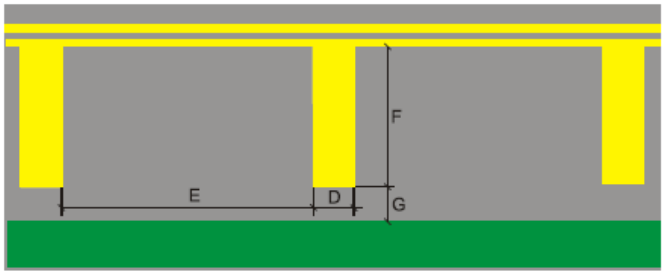
Οι διαγραμμίσεις του δαπέδου και ορίου του τροχόδρομου, χρησιμοποιούνται για να οριοθετηθούν τα όρια του τροχόδρομου ή η περιοχή του δαπέδου, όπου η ακμή του οδοστρώματος δεν μπορεί να διακριθεί εύκολα.

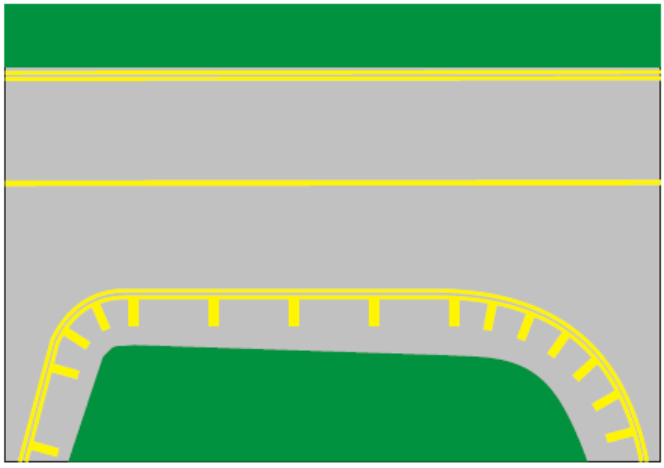
Colour	Edge line
	Yellow

Dimensions	A	B	C
	0.15 m	*0.15 m*	*0.1 m*

Επιπλέον, όταν υπάρχουν χαμηλής αντοχής shoulders πρέπει να επισημαίνονται με εγκάρσιες λωρίδες, όπως παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα:

Dimensions	D	E	F	G
	0.9 m	max.15.0 m on curves (30.0 m on straight sections)	7.5 m	max 1.5 m





ΔΙΑΚΟΠΗ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Σε διασταύρωση δύο (ή περισσοτέρων) διαδρόμων, πρέπει να εμφανίζονται οι σημάνσεις του σημαντικότερου διαδρόμου, εκτός από τη σήμανση της πλευρικής λωρίδας διαδρόμου, και να διακόπτονται οι σημάνσεις του άλλου (ων) διαδρόμου (ων). Η σήμανση της πλευρικής λωρίδας διαδρόμου του σημαντικότερου διαδρόμου, πρέπει είτε να συνεχιστεί σε όλη τη διασταύρωση είτε να διακοπεί. Η σειρά σπουδαιότητας των διαδρόμων για την απεικόνιση σημάνσεων διαδρόμου, όπως έχει ήδη αναφερθεί, πρέπει να είναι η εξής:

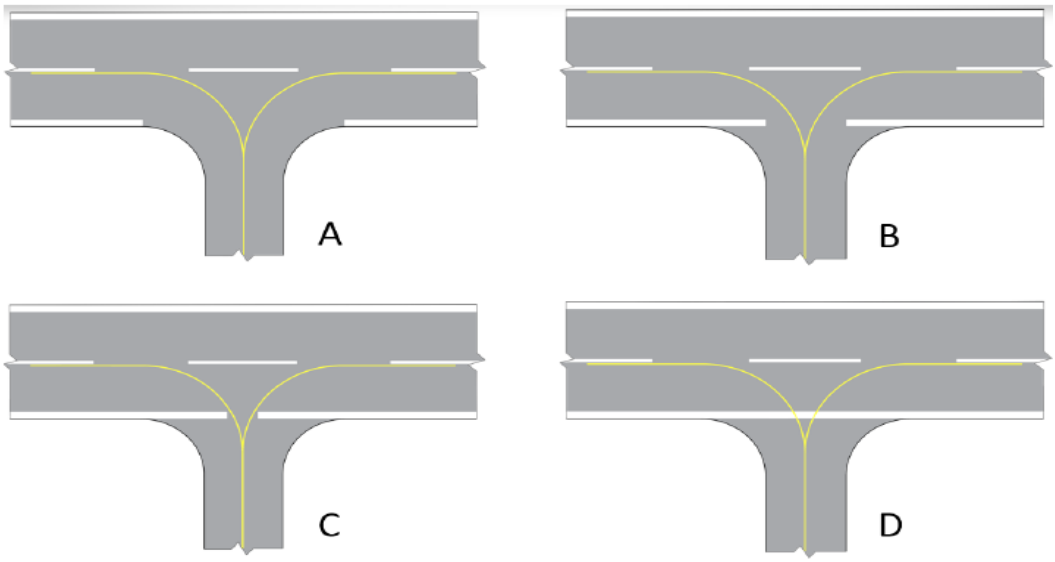
(1) διάδρομο προσέγγισης ακριβείας ·

(2) διαδρόμου προσέγγισης μη ακριβείας · και

(3) διάδρομος χωρίς όργανα.

Σε μια διασταύρωση ενός διαδρόμου και ενός τροχοδρόμου, η σήμανση της πλευρικής λωρίδας του διαδρόμου θα πρέπει είτε να συνεχίζει σε όλη τη διασταύρωση, είτε να διακόπτεται. Η έννοια της διακοπής, μπορεί να σημαίνει τα ακόλουθα:1) η σήμανση της πλευρικής λωρίδας του διαδρόμου σταματά στο σημείο, όπου ξεκινά η στροφή για τον τροχόδρομο από κάθε πλευρά αυτού (Σχήμα 3.23Α), 2) η σήμανση της πλευρικής ζώνης του διαδρόμου σταματά στο

σημείο όπου η εκτεταμένη γραμμή του άκρου του τροχοδρόμου διασχίζει τον διάδρομο (Σχήμα 3.23B), 3) η σήμανση της πλευρικής ζώνης του διαδρόμου σταματά σε μικρή απόσταση σε κάθε πλευρά της κεντρικής γραμμής του τροχοδρόμου προκειμένου να καταστεί ορατή και συνεχής η καθοδηγητική γραμμή κεντρικής σήμανσης του τροχοδρόμου (Σχήμα 3.23C) ή 4) η σήμανση της οριζόντιας πλευρικής γραμμής του διαδρόμου διακόπτει την κεντρική γραμμή του τροχοδρόμου (Σχήμα 3.23D).



Σχήμα 3.23: Εικόνα διακοπής σήμανσης της πλευρικής σήμανσης διαδρόμου

ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΣΤΡΟΦΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Όταν παρέχεται τμήμα στροφής διαδρόμου, πρέπει να προβλέπεται σήμανση τμήματος στροφής διαδρόμου για συνεχή καθοδήγηση, ώστε το αεροπλάνο να μπορεί να ολοκληρώσει μια στροφή 180 μοιρών και να ευθυγραμμιστεί με την κεντρική γραμμή του διαδρόμου.

Η σήμανση της στροφής του διαδρόμου πρέπει να είναι καμπύλη από την κεντρική γραμμή του διαδρόμου έως το σημείο στροφής του διαδρόμου. Η ακτίνα της καμπύλης πρέπει να είναι συμβατή με την ικανότητα ελιγμών και τις κανονικές ταχύτητες οδήγησης των αεροπλάνων για τα οποία προορίζεται η στροφή του διαδρόμου.

Η γωνία διασταύρωσης της σήμανσης της στροφής του διαδρόμου με την κεντρική γραμμή του διαδρόμου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 30 μοίρες, ενώ η σήμανση της στροφής του διαδρόμου πρέπει να επεκτείνεται παράλληλα προς τη γραμμή του κεντρικού άξονα διαδρόμου για απόσταση τουλάχιστον 60m πέραν του σημείου επαφής, όπου ο κωδικός αριθμός είναι 3 ή 4, και για απόσταση τουλάχιστον 30m, όπου ο κωδικός αριθμός είναι 1 ή 2. Η σήμανση του τμήματος στροφής του διαδρόμου πρέπει να καθοδηγεί το

αεροπλάνο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να υπάρχει ένα ευθύγραμμο τμήμα της τροχοδρόμησης πριν από το σημείο όπου πρέπει να γίνει στροφή 180 μοιρών. Το ευθύγραμμο τμήμα της σήμανσης της στροφής του διαδρόμου πρέπει να είναι παράλληλο προς το εξωτερικό άκρο του τμήματος στροφής του διαδρόμου.

Ο σχεδιασμός της καμπύλης που επιτρέπει στο αεροπλάνο να πραγματοποιεί στροφή 180 μοιρών θα πρέπει να βασίζεται σε γωνία στροφής της μύτης που δεν υπερβαίνει τους 45 βαθμούς. Ο σχεδιασμός της σήμανσης της στροφής πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε όταν ο θάλαμος διακυβέρνησης του αεροπλάνου παραμένει πάνω από τη σήμανση της στροφής του διαδρόμου, η απόσταση ανοχής μεταξύ οποιουδήποτε τροχού του μηχανισμού προσγείωσης του αεροπλάνου και της άκρης του σημείου στροφής του διαδρόμου, να μην είναι μικρότερη από αυτές που καθορίζονται από τις προδιαγραφές. Τέλος, η σήμανση του τμήματος στροφής του διαδρόμου πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον 15cm και συνεχές μήκος.

3.3.2.8 TAXILANES ΚΑΙ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΙ

Όλοι οι taxilanes και οι τροχοδρόμοι έχουν μια σήμανση κεντρικής γραμμής που παρέχει στους πιλότους συνεχή οπτική καθοδήγηση κατά μήκος καθορισμένης διαδρομής. Η σήμανση μιας κεντρικής γραμμής taxilane/τροχιάς αποτελείται από μια κίτρινη γραμμή, η οποία συνορεύει με μαύρο χρώμα όταν η τροχιά είναι μέρος μιας επιφάνειας διαδρομής προσανατολισμού και ελέγχου του συστήματος κίνησης (Surface Movement Guidance and Control System-SMGCS). Σε ορισμένα αεροδρόμια, μια χρωματική σήμανση μπορεί να προστεθεί δίπλα σε μια σήμανση taxilane για να βοηθήσει τους φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών να εντοπίσουν πιο εύκολα συγκεκριμένους taxilane σε δάπεδα με πολλαπλούς taxilanes.

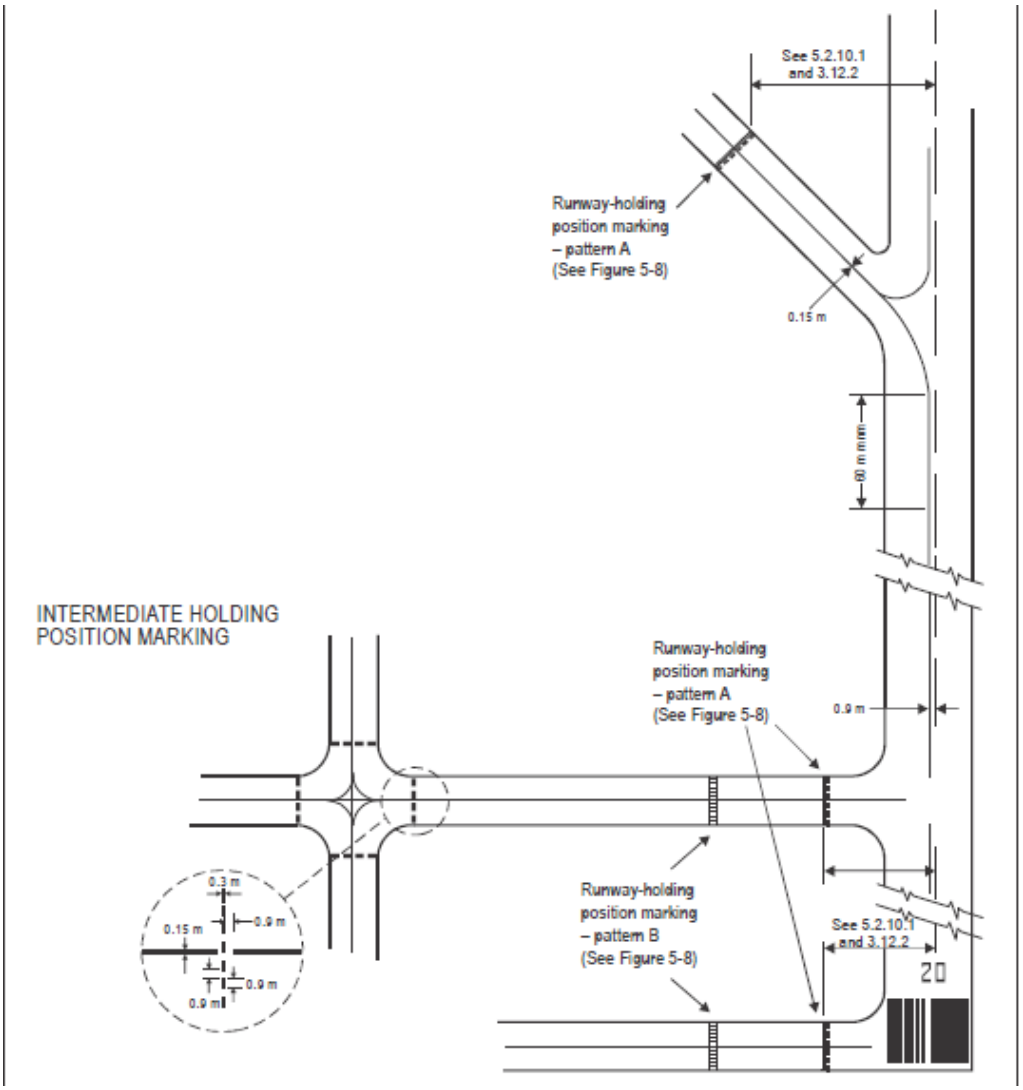
3.3.2.9 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ

Σε κάθε τροχόδρομο με κωδικό αριθμό 1,2,3 ή 4 με εγκατάσταση αποπαγοποίησης και χώρο στάθμευσης αεροσκαφών, θα πρέπει να παρέχεται και ανάλογη διαγράμμιση του κεντρικού του άξονα, προκειμένου να παρέχεται συνεχής καθοδήγηση στα αεροπλάνα μεταξύ του κεντρικού άξονα του διαδρόμου και των θέσεων στάθμευσης. Όταν κάποιος διάδρομος αποτελεί μέρος μιας καθιερωμένης διαδρομής τροχοδρόμησης, τότε θα πρέπει στο διάδρομο αυτόν να υπάρχει ανάλογη διαγράμμιση κεντρικού άξονα τροχοδρόμου σε περίπτωση που α) δεν υπάρχει διαγράμμιση κεντρικού άξονα διαδρόμου και β) η διαγράμμιση του κεντρικού άξονα του τροχοδρόμου, δεν συμπίπτει με εκείνη του διαδρόμου.

Η διαγράμμιση κεντρικού άξονα τροχοδρόμου στα ευθύγραμμα τμήματα του τροχοδρόμου, θα πρέπει να ταυτίζεται με τον κεντρικό άξονά του. Στα καμπυλόγραμμα τμήματα του τροχοδρόμου, η διαγράμμιση θα πρέπει να συνεχίζεται και μετά το ευθύγραμμο τμήμα του τροχοδρόμου, σε ορισμένη απόσταση από την εξωτερική πλευρά της καμπύλης. Σε περίπτωση που έχουμε τροχόδρομο, ο οποίος χρησιμεύει σαν έξοδος από τον διάδρομο και όταν αυτός διασταυρώνεται με τον

διάδρομο, τότε η διαγράμμιση του κεντρικού άξονα του τροχοδρόμου στο σημείο της διασταύρωσης, θα πρέπει να σχηματίζει καμπύλη γραμμή με τον άξονα του διαδρόμου. Η διαγράμμιση στην οποία αναφερόμαστε, θα πρέπει μετά το σημείο επαφής της με τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου, να συνεχίζει να εκτείνεται παράλληλα προς τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου για απόσταση 60m από το σημείο επαφής τους, ή απόσταση τουλάχιστον 30m για κωδικό αριθμό 1 ή 2.

Αν σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν σε παραπάνω σημείο, προβλέπεται διαγράμμιση του κεντρικού άξονα του τροχοδρόμου επί ενός διαδρόμου, τότε η διαγράμμιση αυτή θα πρέπει να βρίσκεται πάνω στον κεντρικό άξονα του τροχοδρόμου. **Το πάχος της διαγράμμισης αυτής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 15cm και να είναι συνεχής σε όλο το μήκος της**, εκτός από την επιφάνεια εκείνη, όπου η διαγράμμιση αυτή τέμνει τη διαγράμμιση του σημείου κράτησης διαδρόμου, ή μια ενδιάμεση διαγράμμιση θέσης κράτησης διαδρόμου.



Σχήμα 3.24: Διαγράμμιση τροχοδρόμου

ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ

Θα πρέπει να τοποθετείται μια βελτιωμένη σήμανση της κεντρικής γραμμής οδοστρώματος σε κάθε διασταύρωση τροχιάς/διαδρόμου, όταν είναι απαραίτητο να δηλωθεί η εγγύτητα μιας θέσης διατήρησης διαδρόμου.

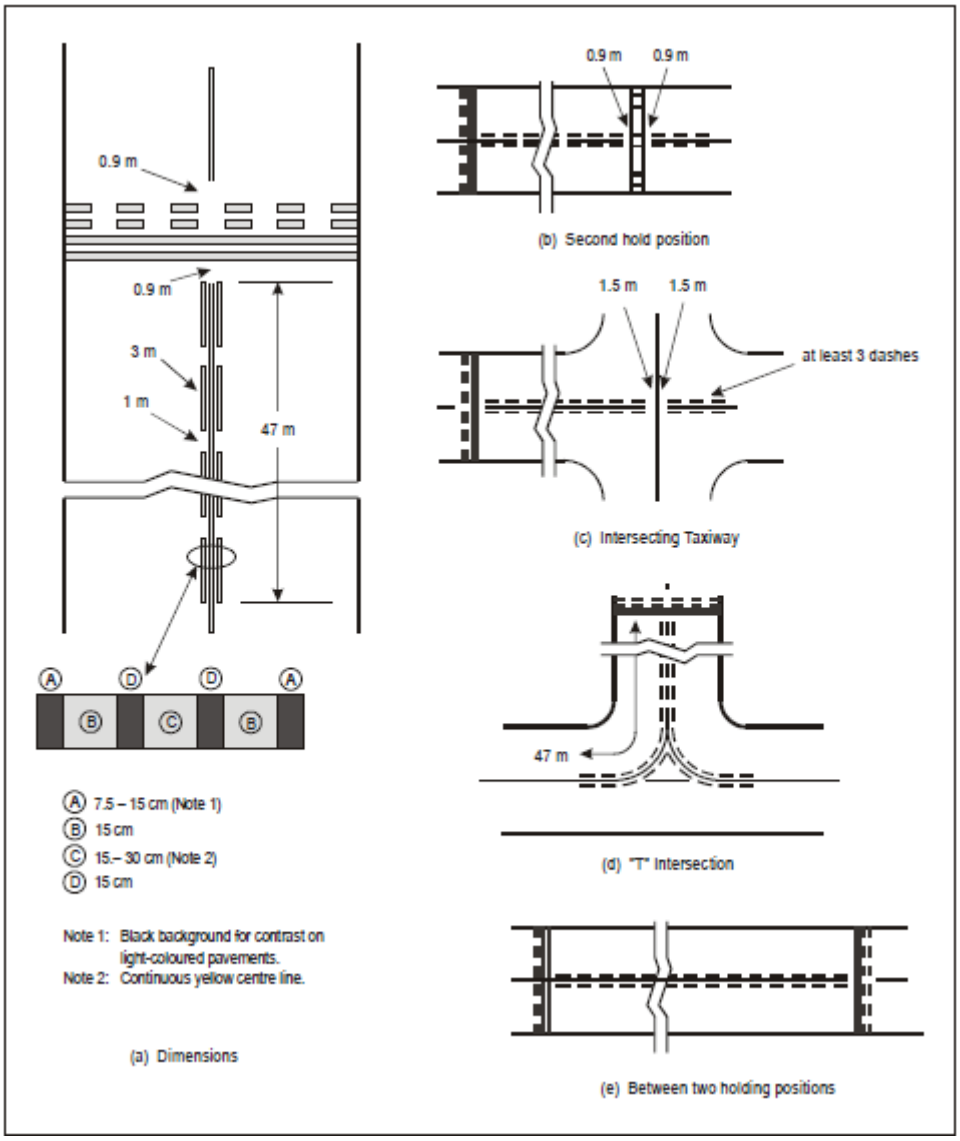
Η σήμανση αυτή θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το παρακάτω σχήμα. Μια ενισχυμένη σήμανση της κεντρικής γραμμής του τροχοδρόμου, πρέπει να εκτείνεται από τη θέση συγκράτησης του διαδρόμου Μοτίβο Α σε απόσταση μέχρι 47m προς την κατεύθυνση της απομάκρυνσης από τον διάδρομο (όπως στο σχήμα (α) παρακάτω).

Εάν η σήμανση της ενισχυμένης γραμμής κεντρικού άξονα διασταυρώνεται με άλλη σήμανση θέσης διατήρησης διαδρόμου, όπως για έναν διάδρομο προσέγγισης ακριβείας κατηγορίας ΙΙ ή ΙΙΙ, ο οποίος βρίσκεται σε απόσταση 47m από τη σήμανση θέσης του πρώτου διαδρόμου, διακόπτεται 0,9m πριν και μετά τη σήμανση της θέσης διασταυρούμενου διαδρόμου. Η σήμανση της ενισχυμένης γραμμής κεντρικής διαδρομής πρέπει να συνεχίσει πέρα από τη σήμανση θέσης διασταυρούμενου διαδρόμου για τουλάχιστον τρία τμήματα διακεκομμένης γραμμής ή 47m από την αρχή μέχρι το τέλος, όποια είναι μεγαλύτερη (βλ. Σχήμα παρακάτω (b)).

Εάν η έντονη σήμανση της γραμμής κεντρικής γραμμής του διαδρόμου συνεχίζεται μέσω διασταύρωσης τροχοδρόμου/τροχοδρόμου που βρίσκεται εντός 47m από τη σήμανση θέσης διατήρησης διαδρόμου, η σήμανση της κεντρικής γραμμής διαδρομής πρέπει να διακόπτεται 1,5m πριν και μετά το σημείο, όπου η διασταυρούμενη κεντρική γραμμή τροχοδρόμου διασχίζει την ενισχυμένη κεντρική γραμμή τροχοδρόμου. Η σήμανση της ενισχυμένης γραμμής κεντρικής διαδρομής πρέπει να συνεχίζεται πέρα από τη διασταύρωση τροχοδρόμου/τροχοδρόμου για τουλάχιστον τρία τμήματα διακεκομμένης γραμμής ή 47m από την αρχή μέχρι το τέλος, όποια είναι μεγαλύτερη (βλ. Σχήμα (c)).

Σε περίπτωση σύγκλισης δύο κεντρικών γραμμών τροχοδρόμου σε ή πριν από τη σήμανση θέσης διατήρησης διαδρόμου, η εσωτερική διακεκομμένη γραμμή δεν πρέπει να έχει μήκος μικρότερο από 3m (βλ. Σχήμα (d)).

Όταν υπάρχουν δύο αντίθετες σημάνσεις θέσης διατήρησης διαδρόμου και η απόσταση μεταξύ των σημάνσεων είναι μικρότερη από 94m, οι σημάνσεις της κεντρικής γραμμής κεντρικής διαδρομής πρέπει να εκτείνονται σε όλη αυτή την απόσταση. Οι σημάνσεις της ενισχυμένης γραμμής κεντρικών διαδρομών δεν πρέπει να εκτείνονται πέρα από τη σήμανση θέσης διατήρησης διαδρόμου (βλ. Σχήμα (e)).



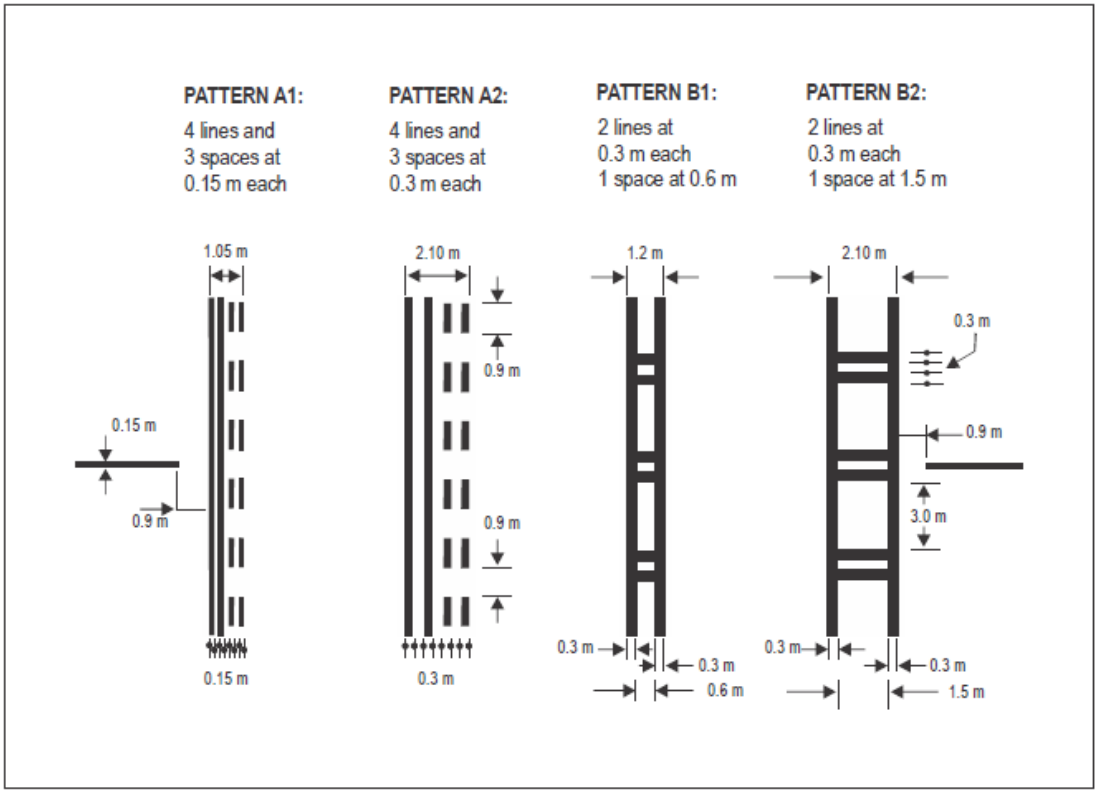
Σχήμα 3.25: Ενισχυμένη σήμανση κεντρικής γραμμής τροχοδρόμου

3.3.2.10 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΚΡΑΤΗΣΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Οι σημάνσεις θέσης κράτησης χρησιμοποιούνται σε τροχοδρόμους και δάπεδα, για να εντοπιστούν οι κρίσιμες περιοχές που συνδέονται με διαδρόμους, βοηθήματα ναυσιπλοΐας και RPZ (Runway Protection Zones). Οι ενδείξεις διαφορετικών τύπων θέσης κράτησης χρησιμοποιούνται για διαφορετικούς σκοπούς. Έτσι, οι σημάνσεις της θέσης κράτησης του διαδρόμου χρησιμοποιούνται σε τροχοδρόμους προκειμένου να κρατούνται τα αεροσκάφη κοντά σε ενεργό διάδρομο και να τοποθετούνται στην ή πέρα απ' την RSA (Runway Safety Area). **Αυτή η σήμανση αποτελείται από δύο σταθερές γραμμές παράλληλες με δύο σύνολα διακεκομμένων γραμμών, ενώ η σήμανση αυτή θα πρέπει να έχει κίτρινο χρώμα.**

Η διαγράμμιση αυτή θα πρέπει να υπάρχει κατά μήκος του σημείου κράτησης διαδρόμου. Υπάρχουν δύο μοτίβα διαγραμμίσεων του σημείου κράτησης διαδρόμου

καθένα από τα οποία χρησιμοποιείται σε συγκεκριμένες περιπτώσεις. Ειδικότερα, το πρώτο μοτίβο διαγράμμισης χρησιμοποιείται όταν υπάρχει σημείο διασταύρωσης ενός τροχοδρόμου με ένα μη ενόργανης προσεγγίσεως και διάδρομο μη ακριβείας, όταν παρέχεται ένα σημείο κράτησης στη διασταύρωση ενός τροχοδρόμου με διάδρομο προσέγγισης ακριβείας κατηγορίας II ή III, οπότε υπάρχει μόνο ένα σημείο κράτησης τροχοδρόμησης και τέλος, όταν στο σημείο της διασταύρωσης προβλέπονται δύο ή τρία σημεία κράτησης, για την πλησιέστερη προς το διάδρομο διαγράμμιση. Αντίθετα, όταν στο σημείο της διασταύρωσης προβλέπονται δύο ή τρία σημεία κράτησης, οι διαγραμμίσεις των υπολοίπων σημείων που απέχουν περισσότερο θα πρέπει να είναι σύμφωνες με το δεύτερο μοτίβο διαγράμμισης. Η μόνη περίπτωση στην οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε το ένα είτε το άλλο, είναι όταν απαιτείται αυξημένη διακριτότητα του σημείου κράτησης διαδρόμου.



Σχήμα 3.26: Διαγραμμίσεις σημείου κράτησης διαδρόμου (Σημείωση: Τα μοτίβα A1 και B1 δεν ισχύουν πλέον μετά το 2026)

Όταν η διαγράμμιση του σημείου κράτησης διαδρόμου ακολουθεί το δεύτερο μοτίβο και καλύπτει μήκος που υπερβαίνει τα 60m, τότε επί της επιφάνειας του εδάφους (και στα άκρα της διαγράμμισης) και σε ίσα διαστήματα 45m το πολύ, μεταξύ διαδοχικών διαγραμμίσεων, θα πρέπει να αναγραφούν οι ενδείξεις ‘’CAT II‘’ ή ‘’CAT III’’. Τα γράμματα αυτά σε ύψος δε θα πρέπει να είναι μικρότερα από 1,8m και θα πρέπει να αναγράφονται σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 0,9m από τη διαγράμμιση του σημείου κράτησης τροχοδρόμησης. Τέλος, η διαγράμμιση που βρίσκεται στη διασταύρωση του διαδρόμου με διάδρομο, θα πρέπει να σχηματίζει ορθές γωνίες με

τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου, αποτελώντας μέρος της καθορισμένης διαδρομής για τροχοδρόμηση.

3.3.2.11 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΚΡΑΤΗΣΗΣ

Οι ενδιάμεσες σημάνσεις θέσης κράτησης χρησιμοποιούνται συνήθως από την ATC (Air Traffic Control) για να συγκρατήσουν αεροσκάφη σε διασταυρώσεις τροχιάς, σε περιοχές με συμφόρηση ή σε δάπεδα περιοχών κίνησης. Έτσι, στα ενδιάμεσα σημεία κράτησης θα πρέπει να υπάρχουν και οι ανάλογες διαγραμμίσεις. Σε κάθε περίπτωση, η διαγράμμιση του ενδιάμεσου σημείου κράτησης, πρέπει να αποτελείται από μια διακεκομμένη γραμμή.

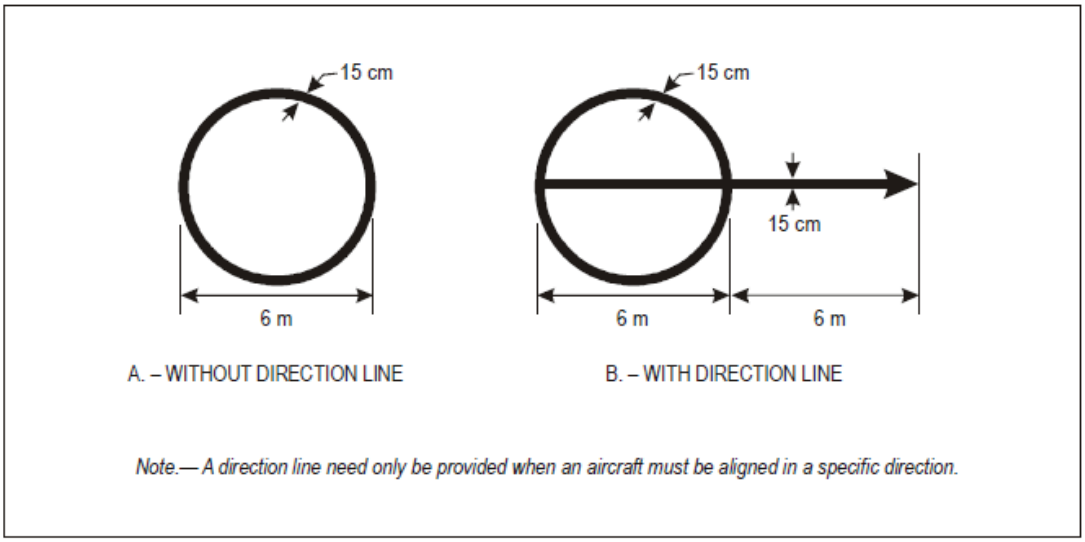
Στο εξωτερικό όριο της απομακρυσμένης εγκατάστασης αποπαγοποίησης που βρίσκεται σε γειτνίαση με τον τροχόδρομο, θα πρέπει να υπάρχει διαγράμμιση ενδιαμέσου σημείου κράτησης. Όταν στο σημείο τομής δύο επιστρωμένων τροχοδρόμων υπάρχει διαγράμμιση ενδιάμεσου σημείου κράτησης, αυτή θα πρέπει να βρίσκεται κατά μήκος του τροχοδρόμου και σε ικανοποιητική απόσταση από την πλησιέστερη πλευρά του τέμνοντος τροχοδρόμου, προκειμένου να εξασφαλίζεται απόσταση ασφαλείας μεταξύ των τροχοδρομούντων αεροσκαφών. Σε περίπτωση που προβλέπονται φώτα ενδιάμεσου σημείου κράτησης ή ρυθμίσεις κυκλοφορίας, τότε η παραπάνω διαγράμμιση θα πρέπει να συμπίπτει με αυτά.

3.3.2.12 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ VOR ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ

Όταν σε κάποιο αεροδρόμιο υπάρχει σημείο ελέγχου VOR (**Very High Frequency (VHF) Omnidirectional Range= προς κάθε κατεύθυνση Αεροναυτιλιακός Ραδιοφάρος πολύ υψηλής συχνότητας)**, τότε το σημείο αυτό θα πρέπει να σημαίνεται και να φέρει την ανάλογη διαγράμμιση**. Ως VOR ορίζεται ένα ραδιοναυτιλιακό βοήθημα (Ραδιοφάρος), το οποίο δίνει τη δυνατότητα στα αεροσκάφη να ακολουθούν την πορεία τους από το αεροδρόμιο αναχώρησης στο αεροδρόμιο προορισμού.**

Η διαγράμμιση του σημείου ελέγχου VOR πρέπει να αποτελείται από ένα κύκλο με διάμετρο 6m, με πάχος γραμμής 15cm, που έχει σαν κέντρο του το σημείο εκείνο, όπου σταθμεύει το αεροσκάφος, προκειμένου να κάνει λήψη του σωστού σήματος του VOR. Όταν απαιτείται το αεροσκάφος να ευθυγραμμιστεί ως προς κάποια διεύθυνση, τότε η παραπάνω διαγράμμιση θα πρέπει να περιλαμβάνει και μια ευθεία η οποία θα διέρχεται από το κέντρο του κύκλου και θα έχει σαν διεύθυνση το επιθυμητό αζιμούθιο. Θα πρέπει να εκτείνεται σε μήκος **6m εκτός της περιφέρειας του κύκλου** και προς την επιθυμητή διεύθυνση, με το τέλος της ευθείας να καταλήγει σε σχήμα αιχμής βέλους, ενώ το πάχος της γραμμής θα πρέπει να είναι 15cm.

Η διαγράμμιση του σημείου ελέγχου VOR θα πρέπει να είναι **λευκού χρώματος** κατά προτίμηση, ενώ το χρώμα της θα πρέπει να διαφέρει από το χρώμα εκείνο που χρησιμοποιείται για τις διαγραμμίσεις του τροχοδρόμου. Σημειώνεται ότι για να επιτευχθεί πιο έντονη αντίθεση, η διαγράμμιση μπορεί να περιβάλλεται με μαύρο χρώμα.

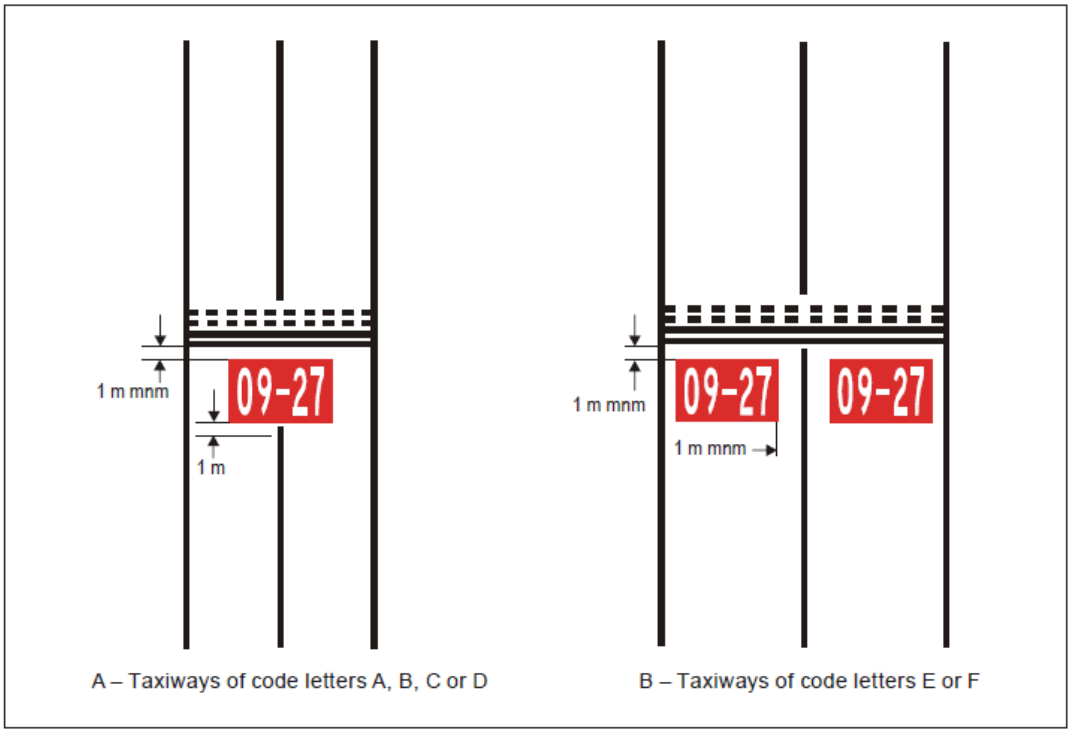


Σχήμα 3.27: Διαγράμμιση σημείου ελέγχου του VOR

3.3.2.13 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ

Σε περίπτωση που είναι πρακτικά αδύνατη η τοποθέτηση μιας πινακίδας υποχρεωτικών οδηγιών, τότε θα πρέπει να παρέχεται η ανάλογη διαγράμμιση, επί της επιφάνειας του οδοστρώματος. Άλλη περίπτωση που πρέπει να παρέχεται αυτού του είδους η διαγράμμιση, είναι σε περιπτώσεις που έχουμε τροχοδρόμους με πλάτος μεγαλύτερο από 60m, ενώ θα υπάρχει παράλληλα και η επιγραφή. Η υποχρεωτική σήμανση των τροχοδρόμων, όπου το κωδικό γράμμα είναι A, B, C ή D, πρέπει να βρίσκεται σε ολόκληρη την τροχιά και τοποθετείται εξίσου γύρω από την κεντρική γραμμή τροχοδρόμου και στην πλευρά σήμανσης της θέσης κράτησης, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.28A. Επίσης, η υποχρεωτική σήμανση στους τροχοδρόμους, όπου το κωδικό γράμμα είναι E ή F, πρέπει να ευρίσκεται και στις δύο πλευρές της σήμανσης της κεντρικής γραμμής τροχοδρόμου και στην πλευρά της σήμανσης θέσης κράτησης, όπως φαίνεται στο σχήμα 3.28B. **Και στις δύο περιπτώσεις, η απόσταση μεταξύ του πλησιέστερου άκρου της σήμανσης και της σήμανσης θέσης κράτησης ή της σήμανσης της κεντρικής γραμμής τροχοδρόμου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1m.**

Η κατηγορία αυτή της διαγράμμισης αποτελείται από ένα κείμενο λευκού χρώματος πάνω σε κόκκινο φόντο. Όταν δεν υπάρχει επαρκής οπτική αντίθεση μεταξύ της διαγράμμισης και της επιστρωμένης επιφάνειας, η διαγράμμιση θα πρέπει να περιλαμβάνει και το αντίστοιχο περίγραμμα, κατά προτίμηση λευκού ή μαύρου χρώματος. Το ύψος των χαρακτήρων θα πρέπει να είναι 4m και το φόντο θα πρέπει να είναι ορθογωνίου σχήματος και διαστάσεων τουλάχιστον 0,5m οριζοντίως και καθέτως, πέραν των ορίων του κειμένου.



Σχήμα 3.28: Διαγράμμιση υποχρεωτικών οδηγιών

3.3.2.14 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ

Οι διαγραμμίσεις που παρέχουν πληροφορίες πρέπει να αποτυπώνονται επί της επιφάνειας του οδοστρώματος. Οι διαγραμμίσεις αυτού του είδους προτιμώνται έναντι των πληροφοριακών πινακίδων, όταν η εγκατάσταση των πινακίδων κρίνεται αδύνατη. Όπου απαιτείται εγκατάσταση πληροφοριακής πινακίδας, τότε αυτή πρέπει να συνοδεύεται και από πληροφοριακή διαγράμμιση που θα πρέπει να αποτυπώνεται επί της επιφανείας του τροχοδρόμου ή της πίστας (στις περιπτώσεις όπου αυτή απαιτείται), ενώ θα πρέπει να είναι **σε τέτοια θέση που να είναι ευδιάκριτη από το πιλοτήριο του προσεγγίζοντος αεροσκάφους.**

Η πληροφοριακή διαγράμμιση πρέπει να αποτελείται από α)κείμενο σε κίτρινο χρώμα, εφόσον αντικαθιστά ή συμπληρώνει μια επιγραφή προσδιορισμού θέσεως, β)από κείμενο σε μαύρο χρώμα, όταν αυτό αντικαθιστά ή συμπληρώνει μια επιγραφή καθορισμού διεύθυνσης ή προορισμού. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι, όταν υπάρχει ανεπαρκής οπτική αντίθεση μεταξύ της διαγράμμισης και της επιφάνειας του οδοστρώματος, τότε η διαγράμμιση θα πρέπει να έχει: α)μαύρο φόντο, σε περίπτωση που το κείμενο είναι σε κίτρινο χρώμα και β)κίτρινο φόντο σε περίπτωση που το κείμενο είναι σε μαύρο χρώμα. Τέλος, το ύψος του κάθε χαρακτήρα θα πρέπει να είναι 4m.

3.3.2.15 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΔΑΠΕΔΩΝ ΕΛΙΓΜΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ

Η προτεινόμενη χρωματική κωδικοποίηση των σημάνσεων του δαπέδου ελιγμών, είναι ως εκ τούτου:

	ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΗΣ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ ΚΑΙ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΣ ΕΛΙΓΜΟΥΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ
	ΣΗΜΑΝΣΗ APRON ΓΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΣ ΕΛΙΓΜΟΥΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΓΙΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ
	ΔΗΛΩΝΕΙ ΚΙΝΔΥΝΟ ΚΑΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΌΤΙ ΈΝΑ ΟΧΗΜΑ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΘΕΙ ΚΑΘΩΣ, ΓΙΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΈΝΑ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΕΚΤΕΛΕΙ ΕΛΙΓΜΟΥΣ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ
	ΔΕΙΧΝΕΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΟΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ
	ΔΕΙΧΝΕΙ ΔΕΥΤΕΡΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΟΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΤΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ
	ΔΗΛΩΝΕΙ ΟΠΟΙΕΣΔΗΠΟΤΕ ΆΛΛΕΣ ΧΡΗΣΕΙΣ , ΟΠΩΣ ΑΥΤΈΣ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΟΥΝΤΑΙ ΣΕ ΤΟΠΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ

3.3.2.15.1 ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ, TAXILANE ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ (LEAD IN LINE)

Η λειτουργία των διαγραμμίσεων αυτών, είναι να επιτρέψει σε ένα αεροσκάφος να εκτελεί ελιγμούς με δικά του μέσα ή να ρυμουλκείται, διατηρώντας τις απαραίτητες αποστάσεις από εμπόδια. Το ελάχιστο αποδεκτό πλάτος που καθορίζεται από ICAO για μια γραμμή εισαγωγής σε θέση στάθμευσης, είναι 0,15m, αλλά από ACI προτείνεται ένα ελάχιστο 0,2m πλάτος, προκειμένου να επιτευχθεί αυξημένη ορατότητα. Παρακάτω παρουσιάζονται τα ελάχιστα πλάτη, με την κεντρική γραμμή να έχει κίτρινο και το φόντο να έχει μαύρο χρώμα:

Colour	Centreline	Border
	Yellow	*Black*

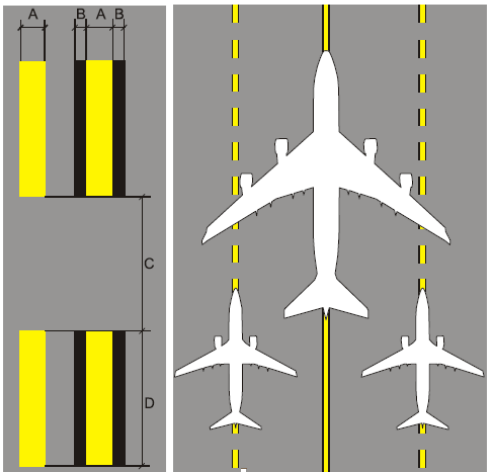
Dimensions	A	B
	0.2 m min.	*0.1 m*

3.3.2. 15.2 ΓΡΑΜΜΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΓΙΑ ΠΟΛΛΑΠΛΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Όταν οι θέσεις στάθμευσης των αεροσκαφών χρησιμοποιούνται από διαφόρους τύπους, η δευτερεύουσα κεντρική γραμμή (ες),σύμφωνα με το ICAO Annex 14 και το Εγχειρίδιο: Σχεδιασμός Αεροδρομίου, θα πρέπει να αποτελείται από διακεκομμένες γραμμές, για να ξεχωρίζουν από την κύρια γραμμή, η οποία θα πρέπει να είναι συνεχής. Η κύρια γραμμή θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη για το πιο κρίσιμο (πιο απαιτητικό) αεροσκάφος. Στο παρακάτω σχήμα παρουσιάζονται τα ελάχιστα πλάτη στην περίπτωση που εξετάζεται σε αυτό το τμήμα:

Colour	Centreline	Border
	Yellow	*Black*

Dimensions	A	B	C	D
	0.2 m min.	*0.1 m*	*2.0 m*	*2.0 m*
	0.2 m min.	*0.1 m*	*4.0 m*	*4.0 m*

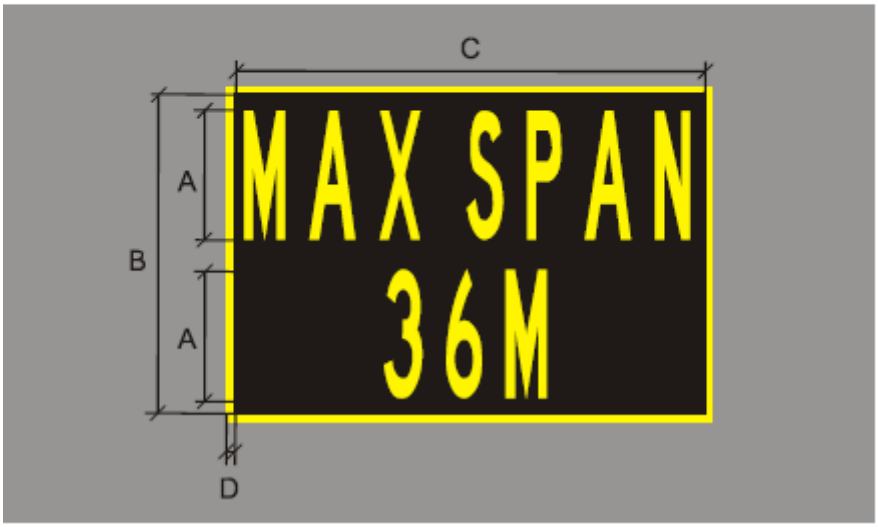


3.3.2. 15.3 ΜΕΓΙΣΤΟ ΑΝΟΙΓΜΑ ΦΤΕΡΩΝ

Μια «MAX SPAN» σήμανση προτείνεται να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τις εναλλακτικές κεντρικές γραμμές taxilane. Θα πρέπει να χαρακτηριστεί ως Σήμανση Πληροφορίας και θα πρέπει να βρίσκεται σε όλη την επιφάνεια του κεντρικού άξονα τροχοδρόμου/taxilane, σύμφωνα με το παρακάτω σχήμα:

Colour	Characters	Background	Border
	Yellow	*Black*	*Yellow*

Dimensions	A	B	C	D
	2.0 m	*5.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*
	4.0m	*9.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1m*



3.3.2. 15.4 ‘’NO ENTRY‘’

Μια σήμανση ’’NO ENTRY‘’ αποτελεί μια υποχρεωτική οδηγία σύμφωνα με τον ICAO, Annex 14. Η σήμανση αυτή, δηλώνει ότι απαγορεύεται η είσοδος, με μια λευκή επιγραφή που αναφέρει ’NO ENTRY‘’, σε κόκκινο φόντο. Επίσης, θα πρέπει να βρίσκεται στην αριστερή πλευρά του κεντρικού άξονα τροχοδρόμου σε ελάχιστη απόσταση **1m** από τον κεντρικό άξονα, όπου η είσοδος απαγορεύεται. Πρέπει στο σημείο αυτό να σημειωθεί ότι, όπου ο χώρος είναι περιορισμένος, ειδικά όταν οι θέσεις (stand) στάθμευσης έχουν πολλαπλές κεντρικές γραμμές, το μέγεθος των χαρακτήρων μπορεί να μειωθεί, αλλά δεν συνιστάται να χρησιμοποιούν λιγότερο από 2m ύψος χαρακτήρα.

Colour	Characters	Background	Border
	White	*Red*	*White*

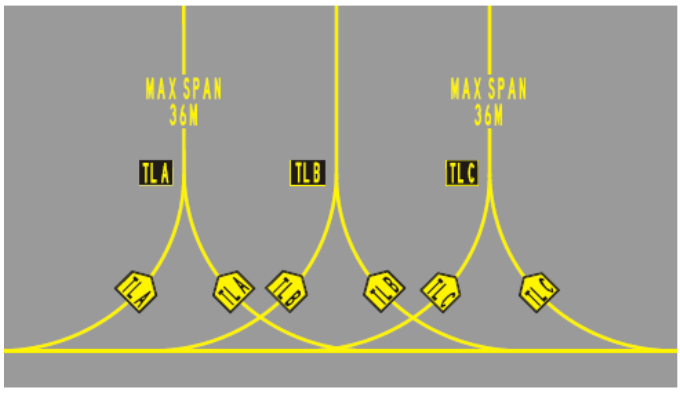
Dimensions	A	B	C	D
	2.0 m	*3.0 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*
	4.0 m	*5.0 m*	*Acc. to character width*	*0.1m*

3.3.2.15.5 ΣΗΜΑΝΣΗ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΩΝ ΤΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΠΟΛΛΑΠΛΟΥΣ ΤΥΠΟΥΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ (AIRCARFT STAND TAXILANES)

Για να αυξηθεί η ροή της κυκλοφορίας στους τροχοδρόμους των θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών, μπορεί να βρεθεί χρήσιμη η χρήση πολλαπλών (εναλλακτικών) κεντρικών γραμμών (π.χ. δύο αεροσκάφη με κωδικό C και μέγιστο άνοιγμα φτερών 36m ή ένα αεροσκάφος με Κωδικό E και με μέγιστο άνοιγμα των φτερών 65m). Οι ελάχιστες αποστάσεις από κεντρική γραμμή σε κεντρική γραμμή ή/και από κεντρική γραμμή σε αντικείμενα μπορούν να βρεθούν στο ICAO παράρτημα 14, τόμος 1. **Ο έλεγχος της χρήσης των εν λόγω εναλλακτικών κεντρικών γραμμών για αεροσκάφη πρέπει να στηρίζεται στον Τοπικό Έλεγχο Εναέριας Κυκλοφορίας ή (κατά περίπτωση) Έλεγχο του Δαπέδου (Apron), και θα πρέπει να ικανοποιούνται οι τοπικοί κανόνες για τη χρήση τους.**

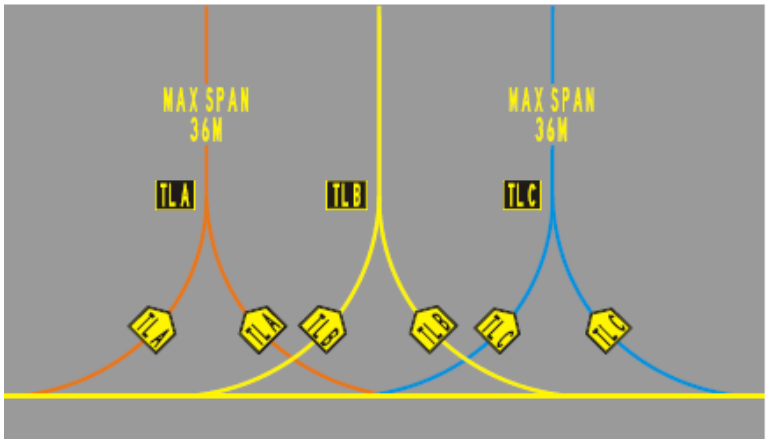
Colour	Centreline	Border
	Yellow / Blue / Orange	*Black*

Dimensions	Centreline	Border
	0.2 m min.	*0.1 m*

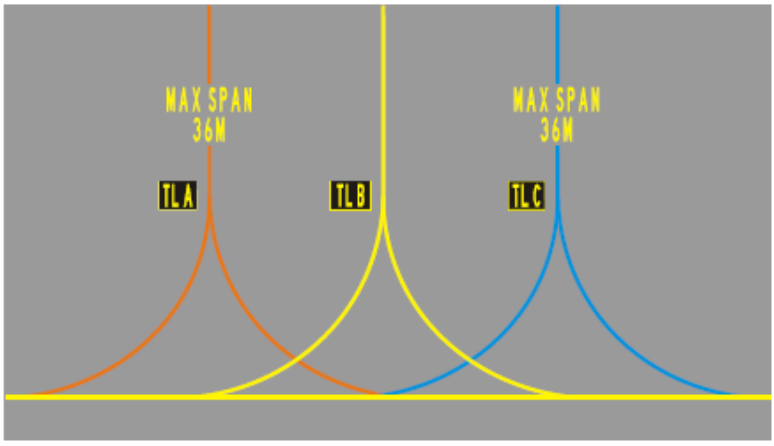


Σε περίπτωση πολλών κεντρικών αξόνων είναι απαραίτητο, η χρωματική κωδικοποίηση να μπορεί να βελτιώσει την ασφάλεια των εργασιών και να παρέχει σαφέστερη καθοδήγηση για τους πιλότους και τους οδηγούς των υπηρεσιών εδάφους. Λόγω της έλλειψης κατάλληλων εναλλακτικών λύσεων συνιστώνται τα **χρώματα μπλε και πορτοκαλί**. Αν εγκατασταθούν, taxilane φώτα κεντρικής γραμμής πρέπει να έχουν το ίδιο χρώμα με τα σημάδια, που εναλλάσσονται με τα πράσινα φώτα. Η χρήση του μπλε χρώματος θα πρέπει να αποφεύγεται σε περιοχές όπου υπάρχει πιθανότητα σύγχυσης με σημάνσεις άκρου – ορίου του τροχόδρομου.

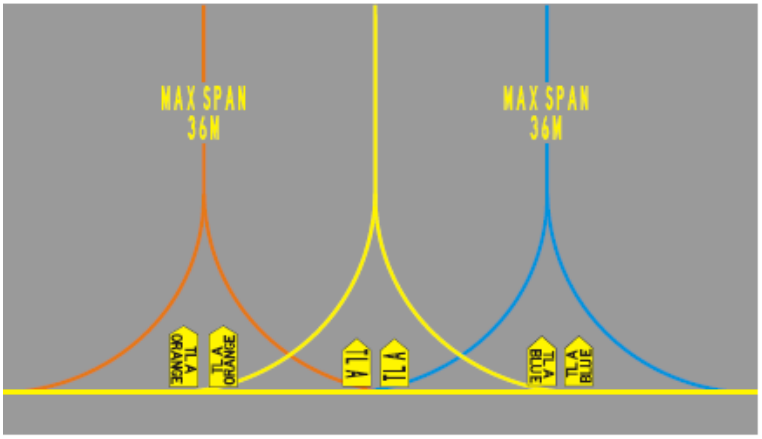
Option 1



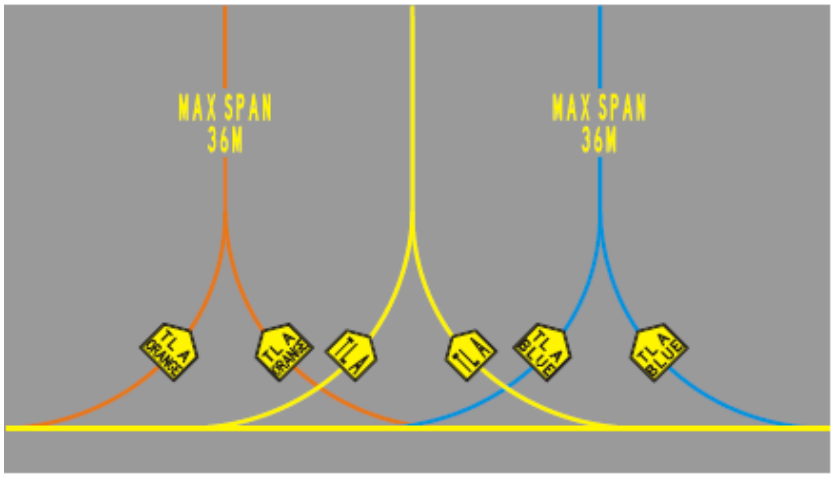
Option 2



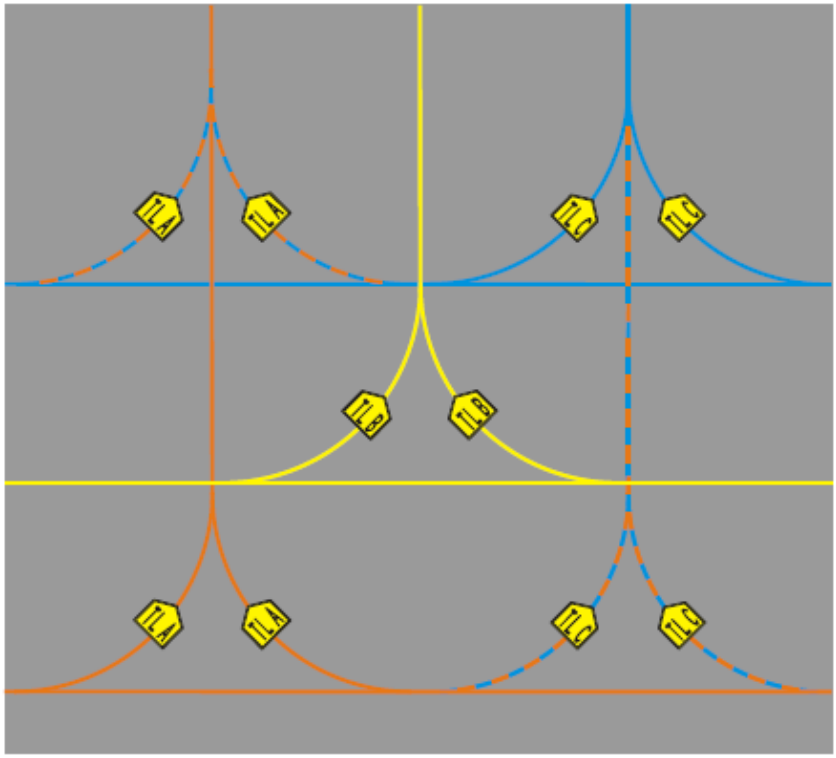
Option 3



Option 4



Example of T-shaped multiple usable Aircraft Stand Taxilane



3.3.2.15.6 ΣΗΜΑΝΣΗ ΓΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΑΦΟΡΟΥΝ ΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

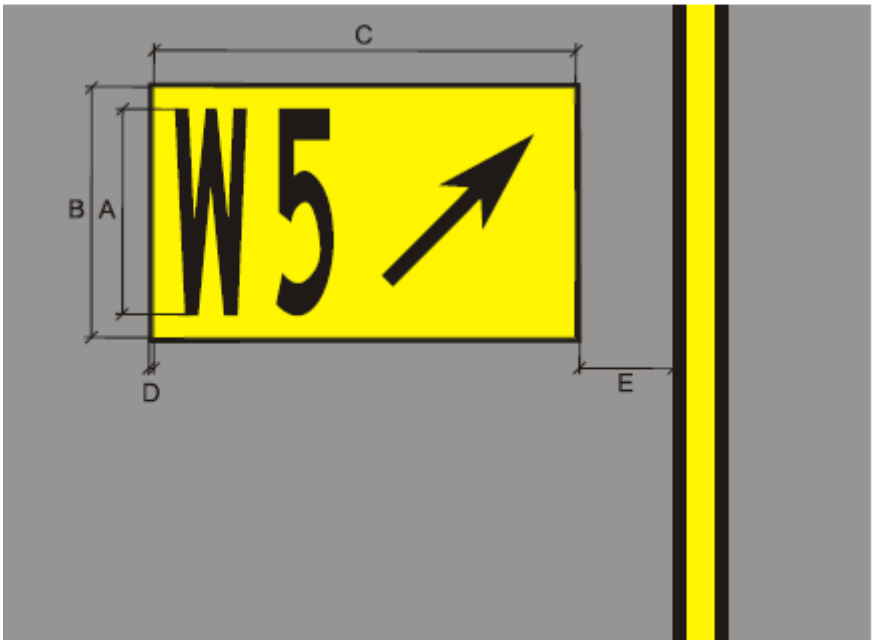
Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ICAO: «Όταν μια ενημερωτική πινακίδα θα έπρεπε κανονικά να εγκατασταθεί και δεν είναι πρακτικό να εγκατασταθεί, όπως καθορίζεται από την αρμόδια αρχή, η πληροφοριακή σήμανση πρέπει να εμφανίζεται στην επιφάνεια του οδοστρώματος».

Option 1 –ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΘΕΣΗΣ (Stand direction):

Η σήμανση για παροχή πληροφοριών σχετικά με την Κατεύθυνση ή τον Προορισμό, αποτελείται από μαύρα γράμματα σε κίτρινο φόντο, όπως παρουσιάζεται παρακάτω στο σχήμα που ακολουθεί.

Colour	Characters	Background	Border
	Black	*Yellow*	*Black*

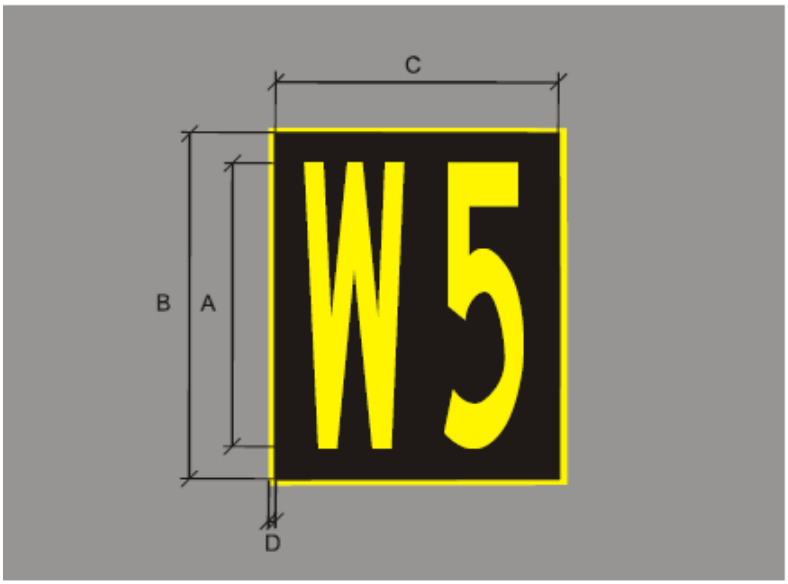
Dimensions	A	B	C	D	E
	2.0 m	*2.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*	*1.0 m*
	4.0 m	*5.0 m*	*Acc. to character width*	*0.1m*	*1.0 m*



Option 2 –ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΘΕΣΗΣ (Stand location):

Η σήμανση πληροφοριών για τοποθεσία θέσης αποτελείται από κίτρινη επιγραφή σε μαύρο φόντο.

Dimensions	A	B	C	D
	2.0 m	*2.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*
	4.0 m	*5.0 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*



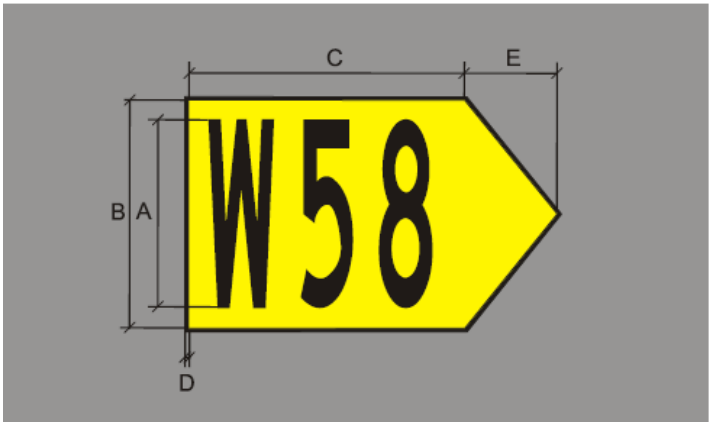
3.3.2.15.7 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΕ ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ (DIRECTION TO PARKING STAND)

Option 1:

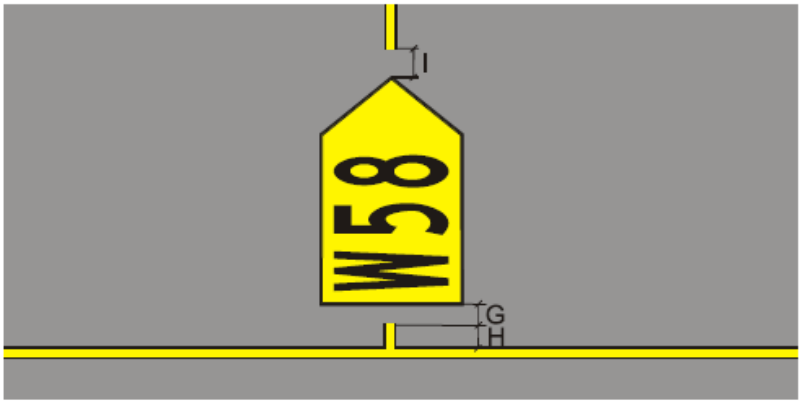
Αυτή η σήμανση βοηθά τον πιλότο του αεροσκάφους που πλησιάζει, να προσδιορίσει την κατάλληλη θέση στάθμευσης, πριν από την έναρξη μιας στροφής και αποτελείται από μαύρα γράμματα σε κίτρινο φόντο. Η option 1 πρέπει να χρησιμοποιηθεί για γραμμές εισαγωγής σε μια θέση στάθμευσης και πρέπει να τοποθετηθεί σε μία γωνία 61° έως 90° ως προς το taxilane/τροχόδρομο. Η option 1, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το παρακάτω σχήμα:

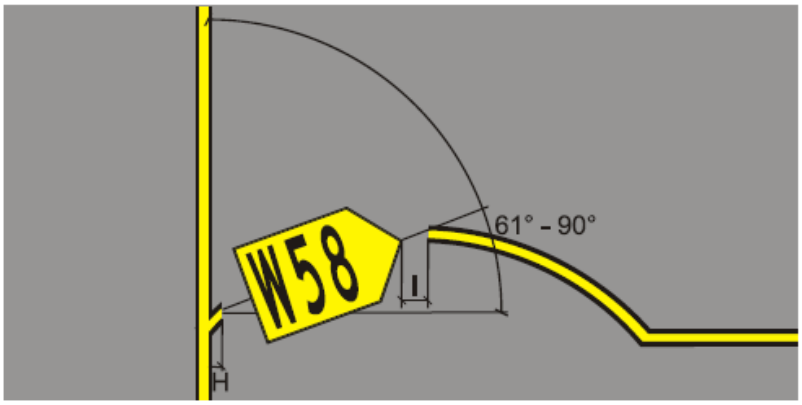
Colour	Characters	Background	Border
	Black	*Yellow*	*Black*

Dimensions	A	B	C	D	E
	2.0 m	*2.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*	*1.0 m*
	4.0 m	*5.0 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*	*2.0 m*

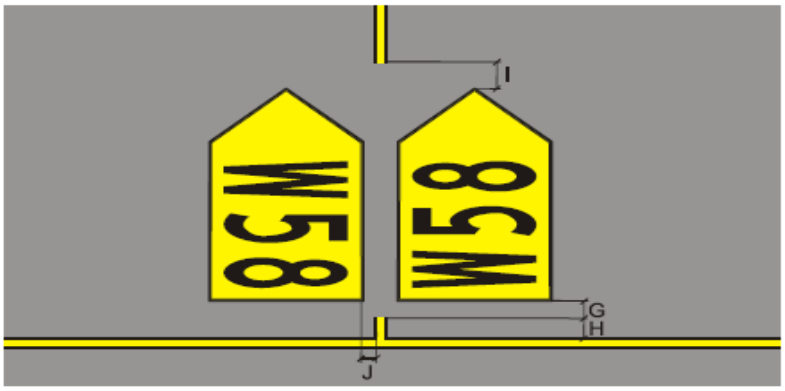


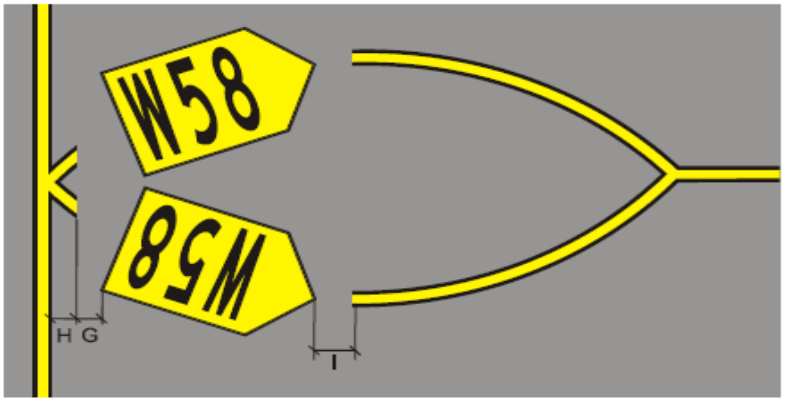
Dimensions	G	H	I
	0.5 m	*0.5m min.*	*1.0 m*

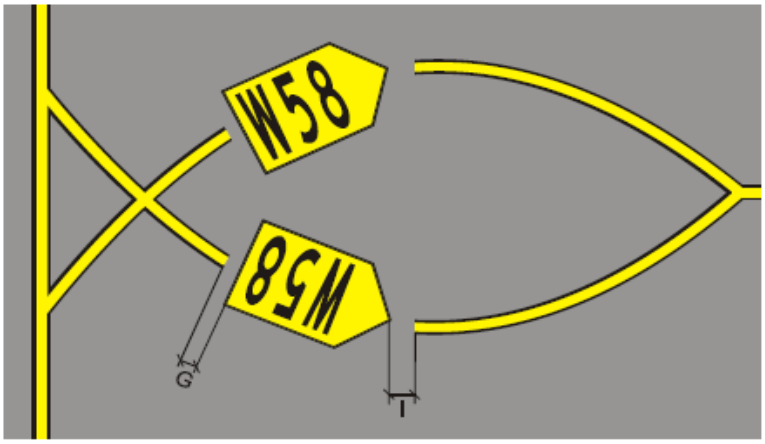




Dimensions	G	H	I	J
	0.5 m	*0.5m min.*	*1.0 m*	*0.3 m*



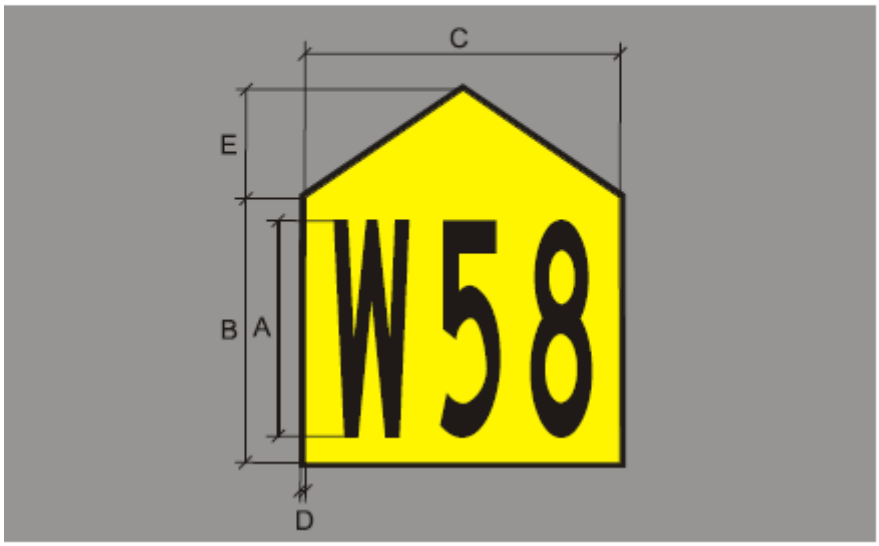




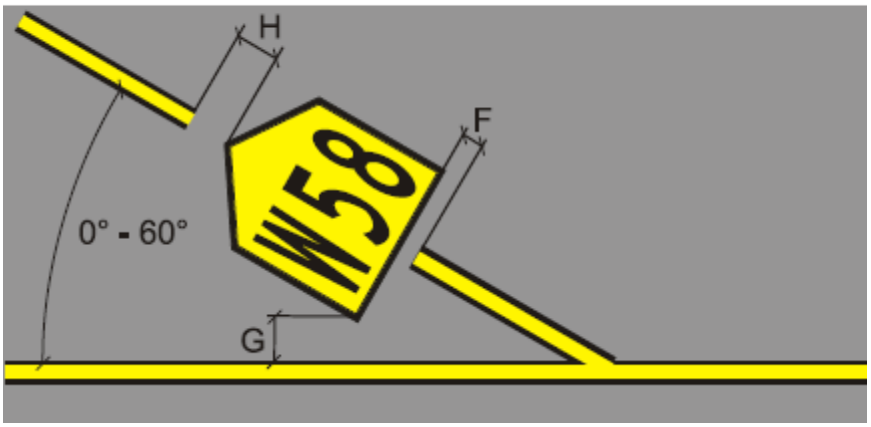
Option 2:

Αυτή η σήμανση βοηθά τον πιλότο του αεροσκάφους που πλησιάζει να προσδιορίσει την κατάλληλη θέση στάθμευσης, πριν από την έναρξη μια στροφής. Η option 2, θα πρέπει να χρησιμοποιείται για γραμμές εισαγωγής σε μια θέση στάθμευσης και πρέπει να τοποθετείται σχηματίζοντας γωνία 0° έως 60° σε σχέση με τον taxilane/τροχόδρομο.

Dimensions	A	B	C	D	E
	2.0 m	*2.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*	*1.0 m*
	4.0 m	*5.0 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*	*2.0 m*



Dimensions	F	G	H
	0.5 m	*0.5m min.*	*1.0 m*

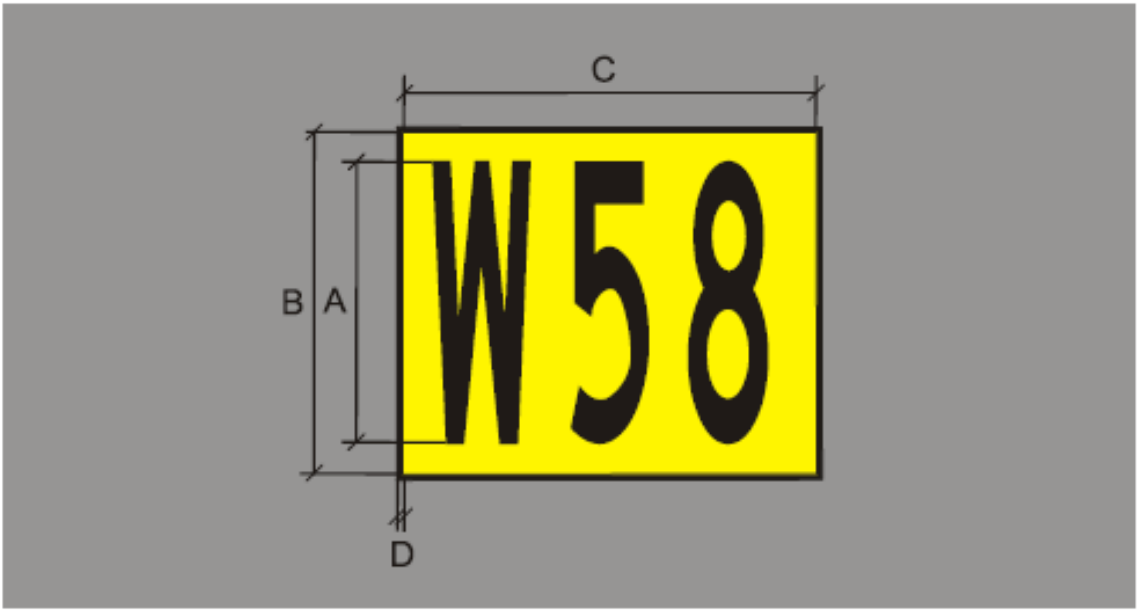


Option 3:

Η επισήμανση αυτή δεν περιλαμβάνει ένα βέλος και είναι παρόμοια με εκείνα που απεικονίζονται στο εγχειρίδιο του σχεδιασμού αεροδρομίων, του ICAO. Ο αριθμός της θέσης στάθμευσης εμφανίζεται στην γραμμή εισαγωγής στη θέση στάθμευσης.

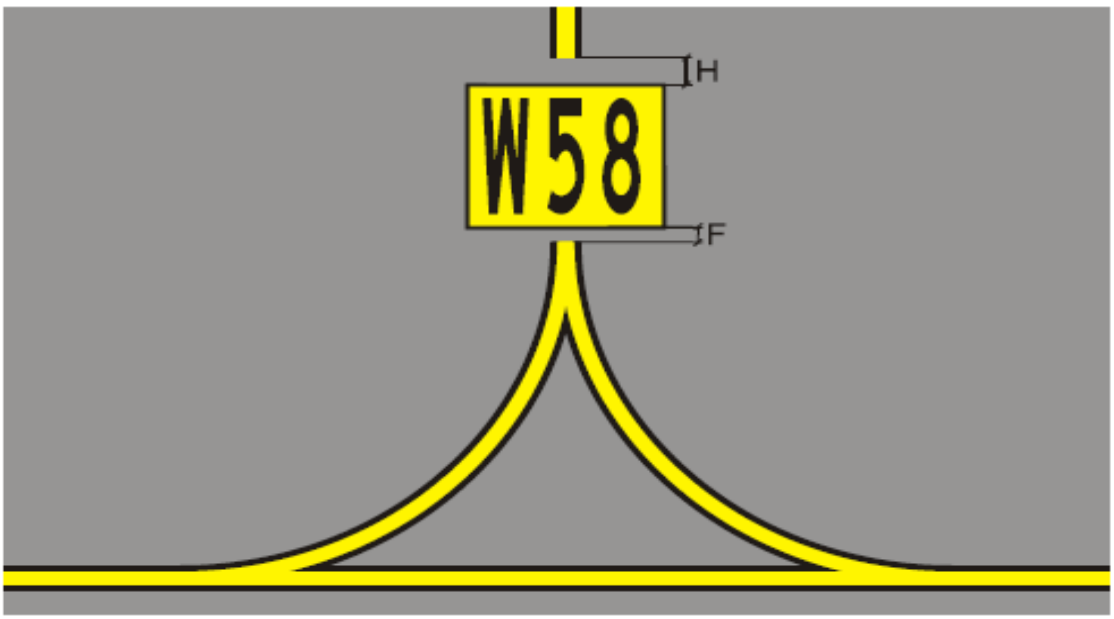
Colour	Characters	Background	Border
	Black	*Yellow*	*Black*

Dimensions	A	B	C	D
	2.0 m	*2.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*
	4.0 m	*5.0 m*	*Acc. to character width*	*0.1m*



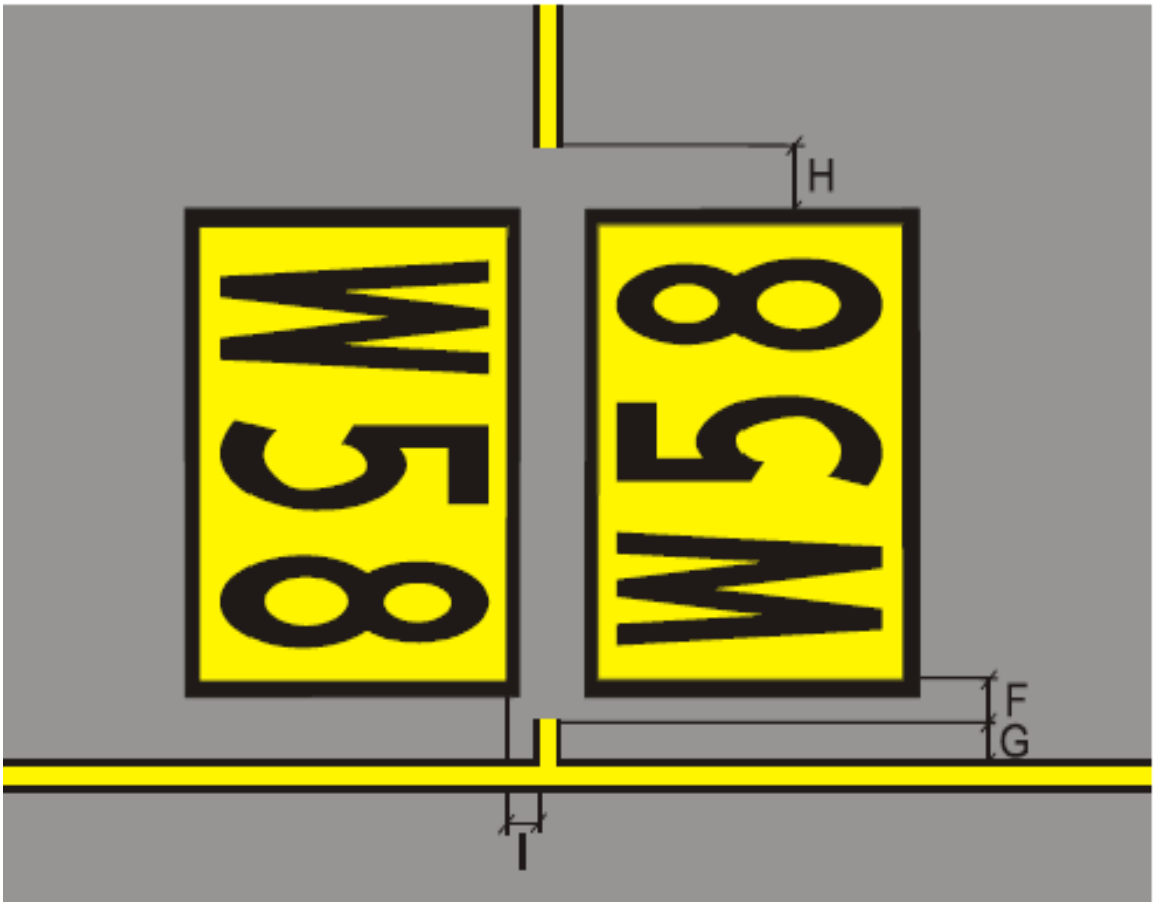
Option 3A

Dimensions	F	H
	0.5 m	*1.0 m*



Option 3B

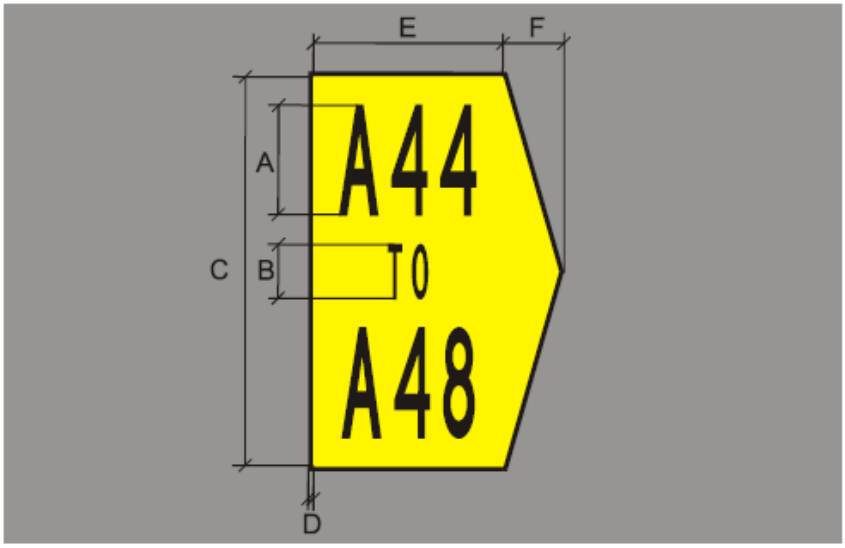
Dimensions	F	G	H	I
	0.5 m	*0.5 m*	*1.0 m*	*0.3 m*



3.3.2.15.8 ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Η σήμανση πληροφόρησης (κατεύθυνση), βοηθά τον πιλότο ενός αεροσκάφους που πλησιάζει, στον εντοπισμό ενός χώρου στάθμευσης, πριν από την έναρξη μιας στροφής.

Dimensions	A	B	C	D	E	F
	2.0 m	*1.9 m*	*6.0 m*	*0.1 m*	*Acc. to character width*	*1.0 m*

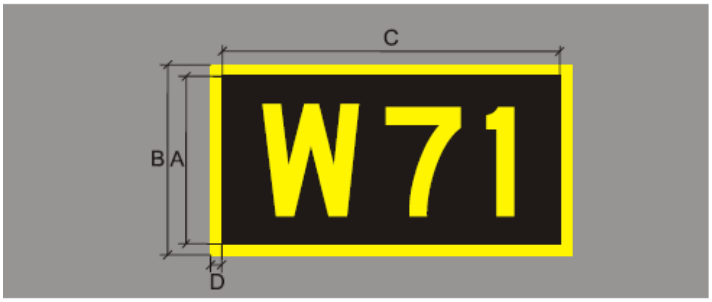


3.3.2.15.9 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΜΙΑΣ ΘΕΣΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ (STAND IDENTIFICATION ON PARKING STAND)

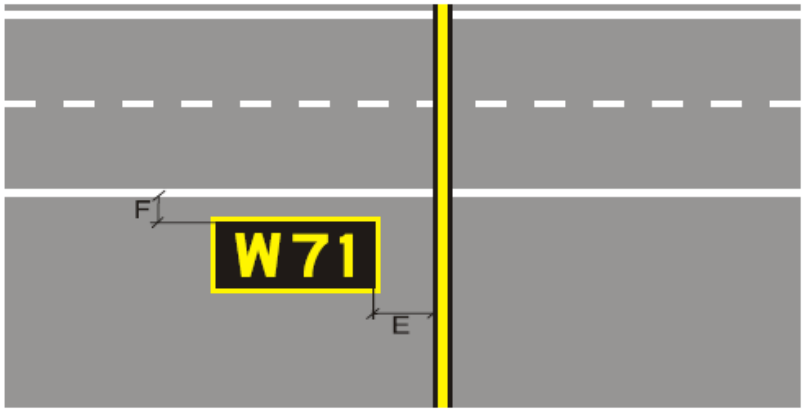
Αποτελείται από κίτρινη επιγραφή σε μαύρο φόντο και τοποθετείται σε **ελάχιστη απόσταση** από το άκρο τροχοδρόμου 0,5m και από το άκρο της γραμμής εισαγωγής στη θέση στάθμευσης 1,0m.

Colour	Characters	Background	Border
	Yellow	*Black*	*Yellow*

Dimensions	A	B	C	D
	0.5 m	*0.75 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*
	1.0 m	*1.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1m*



Dimensions	E	F
	1.0 m	*0.5 m*

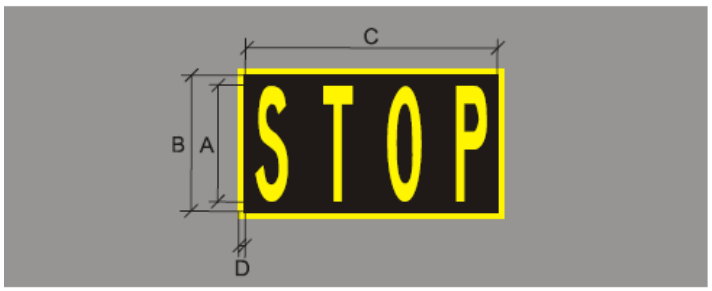


3.3.2.15.10 ΒΑΣΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ (STOP LINE)

Αυτή η σήμανση θα πρέπει να χρησιμοποιείται όταν ένα αεροσκάφος είναι τοποθετημένο σε μια θέση χωρίς marshalling, όπου η εγκάρσια ράβδος υποδεικνύει στο πιλοτήριο τη θέση διακοπής πορείας. Η σήμανση πρέπει να είναι κατάλληλη για τα κρίσιμα αεροσκάφη (συνήθως το μεγαλύτερο αεροσκάφος) που θα χρησιμοποιήσουν τη θέση στάθμευσης. Οι ίδιες σημάνσεις χρησιμοποιούνται είτε σε power through θέση στάθμευσης είτε σε power in, push out θέση. Οι διαστάσεις θα πρέπει να είναι επαρκείς, ώστε να εξασφαλίσουν την ορατότητα από τον κυβερνήτη.

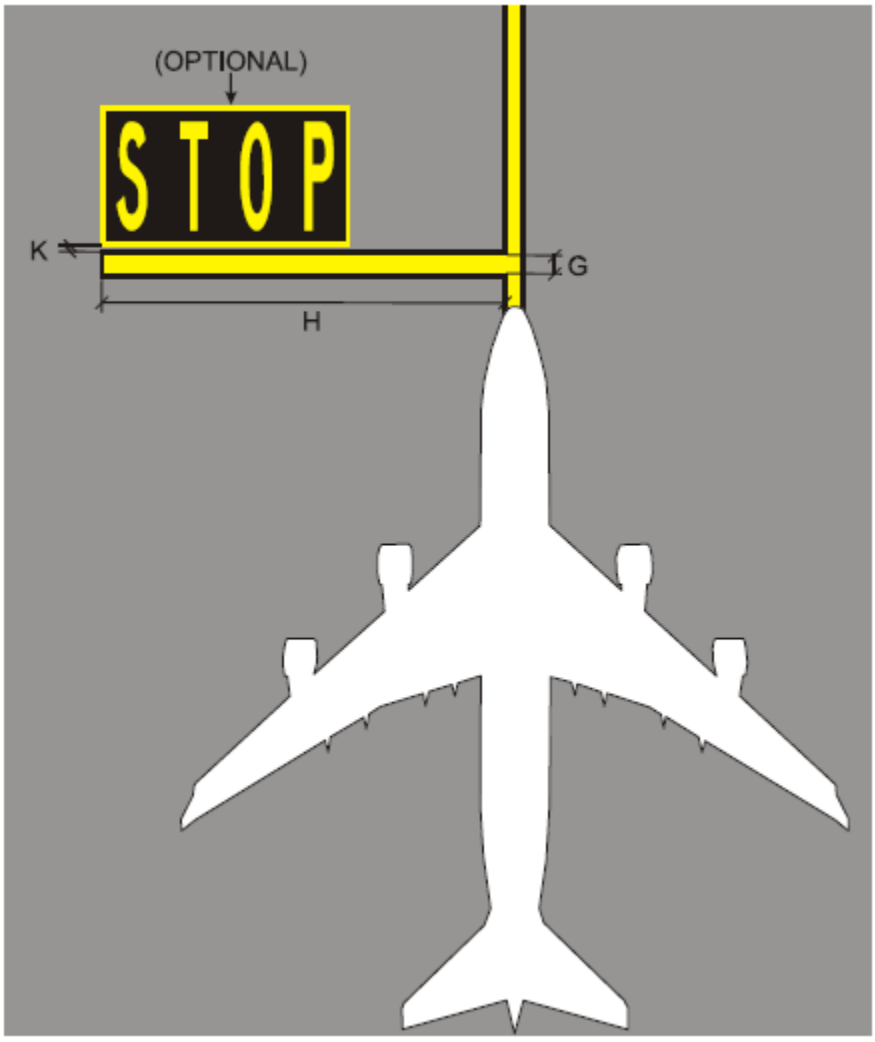
Colour	Characters	Background	Border
	Yellow	*Black*	*Yellow*

Dimensions	A	B	C	D
	2.0m	*2.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*
	4.0 m	*5.0 m*	*Acc. to character width*	*0.1m*



Colour	Stop line	Border
	Yellow	*Black*

Dimensions	ICAO Code Letter	G	H	K
	C	*0.3 m*	*11.0 m*	*0.1 m*
	D	*0.3 m*	*16.0 m*	*0.1 m*
	E	*0.3 m*	*16.0 m*	*0.1 m*
	F	*0.3 m*	*16.0 m*	*0.1 m*



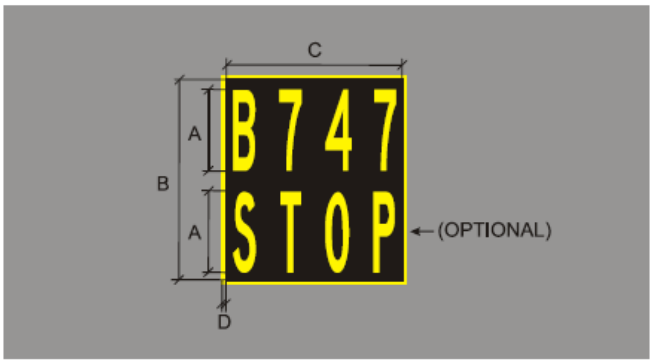
3.3.2.15.11 STOP LINE ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Οι σημάνσεις αυτές πρέπει να χρησιμοποιούνται όταν το αεροσκάφος έχει τοποθετηθεί χωρίς marshaller, αλλά σε συνδυασμό με μια αερογέφυρα, ή όπου οι θέσεις κρουνό καυσίμου είναι κρίσιμες, έτσι ώστε διαφορετικές θέσεις ακινητοποίησης του πιλοτηρίου είναι απαραίτητες για τους διάφορους τύπους αεροσκαφών που πρόκειται να φιλοξενηθούν. Οι διαστάσεις θα πρέπει να είναι επαρκείς για να εξασφαλιστεί η ορατότητα από τον κυβερνήτη. Ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης αερολιμένων μπορεί να προτιμούν να σηματοδοτήσουν κάθε μία από τις διαφορετικές θέσεις στάθμευσης, με ένα γράμμα ή έναν αριθμό (π.χ. Α, Β ή 1, 2) και όχι με ένα τύπο αεροσκάφους. Στην περίπτωση αυτή, ο πιλότος θα πρέπει να ενημερωθεί ποια γραμμή ακινητοποίησης θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

Η λέξη «STOP» που φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί, μπορεί να θεωρηθεί ως προαιρετική, και θα πρέπει να παραλειφθεί όταν ενδείξεις για διαφορετικά μεγέθη των αεροσκαφών είναι πολύ κοντά μεταξύ τους.

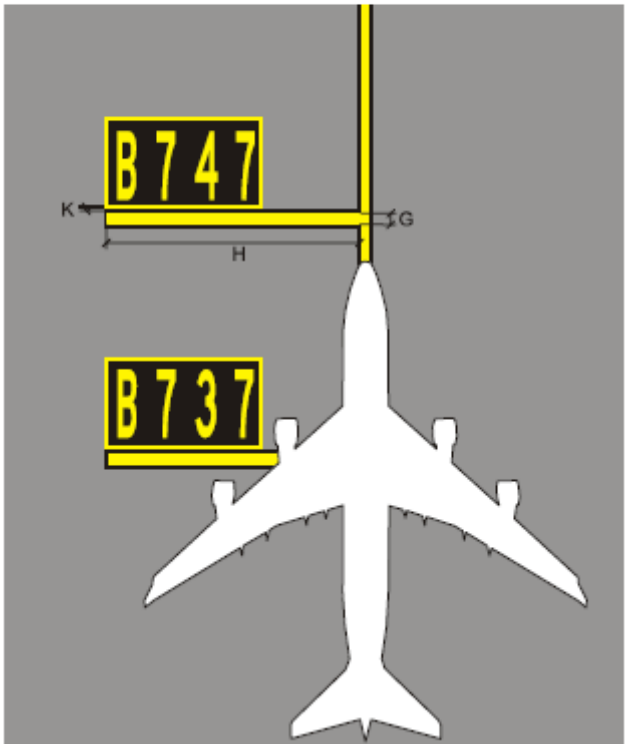
Colour	Characters	Background	Border
	Yellow	*Black*	*Yellow*

Dimensions	A	B	C	D
	2.0m	*5.0 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*
	4.0 m	*9.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1m*



Colour	Stop line	Border
	Yellow	*Black*

Dimensions	ICAO Code Letter	G	H	K
	C	*0.3 m*	*11.0 m*	*0.1 m*
	D	*0.3 m*	*16.0 m*	*0.1 m*
	E	*0.3 m*	*16.0 m*	*0.1 m*
	F	*0.3 m*	*16.0 m*	*0.1 m*

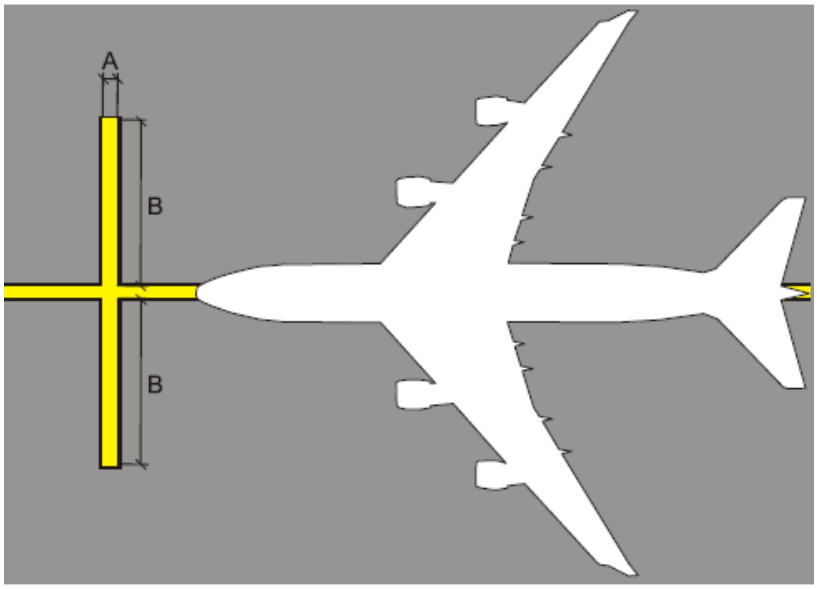


3.3.2.15.12 ΒΑΣΙΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ ΟΤΑΝ ΚΑΘΟΔΗΓΕΙΤΑΙ ΑΠΟ MARSHALLER (STOP LINE) Ή/ΚΑΙ ΟΤΑΝ ΡΥΜΟΥΛΚΕΙΤΑΙ (TOWING)

Η συγκεκριμένη σήμανση θα πρέπει να χρησιμοποιείται όταν ένα αεροσκάφος, είτε τοποθετείται σε θέση στάθμευσης κάτω από δική του δύναμη ή όταν αυτό ρυμουλκείται και τοποθετείται σε θέση στάθμευσης από έναν marshaller. Η εγκάρσια γραμμή υποδεικνύει τη θέση που πρέπει να σταματήσει ο ρηνιαίος τροχός στο marshaller. Η ίδια σήμανση χρησιμοποιείται είτε η θέση στάθμευσης είναι power through ή power in, push out θέση. Ο σχεδιασμός της σήμανσης εξαρτάται από τα κρίσιμα αεροσκάφη για τη θέση στάθμευσης.

Colour	Centreline	Border
	Yellow	*Black*

Dimensions	A	B
	0.2 m min.	*3.0 m*



3.3.2.15.13 ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΓΙΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗ ΑΠΟ MARSHALLER Ή/ΚΑΙ ΡΥΜΟΥΛΚΗΣΗ

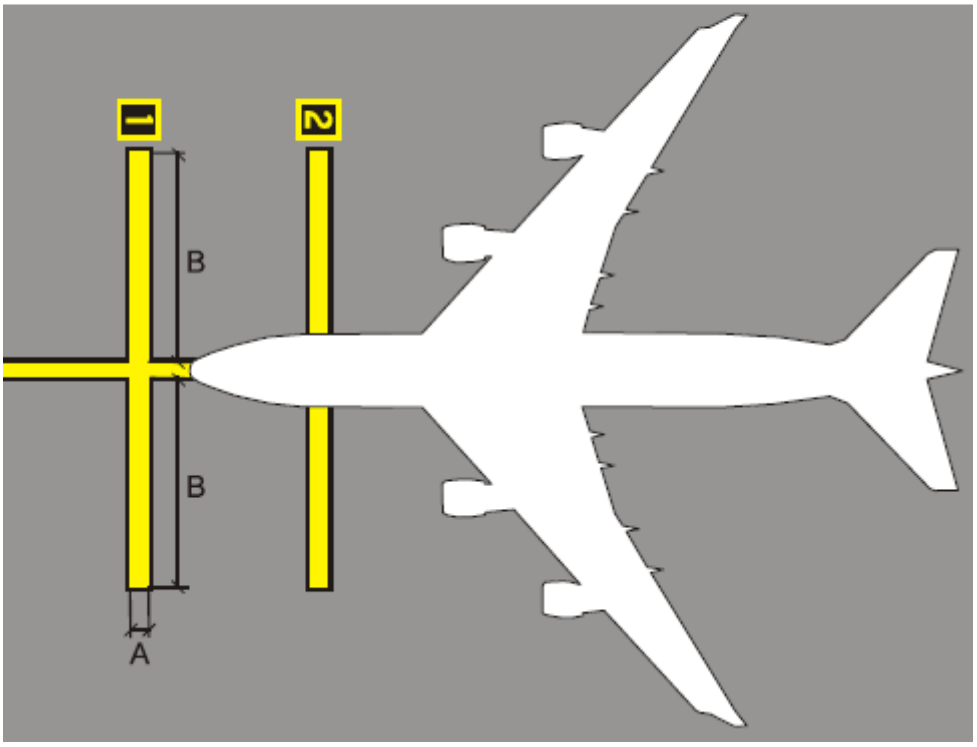
Η σήμανση αυτή θα πρέπει να χρησιμοποιείται όταν ένα αεροσκάφος, είτε κάτω από τη δική του δύναμη τοποθετείται σε θέση στάθμευσης ή μέσω ρυμούλκησης, τοποθετείται σε θέση στάθμευσης από έναν marshaller, σε συνδυασμό με μια αερογέφυρα ή όπου οι θέσεις κρουνό καυσίμου είναι κρίσιμες, με αποτέλεσμα να απαιτούνται διαφορετικές θέσεις ακινητοποίησης του ρηνιαίου τροχού, για τους διαφορετικούς τύπους αεροσκαφών που θα φιλοξενηθούν. Οι διαστάσεις των σημάνσεων θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να είναι άμεσα ορατές από τον marshaller ή τον οδηγό του ρυμουλκού. Οι χαρακτήρες θα πρέπει να έχουν ένα ελάχιστο ύψος 50cm, ενώ ο αριθμός και η θέση των σημάνσεων, είναι στοιχεία που προσδιορίζονται από τον αριθμό και τον τύπο των αεροσκαφών που χρησιμοποιούν τη θέση στάθμευσης.

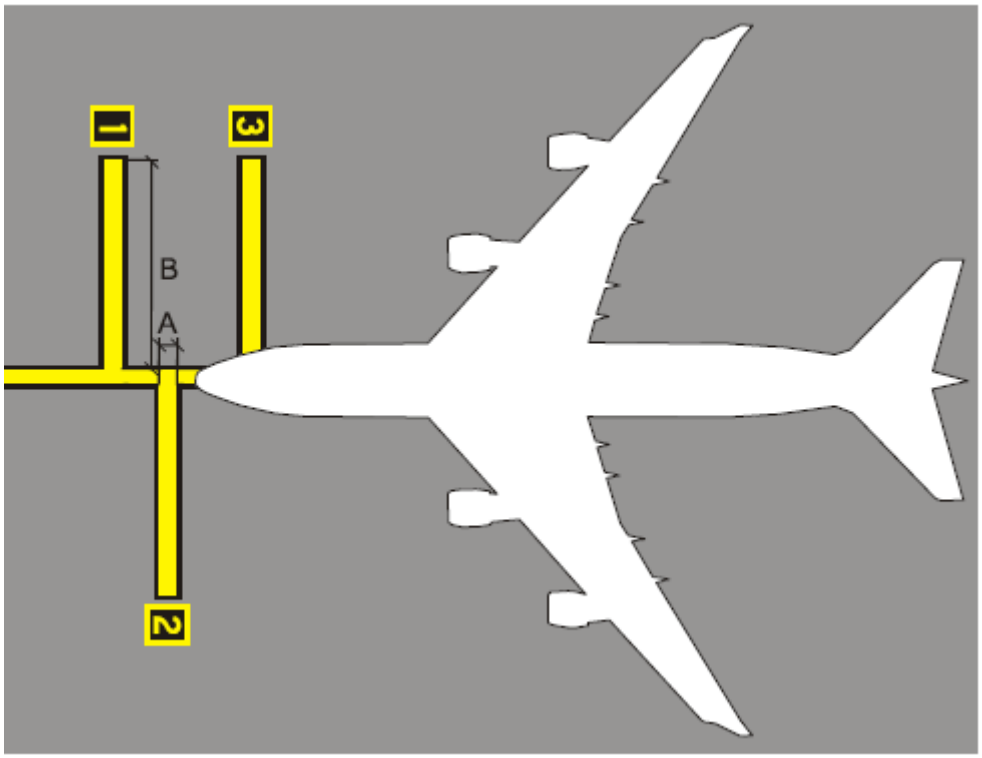
Ορισμένοι φορείς εκμετάλλευσης αερολιμένων μπορεί να προτιμούν να σηματοδοτήσουν κάθε μία από τις διαφορετικές θέσεις ακινητοποίησης, με ένα γράμμα ή έναν αριθμό (π.χ. A,B ή 1,2), και όχι με ένα τύπο αεροσκάφους. Στην

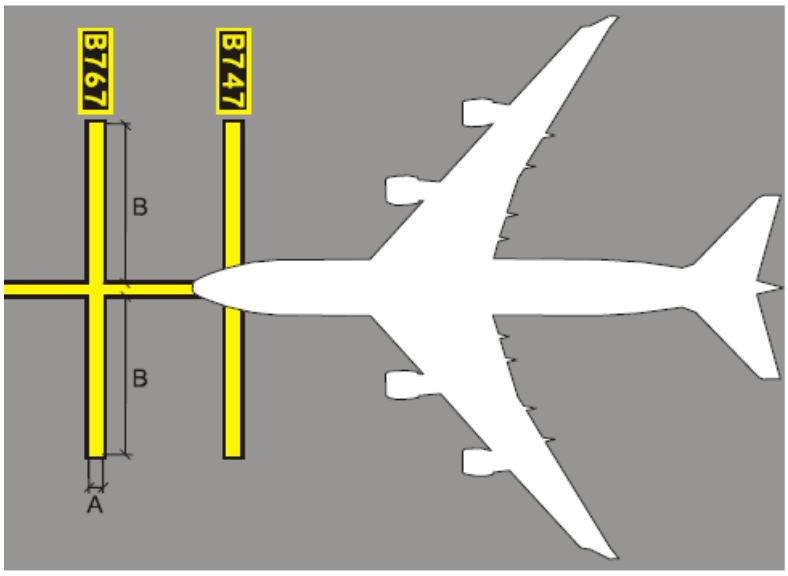
περίπτωση αυτή οι marshaller θα πρέπει να ενημερώνονται σχετικά με ποια θέση ακινητοποίησης θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

Colour	Centreline	Border	STOP line
	Yellow	*Black*	*Yellow*

Dimensions	A	B
	0.2 m min.	*3.0 m*

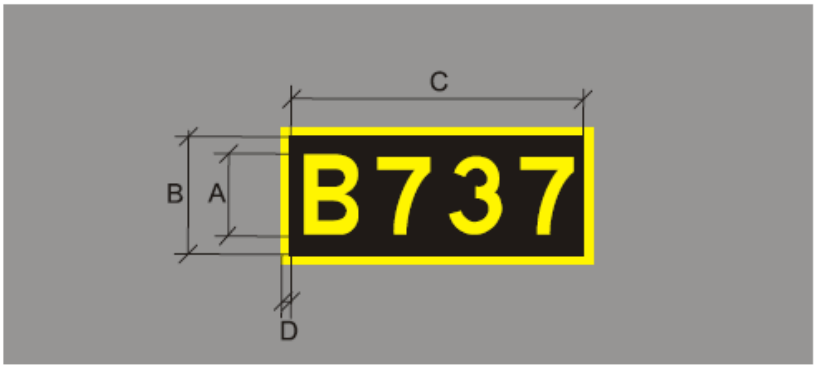



1
3
B
A
2


B767
B747
B
B
A

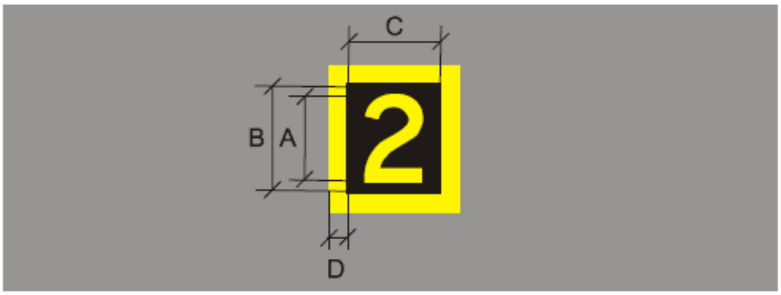
Colour	Centreline	Border
	Yellow	*Black*

Dimensions	A	B	C	D
	0.5 m	*0.75 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*
	1.0 m	*1.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1m*



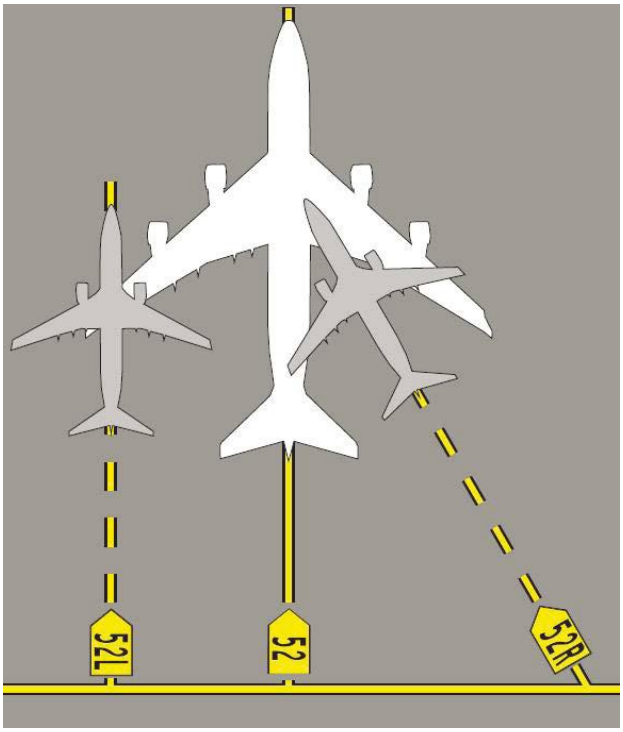
Colour	Centreline	Border
	Yellow	*Black*

Dimensions	A	B	C	D
	0.5 m	*0.75 m*	*Acc. to character width*	*0.1 m*
	1.0 m	*1.5 m*	*Acc. to character width*	*0.1m*



3.3.2.15.14 ΠΟΛΛΑΠΛΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΕ ΜΙΑ ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ (LEAD-IN LINES)

Η χρήση των πολλαπλών γραμμών εισαγωγής γίνεται όταν κατά το σχεδιασμό λαμβάνεται υπόψη η στάθμευση πολλαπλών τύπων αεροσκαφών. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να αυξηθεί η ευελιξία της στάθμευσης πολλαπλών τύπων αεροσκαφών.

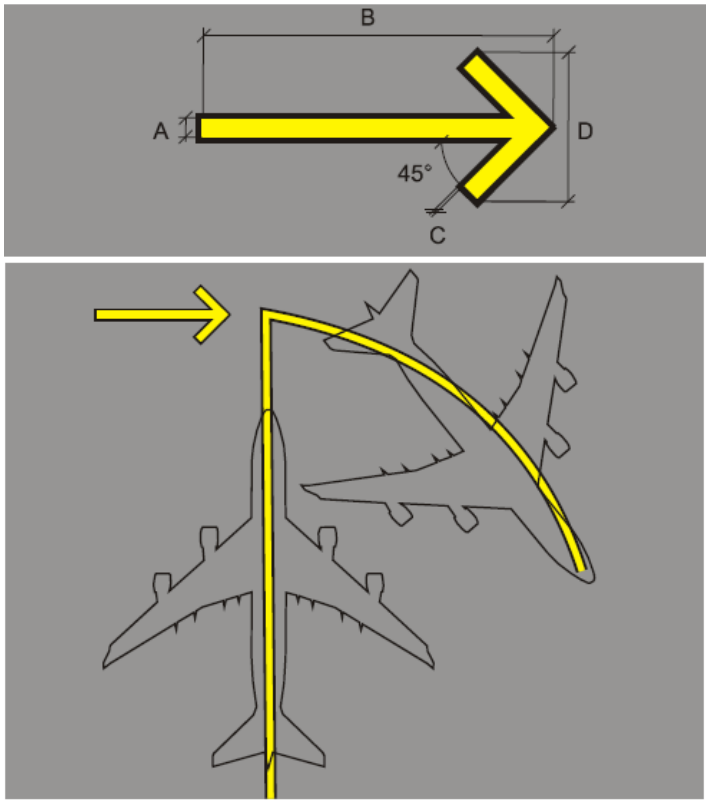


3.3.2.15.15 ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΑΠΟ ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΓΡΑΜΜΕΣ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΙΣΗΣ (POWER OUT AND ALIGNMENT LINE)

Μια μπάρα που στρέφεται χρησιμοποιείται για να συμβουλεύει τον πιλότο για θέση όπου το αεροσκάφος θα πρέπει να αρχίσει στροφή όταν φεύγει από τη θέση στάθμευσης. Η γραμμή ευθυγράμμισης επιτρέπει στον πιλότο ενός αεροσκάφους ευρείας ατράκτου την ευθυγράμμιση του αεροσκάφους στην κεντρική γραμμή πριν να τοποθετήσει το αεροσκάφος σε μια θέση στάθμευσης ή όταν το αεροσκάφος βρίσκεται under power, πριν από την έξοδο από τη θέση στάθμευσης.

Colour	Centreline	Border
	Yellow	*Black*

Dimensions	A	B	C	D
	0.2 m min.	*6.0 m*	*0.1 m*	*2.0 m min.*

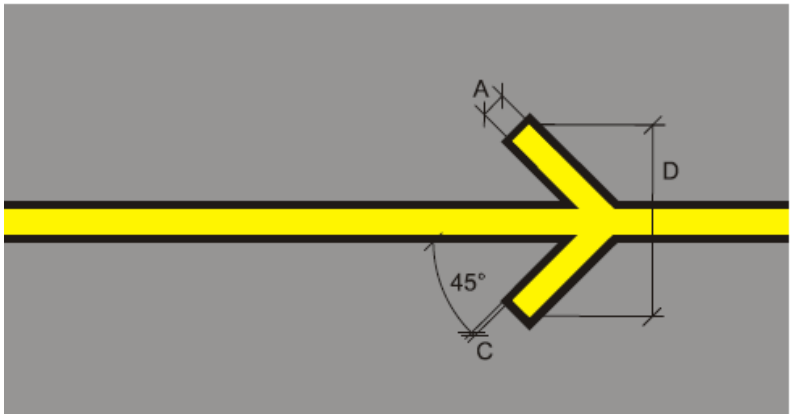


3.3.2.15.16 ΣΗΜΑΝΣΗ ΒΕΛΟΥΣ ΜΙΑΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ (ONE WAY ARROW MARKING)

Όταν υπάρχει η πρόθεση ότι ένα αεροσκάφος πρέπει να προχωρήσει σε μία μόνο κατεύθυνση, τότε πρέπει να προστεθούν βέλη, ως μέρος των γραμμών εισόδου και εξόδου από τη θέση στάθμευσης, που δείχνουν προς την κατεύθυνση που θα ακολουθηθεί.

Colour	Arrow line	Border
	Yellow	*Black*

Dimensions	A	C	D
	0.2 m min.	*0.1 m*	*2.0 m min*



3.3.2.16 ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΣΗΜΑΝΣΗ- ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Εξίσου απαραίτητη με την οριζόντια σήμανση για τα αεροσκάφη κρίνεται και η οριζόντια σήμανση για τα οχήματα, καθώς μέσω αυτής σε συνδυασμό με το σύστημα φωτισμού που είναι εγκατεστημένο, εξασφαλίζεται η ασφαλής κίνηση και των οχημάτων που κυκλοφορούν στα δάπεδα του αεροδρομίου. Έτσι, μέσω της οριζόντιας σήμανσης καθορίζονται ‘’περιοχές‘’ στις οποίες κυκλοφορούν τα οχήματα εκείνα.

Οι σημάνσεις του οδοστρώματος χρησιμοποιούνται για να οριοθετήσουν τις οδούς που βρίσκονται ή διασταυρώνονται με πόρτες ή εξαρτήματα αεροδρομίου. Η σήμανση αποσκοπεί στη μείωση του κινδύνου αλληλεπιδράσεως αεροσκάφους και οχήματος με τη διοχέτευση των κινήσεων των οχημάτων, την παροχή καθοδήγησης για την κυκλοφορία στο πεζοδρόμιο και διευκόλυνση της συνειδητοποίησης από τους οδηγούς των χώρων λειτουργίας των αεροσκαφών.

Οδική σήμανση για οχήματα αποτελείται από τρία στοιχεία: γραμμές άκρων οδοστρώματος, κεντρικές γραμμές και γραμμές στάσης.

Οι ενδείξεις άκρης οδοστρώματος μπορούν να είναι είτε συμπαγείς λευκές γραμμές είτε σημάνσεις με στυλ φερμουάρ, όπου οι άκρες των οδοστρωμάτων θα μπορούσαν να επωφεληθούν από την ενισχυμένη οριοθέτηση. Τα σημάδια σε στυλ φερμουάρ ενισχύουν την οπτική συνείδηση και των δύο χειριστών: οχημάτων και πιλότων αεροσκαφών. Χρησιμοποιείται μια διακεκομμένη γραμμή για την οριοθέτηση της κεντρικής γραμμής που χωρίζει τις λωρίδες κυκλοφορίας. Γραμμές διακοπής ή ράβδοι στάσης χρησιμοποιούνται σε διασταυρώσεις με άλλους δρόμους και στη σταθερή ή κινητή γραμμή αντικειμένων, όταν ο δρόμος διασχίζει έναν τροχόδρομο/taxilane. Οδική σήμανση οχήματος και οι **ράβδοι στάσης τυπικά είναι βαμμένες λευκές.** Συμπληρωματικές σημάνσεις που προσδιορίζουν τις ράβδους σταματήματος με τα γράμματα "STOP" ή άλλες λειτουργίες του οδοστρώματος, όπως μια λωρίδα πυρκαγιάς ή περιορισμένοι δρόμοι, μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν.

3.3.2.16.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΟΡΙΟΥ – ΕΥΘΥΝΗΣ (BOUNDARY OF RESPONSIBILITY LINE)

Για να απεικονιστεί ένα όριο ευθύνης (π.χ. Αεροδρόμιο-ATC) συνιστάται να επισημανθεί αυτό με κόκκινο χρώμα, σε πλάτος όχι μικρότερο από 30cm.

Colour	Line	Border
	Red	*White*

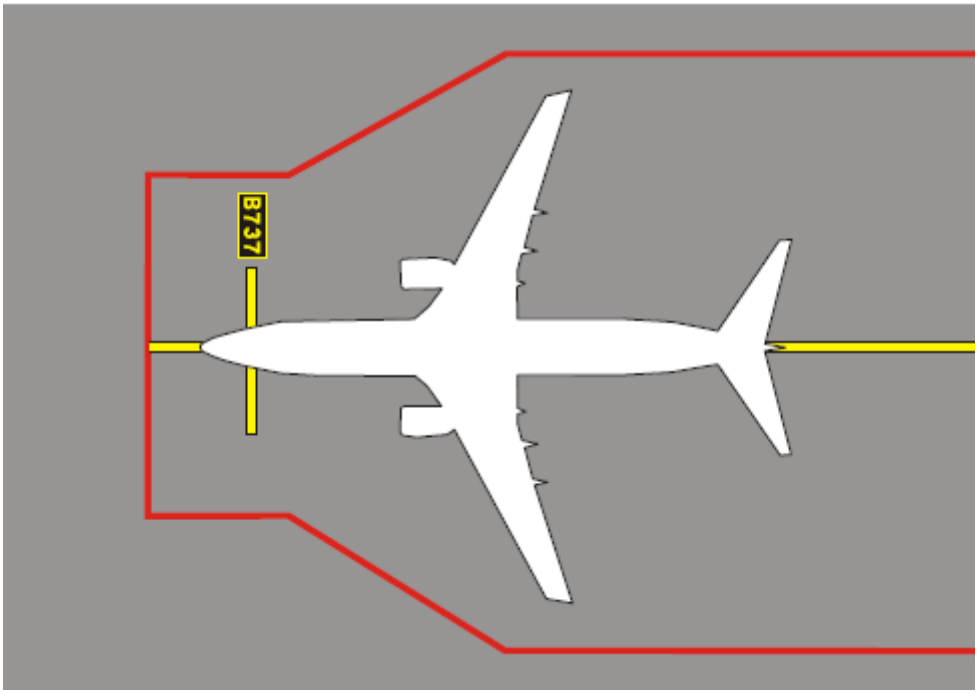
Dimensions	A	B
s	*0.3 m min.*	*0.1 m*

3.3.2.16.2 ΓΡΑΜΜΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΗΣ ΘΕΣΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ - ΦΑΚΕΛΟΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Αυτή η γραμμή απεικονίζει την περιοχή που πρέπει να παραμείνει χωρίς προσωπικό, οχήματα και εξοπλισμό, όταν ένα αεροσκάφος της τροχοδρομείται (ή ρυμουλκείται) στη θέση του ή έχει ενεργοποιήσει τις μηχανές στο πλαίσιο της προετοιμασίας για την αναχώρηση. Από τη στιγμή που όλοι οι κινητήρες έχουν κλείσει και το φως ενάντια στη σύγκρουση έχει απενεργοποιηθεί, τα οχήματα μπορούν να διασχίσουν τη γραμμή για την εξυπηρέτηση των αεροσκαφών. Το μέγεθος αυτής της περιοχής εξαρτάται από τον τύπο των αεροσκαφών που χρησιμοποιούν τη θέση στάθμευσης. Η περιοχή θα πρέπει να έχει διαστάσεις, ώστε να καταστεί δυνατή μια ζώνη ασφαλείας γύρω από τον κινητήρα τζετ, η οποία πρέπει να διατηρείται ελεύθερη, για να αποφεύγεται ο κίνδυνος αναρρόφησης. Κατασκευαστές Αεροσκαφών παρέχουν καθοδήγηση σχετικά με τις ζώνες ασφαλείας που απαιτούνται γύρω από τους κινητήρες στο έδαφος όταν βρίσκονται σε αδράνεια. Θα πρέπει, επίσης, να υπάρχει μια παρόμοια ζώνη ασφαλείας σχετικά με τη θέση στάθμευσης που χρησιμοποιείται από ελικοφόρα αεροσκάφη.

Colour	Line	Border
	Red	*White*

Dimensions	A	B
	0.2 m min.	*0.1 m*



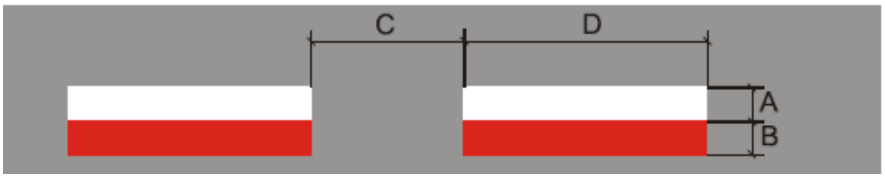
3.3.2.16.3 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΕΣ STAND-BY ΠΕΡΙΟΧΕΣ (RESTRICTED STAND-BY AREAS)

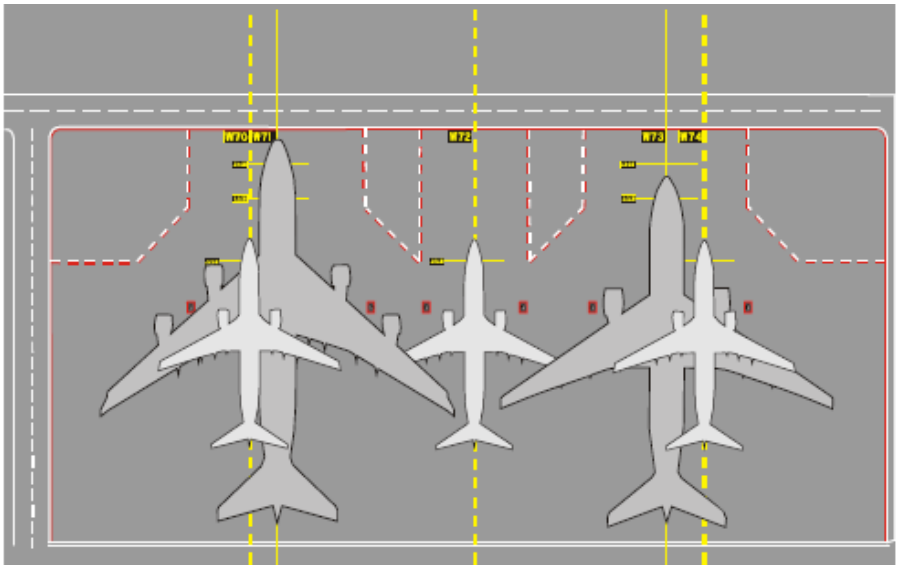
Σε περιοχές στάθμευσης αεροσκαφών, τα οποία τροχοδρομούνται αυτόνομα, με τη δική τους δύναμη, είναι πολύ πιθανό να αποβεί χρήσιμη η σήμανση των περιοχών stand-by. Αυτές οι περιοχές υποδεικνύουν την απόσταση ασφαλείας σε μια σε τροχοδρόμηση αεροσκάφους, όπου είναι δυνατό να τοποθετηθεί ένα όχημα και σημειώνονται με διακεκομμένη κόκκινη και λευκή γραμμή.

Το μέγεθος αυτών των περιοχών εξαρτάται από τον πιο κρίσιμο τύπο αεροσκάφους που χρησιμοποιεί τη θέση στάθμευσης και όλες τις ελάχιστες αποστάσεις ασφαλείας. Πριν την τροχοδρόμηση εξόδου (taxiing-out) του αεροσκάφους, τέτοιες περιοχές πρέπει να είναι πλήρως ελεύθερες.

Colour	Line
	White - Red

Dimensions	A	B	C	D
	0.1 m min.	*0.1 m min.*	*0.5 m*	*1 m*





3.3.2.16.4 ΓΡΑΜΜΗ ΡΥΜΟΥΛΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΡΙΑΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΡΥΜΟΥΛΚΗΣΗΣ (ΠΡΟΕΡΑΙΤΙΚΗ)

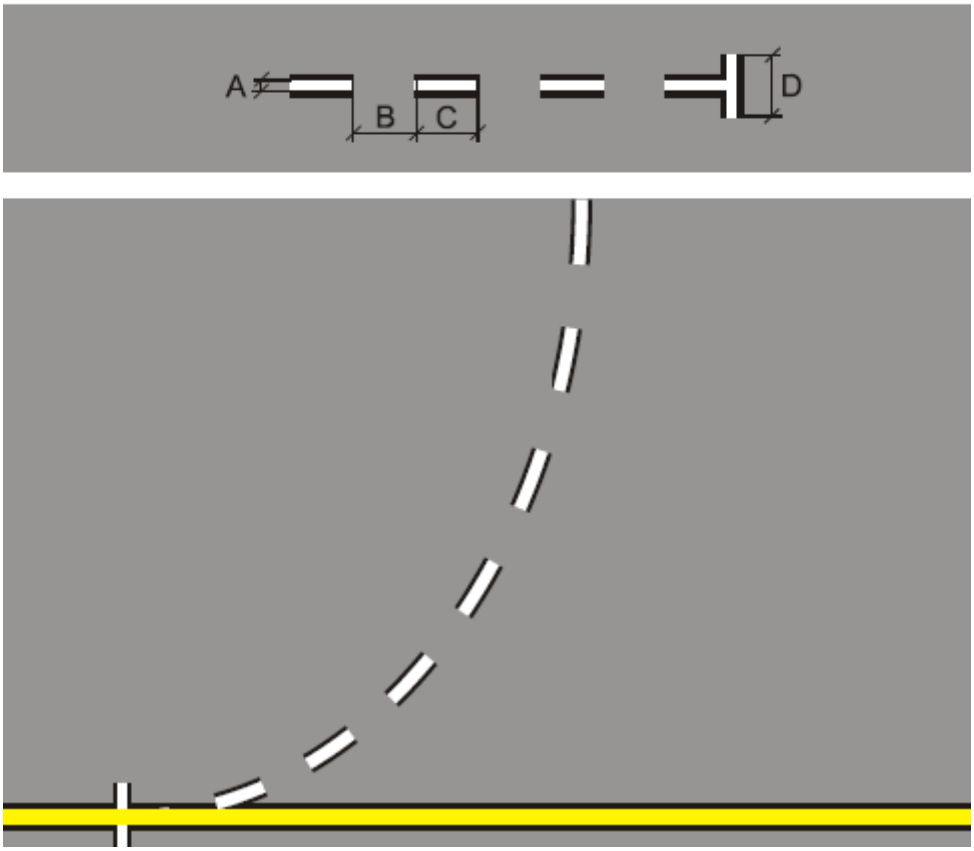
Αυτή η γραμμή σήμανσης είναι **για χρήση από τον οδηγό του ρυμουλκού**, ρυμουλκώντας ένα αεροσκάφος από μία θέση στάθμευσης. **Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλίσει επαρκή απόσταση ελεύθερη από εμπόδια**, σε θέσεις στάθμευσης, όπου οι αποστάσεις γύρω από τους ελιγμούς αεροσκαφών είναι περιορισμένες.

Μία εγκάρσια ράβδος, υποδεικνύει τη θέση όπου το αεροσκάφος (ο ρηνιαίος τροχός αυτού) πρόκειται να σταματήσει, πριν να αποσυνδεθεί από το ρυμουλκό. Ένα πλάτος 10cm θεωρείται επαρκές, ώστε να είναι ορατή στους οδηγούς του ρυμουλκού, ενώ μεγαλύτερο πλάτος μπορεί να αποδειχθεί αποσπά την προσοχή στους πιλότους.

Το λευκό χρώμα που χρησιμοποιείται και η διακεκομμένη γραμμή, θα πρέπει να αποφεύγουν τη σύγχυση με τη σήμανση για τα αεροσκάφη.

Colour	Centreline / Bar	Border
	White	*Black*

Dimensions	A	B	C	D
	0.1 m min.	*1.0 m*	*1.0 m*	*1.0 m*

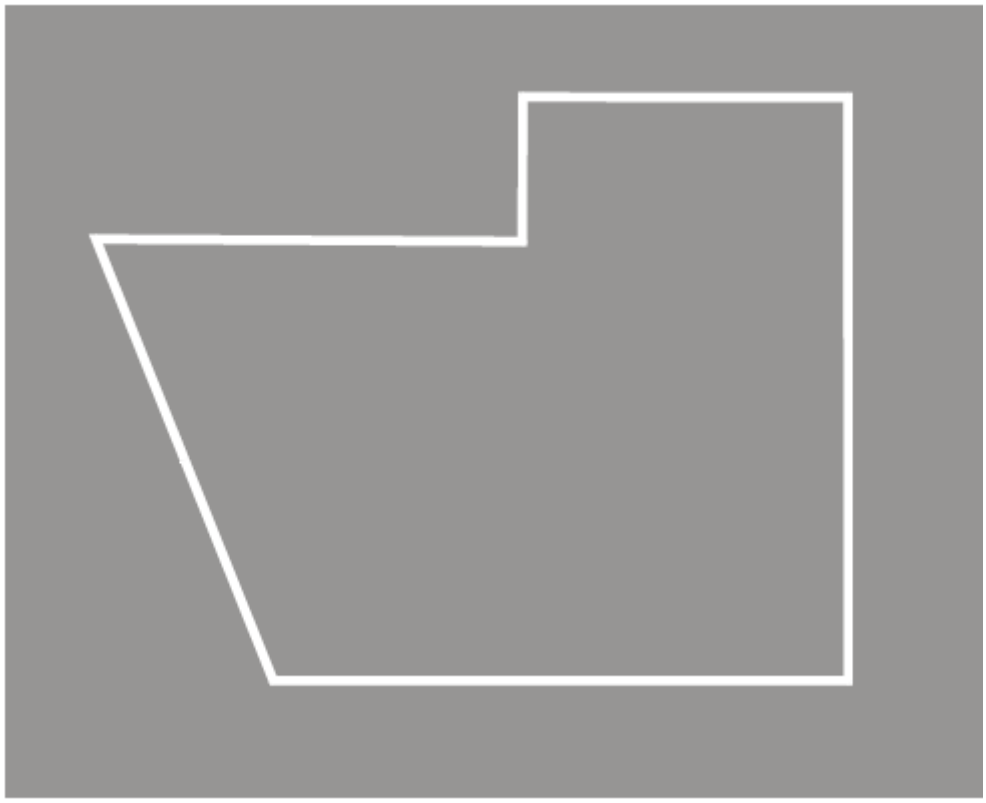


3.3.2.16.5 ΠΕΡΙΟΧΗ-ΧΩΡΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Αυτή η σήμανση χρησιμοποιείται για να οριοθετηθεί μια περιοχή, εντός της οποίας τα οχήματα και ο εξοπλισμός, μπορούν να σταθμεύουν ελεύθερα χωρίς να παραβιάζουν τυχόν περιοχές ή τροχοδρόμους των θέσεων στάθμευσης, συμπεριλαμβανομένων των λωρίδων επιφανειών τροχοδρόμου.

Colour	Line	Border
	White	*Black*

Dimensions	A
	0.1 m min.

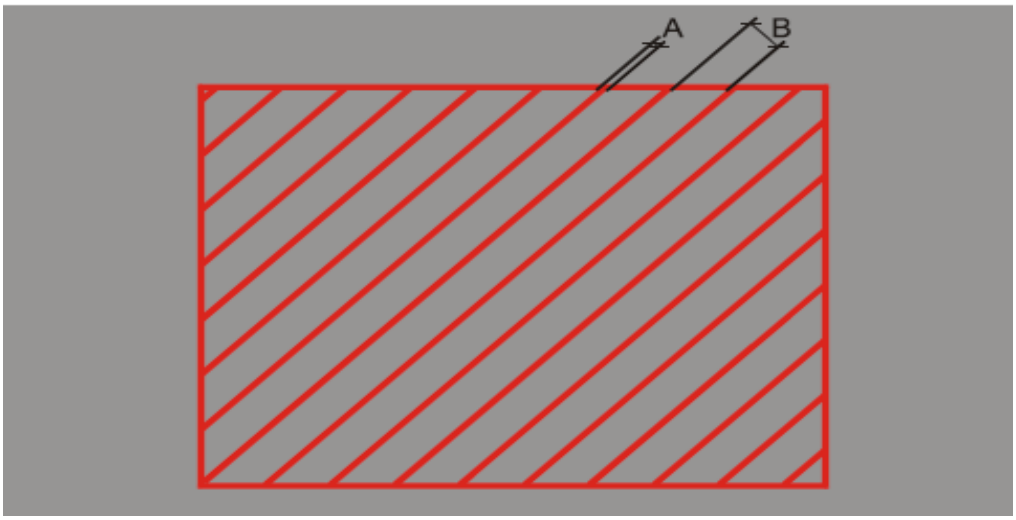


3.3.2.16.6 ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΠΑΓΟΡΕΥΜΕΝΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Μια περιοχή, όπου δεν επιτρέπεται η στάθμευση αποτελείται από μια κόκκινη διαγράμμιση μέσα σε ένα κόκκινο περίγραμμα.

Colour	Border	Shape line
	Red	*Red*

Dimensions	A	B
	0.1 m min.	*0.5 - 1.0 m*

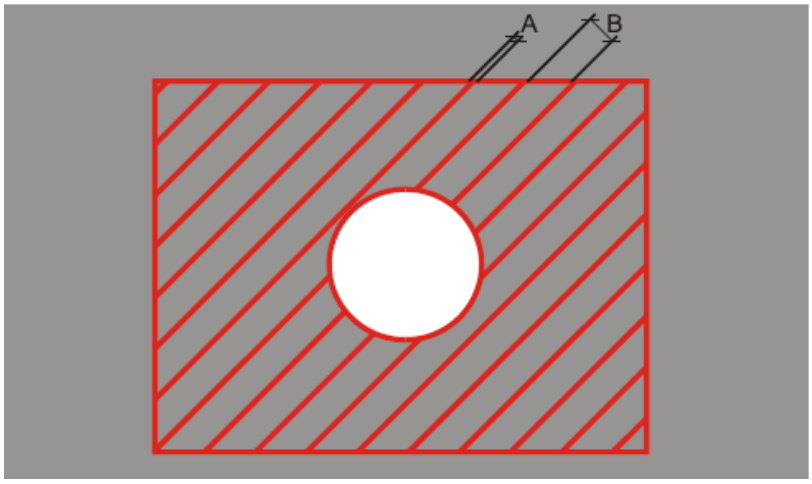


3.3.2.16.7 AIRBRIDGE WHEEL POSITION

Η περιοχή κάτω από μια αερογέφυρα, πρέπει να διατηρείται απαλλαγμένη από οχήματα και εξοπλισμό, για να εξασφαλιστεί η ασφαλής λειτουργία της αερογέφυρας. **Οι θέσεις των τροχών συνιστάται να σημαίνονται για την ίδια την αερογέφυρα, χρησιμοποιώντας είτε ένα τετράγωνο ή κύκλο**, για να τοποθετούν την αερογέφυρα σε ασφαλή θέση, όταν δεν είναι σε χρήση και να επιτρέψουν στα αεροσκάφη να εισέλθουν στη θέση στάθμευσης με ασφάλεια.

Colour	Border	Shape line	Parking circle
	Red	*Red*	*White*

Dimensions	A	B
	0.1 m min.	*0.5 – 1,0 m*

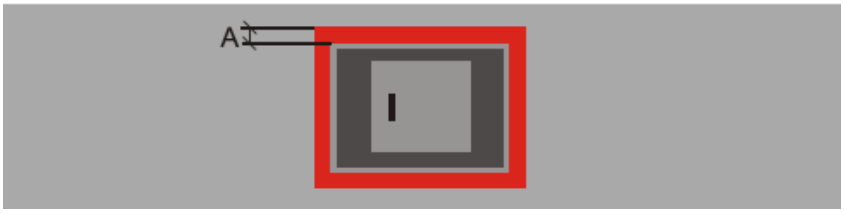


3.3.2.16.8 ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ, ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΣΗΜΑΝΣΕΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Η σήμανση αυτή είναι ενδεικτική των σημάνσεων που συνιστώνται για χρήση με όλες τις υπόγειες υπηρεσίες. Το μέγεθος και το σχήμα των σημάνσεων εξαρτάται από το μέγεθος των παρεχόμενων υπηρεσιών. Οποιαδήποτε παραπάνω προεξοχή έδαφος, όπως ένα lift-up hydrant connection system or cover, θα πρέπει κατά προτίμηση να είναι βαμμένο κόκκινο.

Colour	Border
	Red

Dimensions	A
	0,1 m min.



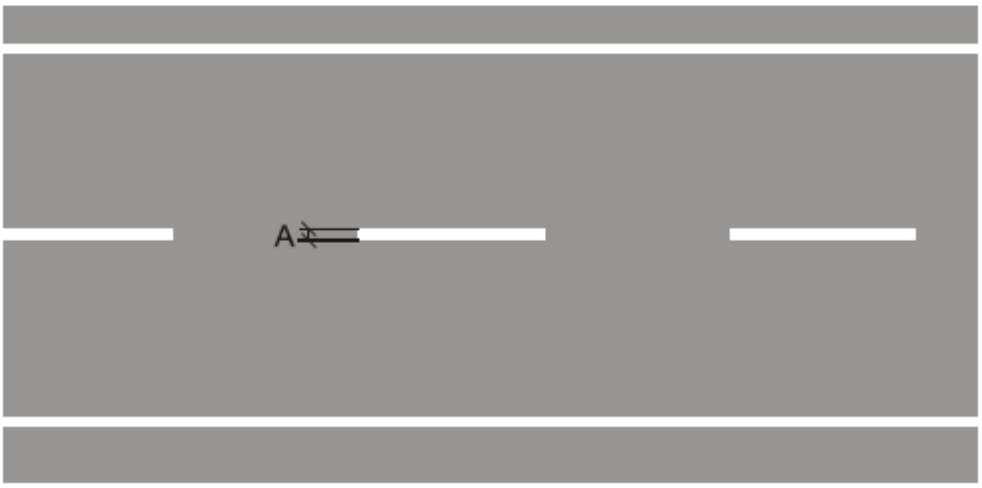
3.3.2.16.9 ΔΡΟΜΟΙ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ-SERVICE ROAD

Κάθε λωρίδα ενός δρόμου εξυπηρέτησης, θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο πλάτος, αρκετή, ώστε να είναι σε θέση να φιλοξενήσει τον ευρύτερο εξοπλισμό που χρησιμοποιείται σε αυτή την τοποθεσία, π.χ. τα οχήματα έκτακτης ανάγκης και τον εξοπλισμό υποστήριξης εδάφους. Είναι σημαντικό να γίνεται σήμανση των δρόμων σε δάπεδα αεροδρομίου (apron areas), για να διατηρηθεί η κυκλοφορία των οχημάτων, ασφαλής από αεροσκάφη, καθώς επίσης και σήμανση διαδρόμων τροχοδρόμησης, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος για ατυχήματα οχήματος με όχημα.

Η πλευρά του δρόμου στην οποία οδηγούν οχήματα και οι διαστάσεις των σημάνσεων, θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς σήμανσης οδοστρώματος.

Colour	Line
	White

Dimensions	A
	0.1 m min.



Σχήμα 3.29: Παράδειγμα προεξοχής ουράς αεροσκαφών σε δρόμους κίνησης οχημάτων εξυπηρέτησης

Ορισμένα αεροδρόμια, ιδίως εκείνα με περιορισμένες περιοχές δαπέδου, που δεν μπορούν να επεκταθούν σημαντικά ή όπως φαίνεται στο σχήμα παραπάνω, μπορεί να ρυθμίσουν ορισμένες θέσεις στάθμευσης αεροσκάφους, έτσι ώστε να γίνεται αποδεκτή η περιορισμένη προεξοχή της ουράς του σταθμευμένου αεροσκάφους πάνω από τον δρόμο εξυπηρέτησης, σε συντονισμό με τις αεροπορικές εταιρείες.

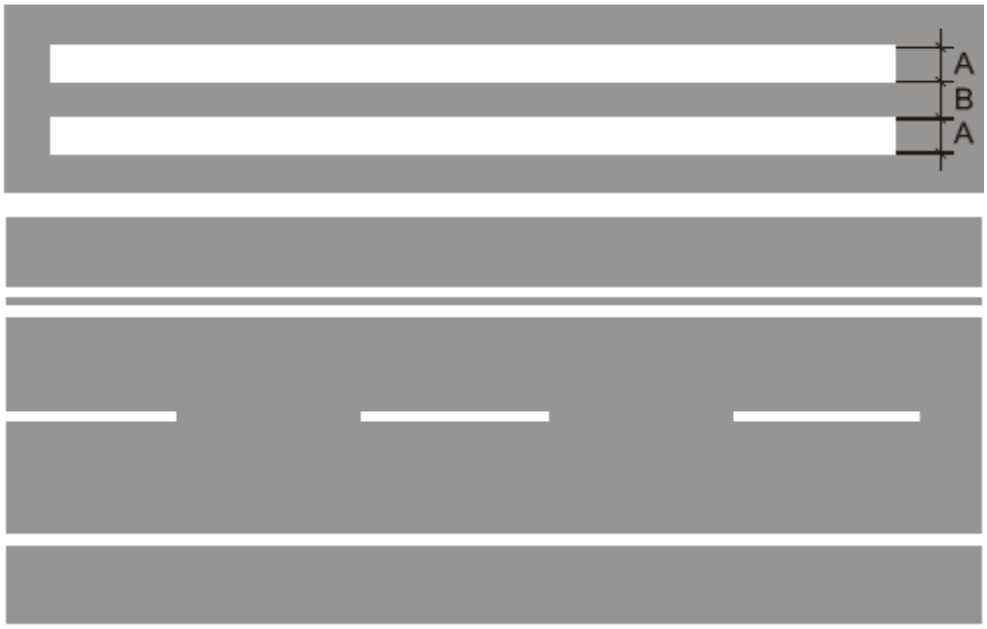
Στην περίπτωση αυτή απαιτείται ειδική αεροναυτιλιακή μελέτη. Όταν ένας δρόμος εξυπηρέτησης διασχίζεται από ένα όχημα ή αεροπλάνο, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλα σημάδια και να παρέχονται κατάλληλα σήματα.

3.3.2.16.10 ΓΡΑΜΜΗ ΟΡΙΟΥ ΓΙΑ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΟΧΗΜΑΤΩΝ (VEHICLE LIMIT LINE)

Σε περίπτωση που ένας δρόμος εξυπηρέτησης, είναι επίσης το όριο της δραστηριότητας των οχημάτων στην πίστα, αυτός θα πρέπει να σημαίνεται με μια **διπλή λευκή γραμμή**. **Αυτό θα πρέπει να δείχνει "DO NOT CROSS"**. Ο λόγος για τον περιορισμό μπορεί να διαφέρει, αν και ο πιο κοινός περιορισμός, είναι να παράσχει επαρκή ελεύθερο χώρο για τροχοδρόμηση γειτονικών αεροσκαφών.

Colour	Line
	White

Dimensions	A	B
	0.1 m min	*0.1 m min*

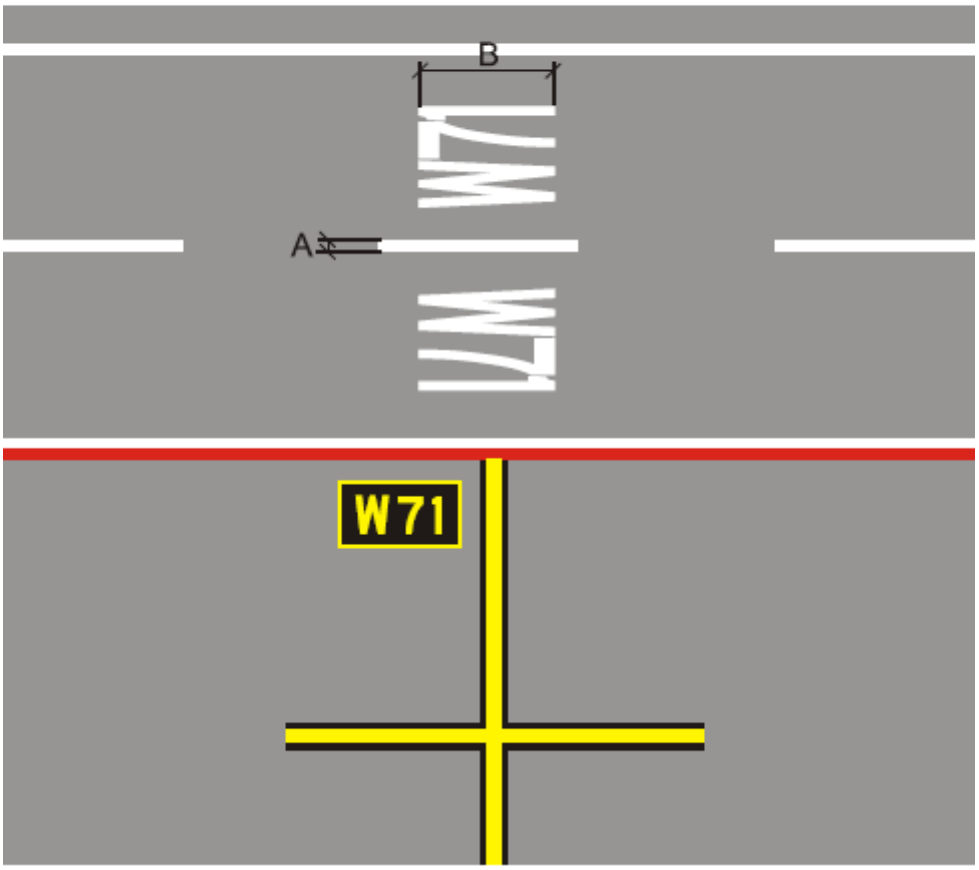


3.3.2.16.11 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΣΕ ΔΡΟΜΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ (STAND IDENTIFICATION ON SERVICE ROAD)

Είναι η σήμανση που περιλαμβάνει στοιχεία για μια θέση στάθμευσης σε ένα δρόμο εξυπηρέτησης. Η πλευρά του δρόμου στην οποία κυκλοφορούν οχήματα και η θέση αυτών των σημάνσεων, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τους εθνικούς κανονισμούς σήμανσης οδοστρώματος.

Colour	Character
	White

Dimensions	A	B
	0.1 m min.	*2.0 m*



3.3.2.16.12 ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΔΡΟΜΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΜΕ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟ Ή ΜΕ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟ ΘΕΣΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

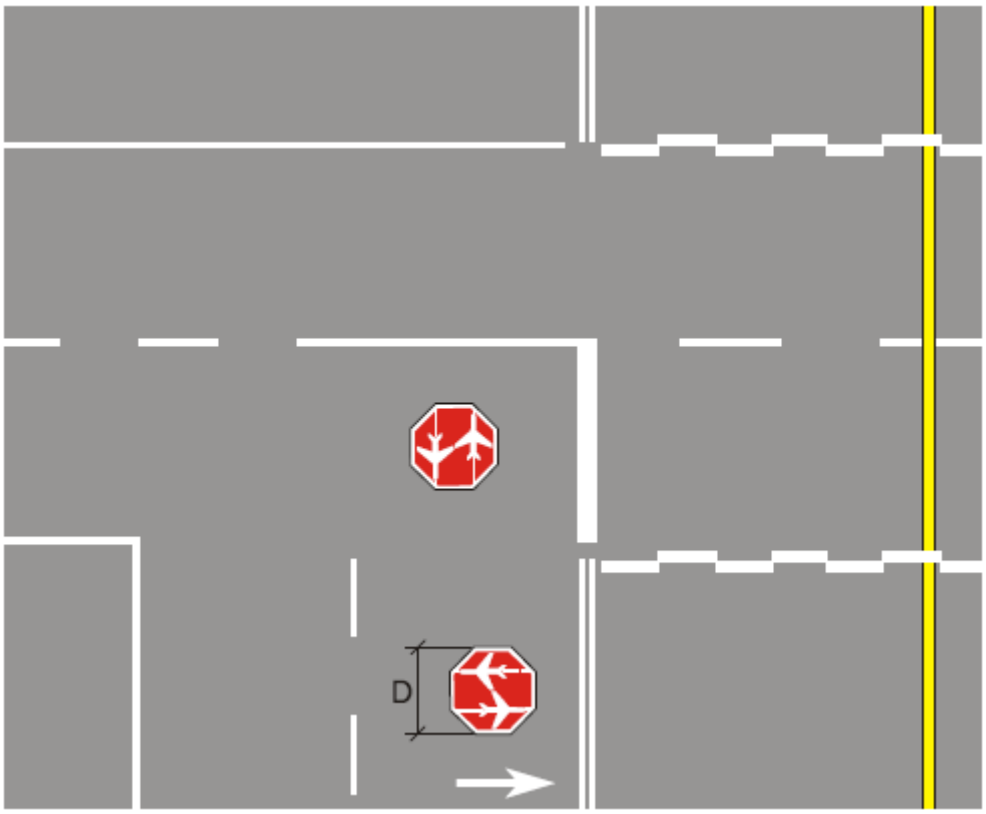
Το παρακάτω σχήμα δείχνει τη συνιστώμενη σήμανση, η οποία θα πρέπει να υπάρχει όταν ένας δρόμος εξυπηρέτησης διασχίζει ένα τροχόδρομο ή ένα τροχόδρομο θέσης στάθμευσης αεροσκάφους. Μια ξεχωριστή σήμανση μπορεί να υποδεικνύει ότι τα οχήματα οφείλουν να σταματήσουν.

Η γραμμή ακινητοποίησης του οχήματος θα πρέπει να βρίσκεται σε ασφαλή απόσταση από την κεντρική γραμμή τροχοδρόμου, ανάλογα με το άνοιγμα των

φτερών της μεγαλύτερης κατηγορίας των αεροσκαφών που χρησιμοποιούν τον τροχόδρομο (βλ. ICAO, παράρτημα 14, τόμος 1).

Colour	Line
	White

Dimensions	*A*	*B*	*C*	*D*
	1.0 m	*1.0 m*	*0.1 m min.*	*2.0 m min.*



3.3.2.16.13 ΔΙΑΒΑΣΗ ΠΕΖΩΝ

Το χρώμα και οι διαστάσεις των σημάνσεων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τους εθνικούς κανονισμούς σχετικά με τις σημάνσεις οδοστρώματος.

3.3.2.17 ΣΗΜΑΝΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗΣ ΧΡΗΣΗΣ

3.3.2.17.1 ΚΛΕΙΣΤΟΙ ΔΙΑΔΡΟΜΟΙ ΚΑΙ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΙ Ή ΤΜΗΜΑΤΑ ΑΥΤΩΝ

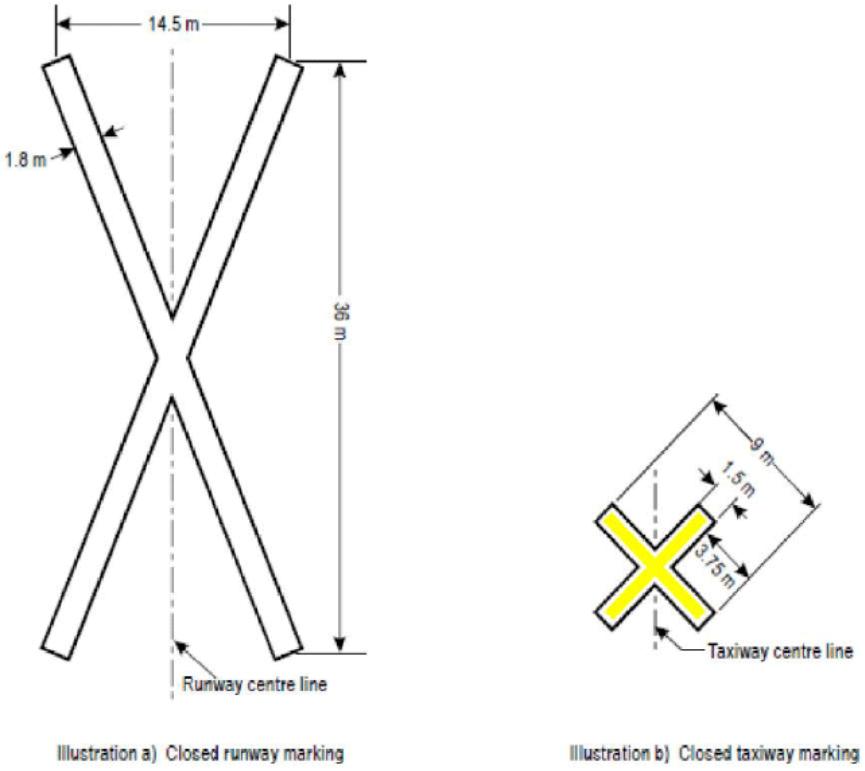
Για τον διάδρομο ή τον τροχόδρομο ή μέρος αυτών, που παραμένουν συνεχώς κλειστοί για όλα τα αεροσκάφη, θα πρέπει να γίνεται ανάλογη διαγράμμιση επί της επιφάνειας αυτών. Η διαγράμμιση του κλειστού, πρέπει να εμφανίζεται επί ενός προσωρινά κλειστού διαδρόμου ή τροχοδρόμου ή μέρους αυτών, εκτός από την περίπτωση που το κλείσιμο του διαδρόμου είναι μικρής διάρκειας, ενώ παράλληλα παρέχεται επαρκής προειδοποίηση από τις υπηρεσίες εναέριας κυκλοφορίας, οπότε η διαγράμμιση αυτή θα μπορεί να παραληφθεί.

Το σύμβολο του κλειστού, σε ένα διάδρομο που έχει χαρακτηριστεί κλειστός, πρέπει να τοποθετείται και στα δύο άκρα του ή στο αντίστοιχο μέρος αυτού, ενώ θα πρέπει να τοποθετούνται και πρόσθετες διαγραμμίσεις έτσι, ώστε η μέγιστη απόσταση μεταξύ των διαγραμμίσεων να μην υπερβαίνει τα 300m. Στην περίπτωση κλειστού τροχοδρόμου, πρέπει να προβλέπεται η διαγράμμιση του κλειστού σε κάθε ένα άκρο του ή μέρους αυτού.

Το εν λόγω σύμβολο όταν πρόκειται για διάδρομο πρέπει να έχει τη μορφή και τις αναλογίες του πρώτου από τα δύο σχήματα που παρατίθενται παρακάτω, ενώ όταν πρόκειται για τροχόδρομο, τις αναλογίες που αναφέρονται στο δεύτερο σχήμα. Η διαγράμμιση αυτή πρέπει να είναι λευκή, εφόσον αφορά διάδρομο και κίτρινη εφόσον αφορά τροχόδρομο. Πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό, ότι όταν μια περιοχή είναι προσωρινά κλειστή, τότε προκειμένου να προσδιοριστεί η παραπάνω περιοχή, μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύθραυστοι φράχτες ή διαγραμμίσεις που γίνονται με μη ανεξίτηλα υλικά ή άλλα κατάλληλα μέσα.

Σε περίπτωση που ένας διάδρομος ή τροχόδρομος ή μέρος αυτού είναι συνεχώς κλειστός, τότε όλες οι κανονικές διαγραμμίσεις του θα πρέπει να σβηστούν. Παράλληλα, ο φωτισμός σε ένα κλειστό διάδρομο ή τροχόδρομο ή μέρος αυτών, δεν πρέπει να είναι σε λειτουργία, εκτός και αν απαιτείται για σκοπούς συντηρήσεως. Πέρα από τις διαγραμμίσεις του κλειστού, όταν ο διάδρομος ή ο τροχόδρομος ή μέρος αυτών τέμνεται από ένα σε χρήση διάδρομο, ή τροχόδρομο, οι οποίοι

χρησιμοποιούνται κατά τη νύκτα, τότε θα πρέπει να τοποθετούνται φώτα ‘’εκτός ενέργειας‘’ κατά μήκος της εισόδου προς την κλειστή περιοχή, και κατά διαστήματα που δεν υπερβαίνουν τα 3m.



Σχήμα 3.30: Διαγραμμίσεις κλειστού διαδρόμου και τροχοδρόμου

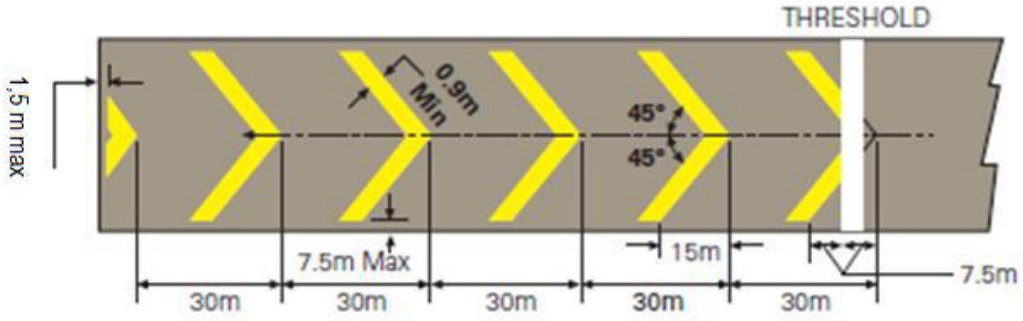
3.3.2.17.2 ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΜΗ ΑΝΘΕΚΤΙΚΕΣ ΣΕ ΦΟΡΤΙΑ

Τα ερείσματα των τροχοδρόμων, περιοχών κράτησης, πίστας και άλλων επιφανειών χαμηλής αντοχής, τις οποίες δεν μπορούμε να ξεχωρίσουμε άμεσα από τις επιφάνειες εκείνες με υψηλή αντοχή και οι οποίες αν χρησιμοποιηθούν από κάποιο αεροσκάφος, ενδέχεται να προκαλέσουν ζημιές σε αυτό, **θα πρέπει να οριοθετούνται με τη βοήθεια της πλευρικής διαγράμμισης τροχοδρόμου**. Η πλευρική διαγράμμιση τροχοδρόμου πρέπει να γίνεται κατά μήκος του χείλους του οδοστρώματος που έχει την υψηλή αντοχή, έχοντας το εξωτερικό όριο της διαγράμμισης σχεδόν επί του χείλους της επιφάνειας με τη μεγαλύτερη αντοχή.

Η λωρίδα της πλευρικής διαγράμμισης του τροχοδρόμου πρέπει να αποτελείται από ένα ζεύγος συμπαγών γραμμών, πλάτους 15cm έκαστη, απέχοντας η μία από την άλλη 15cm, έχοντας το ίδιο χρώμα με τη διαγράμμιση του κεντρικού άξονα του τροχοδρόμου.

3.3.2.17.3 ΠΡΟ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ ΠΕΡΙΟΧΗ

Όταν η επιφάνεια πριν από το κατώφλι, είναι επιστρωμένη και υπερβαίνει σε μήκος τα 60m, ενώ δεν είναι κατάλληλη για συνήθη χρήση από τα αεροσκάφη, τότε όλο το μήκος πριν από το κατώφλι θα πρέπει να έχει διαγράμμιση τύπου CHEVRON, δηλαδή να περιλαμβάνει βέλη και θα πρέπει να έχει τη διεύθυνση του διαδρόμου. Η ένδειξη σχήματος "βέλους" πρέπει να έχει εμφανές χρώμα και να βρίσκεται σε αντίθεση με το χρώμα που χρησιμοποιείται για τις σημάνσεις του διαδρόμου. Έτσι, θα πρέπει το χρώμα αυτού κατά προτίμηση να είναι κίτρινο και να έχει συνολικό πλάτος τουλάχιστον 0,9m.



Σχήμα 3.31: Σήμανση περιοχής προ κατωφλίου

3.3.2.17.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΙΓΕΙΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ-GROUND SUPPORT EQUIPMENT STAGING AND STORAGE AREAS

Οι περιοχές GSE, των θέσεων στάθμευσης χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία του εξοπλισμού πριν την άφιξη του αεροσκάφους. Αυτές οι περιοχές είναι που γενικά βρίσκονται δίπλα σε κάθε θέση στάθμευσης και συνήθως ανάμεσα σε θέσεις στάθμευσης. **Η περιοχή, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη στάθμευση του GSE, πρέπει να βρίσκεται έξω από τη θέση της γραμμής ασφαλείας και τις περιοχές λειτουργίας της γέφυρας επιβίβασης, ενώ η σήμανση της περιοχής αυτής πρέπει να αποτελείται από ένα συμπαγές λευκό περίγραμμα που έχει μέγεθος είτε για ένα τμήμα του εξοπλισμού ή έχει ένα μεγαλύτερο περίγραμμα για πολλά τμήματα του GSE.**

(Παράδειγμα αυτής της διαγράμμισης έχει δοθεί και παραπάνω στην ενότητα 3.3.2.16.5 ΠΕΡΙΟΧΗ-ΧΩΡΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ)

3.3.2.18 ΣΗΜΑΝΣΗ ΔΑΠΕΔΟΥ "ATTENTION TO CROSSING AIRCRAFT" ΓΙΑ ΟΧΗΜΑΤΑ

Αυτό το σήμα (και/ή βαμμένα σημάδια στο έδαφος), πρέπει να τοποθετούνται σε διαβάσεις τροχοδρόμου και taxilane.

3.3.2.19 ΣΗΜΑΝΣΗ ''ΕΚΤΟΞΕΥΣΗ ΑΕΡΙΩΘΟΥΜΕΝΩΝ'' (JET-BLAST)

Η σήμανση αυτή, μπορεί να είναι είτε κατακόρυφη με πινακίδες, είτε οριζόντια με διαγράμμιση δαπέδων και πρέπει να τοποθετείται σε κατάλληλες θέσεις, όπως δρόμοι εξυπηρέτησης.

3.4 ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΗΜΑΝΣΗ- ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ

3.4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Εν γένει, οι επιγραφές **είναι είτε σταθερού είτε εναλλασσόμενου κειμένου** και χρησιμοποιούνται για την **παροχή μιας υποχρεωτικής οδηγίας ή πληροφορίας,** που αφορά κάποια συγκεκριμένη θέση ή προορισμό επί της περιοχής κίνησης, ή για να παράσχει άλλες πληροφορίες. Είναι εύθραυστες, ενώ ταυτόχρονα **εκείνες που είναι εγκατεστημένες κοντά σε ένα διάδρομο ή τροχόδρομο, πρέπει να είναι επαρκώς χαμηλές, προκειμένου να διατηρείται μια απόσταση ασφαλείας από τους έλικες και τους κινητήρες των jet αεροσκαφών.** Το **ύψος τοποθέτησης της επιγραφής δεν πρέπει να υπερβαίνει το καθορισμένο ύψος, που περιλαμβάνεται στις προδιαγραφές. Το σχήμα τους θα πρέπει να είναι ορθογώνιο, με τη μεγαλύτερή τους πλευρά στην οριζόντια διεύθυνση.** Οι μόνες επιγραφές με **κόκκινο χρώμα**, που επιτρέπεται να υπάρχουν στην περιοχή κίνησης, είναι **οι επιγραφές υποχρεωτικών οδηγιών.**

Επιπροσθέτως, **οι επιγραφές θα πρέπει να είναι ανακλαστικές, ή/και φωτιζόμενες,** σύμφωνα με τις προδιαγραφές, **εφόσον αυτές προβλέπονται να χρησιμοποιηθούν κατά τη νύκτα, σε συνδυασμό με μη-ενόργανους διαδρόμους κωδικού αριθμού 1 ή 2. Η επιγραφή εναλλασσόμενου μηνύματος όταν δεν χρησιμοποιείται πρέπει να είναι κενή**. Σε **περίπτωση βλάβης** αυτής, η επιγραφή εναλλασσόμενου μηνύματος **δεν πρέπει να περιέχει πληροφορίες που θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε εσφαλμένες ενέργειες κάποιον χειριστή ή οδηγό οχήματος. Ο ενδιάμεσος χρόνος που απαιτείται για την εναλλαγή δύο διαδοχικών μηνυμάτων**, πρέπει να είναι **όσο το δυνατόν μικρότερος, ενώ αυτός δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 δευτερόλεπτα.**

3.4.2 ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ

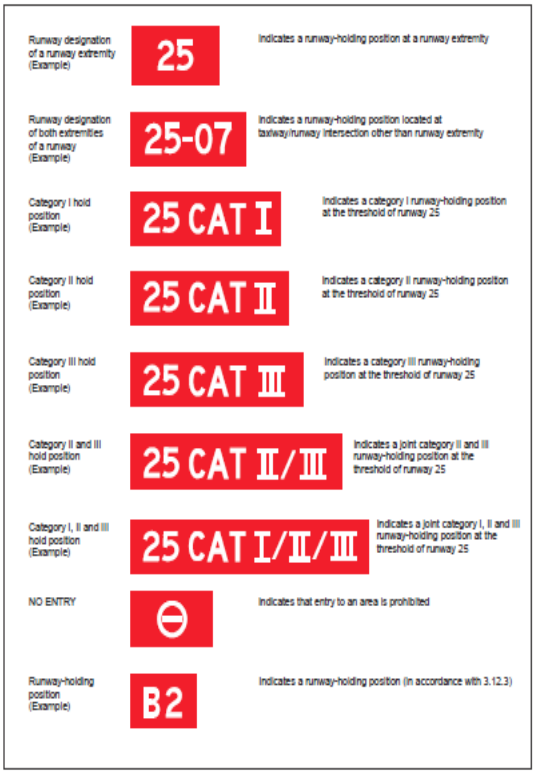
Μια επιγραφή υποχρεωτικών οδηγιών πρέπει να **εγκαθίσταται προκειμένου να υποδηλώσει μια θέση πέρα από την οποία ένα τροχοδρομούν αεροσκάφος ή όχημα, δεν επιτρέπεται να περάσει,** εκτός και αν του επιτραπεί τούτο από τον πύργο ελέγχου του αεροδρομίου. **Οι επιγραφές υποχρεωτικών οδηγιών, περιλαμβάνουν επιγραφές** που **αφορούν τη διεύθυνση (προσανατολισμό) του διαδρόμου**, επιγραφές που αναφέρουν την **κατηγορία του διαδρόμου (I, II, III), τα σημεία κράτησης του διαδρόμου, όπως και επιγραφές απαγόρευσης εισόδου (NO ENTRY).**

Στις διασταυρώσεις τροχοδρόμου/διαδρόμου ή διαδρόμου/τροχοδρόμου, **η διαγράμμιση του σημείου κράτησης τύπου Α,** πρέπει να **συνοδεύεται** από επιγραφή που αναφέρει τη **διεύθυνση του διαδρόμου**. Στο σημείο κράτησης διαδρόμου, όταν προβλέπεται **σχετική διαγράμμιση τύπου Β**, τότε αυτή θα πρέπει να **συνοδεύεται από επιγραφή, στην οποία να αναγράφεται η Κατηγορία του διαδρόμου (I,III,III). Η πινακίδα ένδειξης του αριθμού του διαδρόμου θα πρέπει να τοποθετείται μαζί με μια πινακίδα ένδειξης θέσεως σε θέση μακριά από τον διάδρομο. Όταν η είσοδος σε μια περιοχή είναι απαγορευμένη, τότε τοποθετείται επιγραφή ‘’NO ENTRY‘’.**

Στον **συνδετήριο τροχοδρόμου/διαδρόμου, ή στην διασταύρωση δύο διαδρόμων**, θα πρέπει να τοποθετείται μια **επιγραφή διεύθυνσης διαδρόμου, σε κάθε πλευρά του τροχοδρόμου, με διεύθυνση προς την πλευρά από την οποία προσεγγίζουμε το διάδρομο.** Η **επιγραφή της διεύθυνσης του διαδρόμου**, πρέπει να εγκαθίσταται **σε κάθε πλευρά της διαγράμμισης του σημείου κράτησης διαδρόμου**, όπως αυτή η διαγράμμιση φαίνεται από την πλευρά του προσεγγίζοντος τον διάδρομο αεροσκάφους. **Σε κάθε πλευρά της διαγράμμισης του σημείου κράτησης, πρέπει να τοποθετείται από μια επιγραφή σημείου κράτησης Κατηγορίας I, II, III, οι οποίες θα είναι ορατές από την πλευρά από την οποία προσεγγίζουμε την κρίσιμη περιοχή. Μια τουλάχιστον επιγραφή ‘’NO ENTRY’’**, πρέπει να τοποθετείται στην περιοχή στην οποία απαγορεύεται η είσοδος, **και προς κάθε πλευρά του τροχοδρόμου,** όπως φαίνεται από τον κυβερνήτη του αεροσκάφους. Μια **πινακίδα του σημείου κράτησης διαδρόμου**, πρέπει να τοποθετείται **σε κάθε πλευρά του σημείου κράτησης** που έχει καθοριστεί. Η επιγραφή αυτή θα βλέπει προς την πλευρά, από την οποία προσεγγίζουμε την επιφάνεια περιορισμού εμποδίων ή την κρίσιμη/ευαίσθητη περιοχή του ILS/MLS.

Έτσι, οι επιγραφές υποχρεωτικών οδηγιών θα πρέπει να διακρίνονται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά. Μια επιγραφή υποχρεωτικών οδηγιών, θα πρέπει να **αποτελείται από μια οδηγία γραμμένη με λευκά γράμματα πάνω σε κόκκινο φόντο**. Το κείμενο που αναγράφεται επί μιας επιγραφής διαδρόμου, πρέπει να **αναφέρει τις διευθύνσεις του διασταυρούμενου διαδρόμου, κατάλληλα προσανατολισμένες. Σε περίπτωση δε, που η επιγραφή είναι τοποθετημένη κοντά στο άκρο του διαδρόμου, τότε η επιγραφή μπορεί να αναγράφει μόνο τη διεύθυνση εκείνη του διαδρόμου, που αντιστοιχεί στο υπόψη άκρο αυτού.**

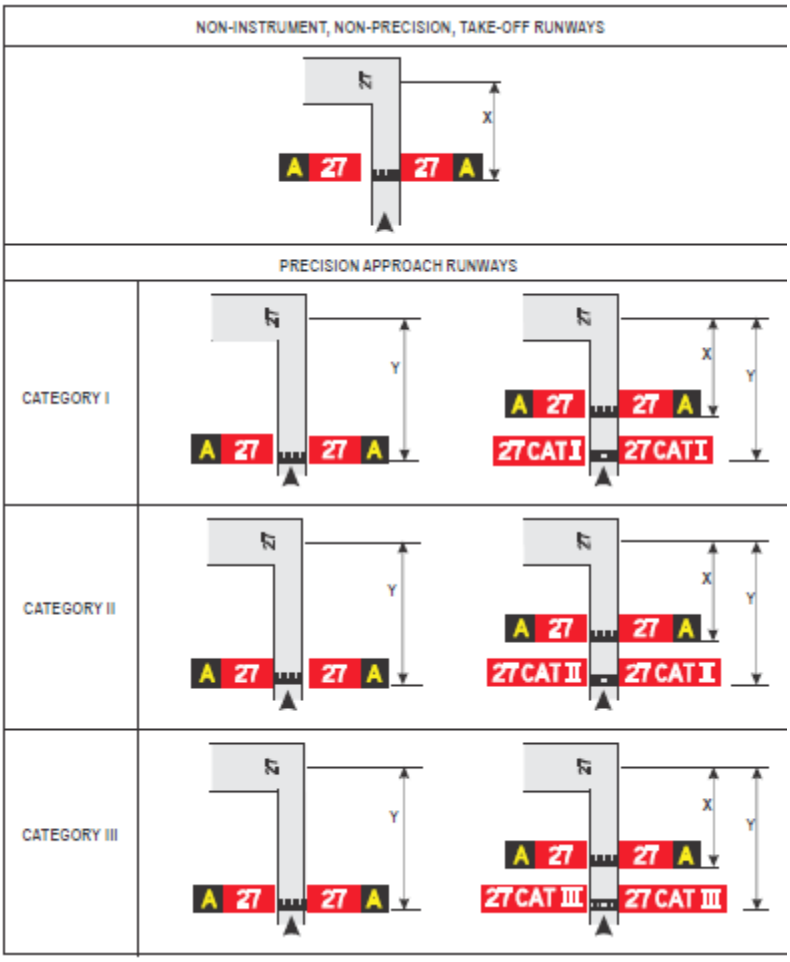
Το κείμενο μιας επιγραφής που τοποθετείται σε ένα σημείο κράτησης διαδρόμου κατηγορίας I,II,III ή συνδυασμού II/III, πρέπει να αποτελείται από τον αριθμό της διεύθυνσης (προσανατολισμό) του διαδρόμου και από την ένδειξη CAT I, CAT II, CAT III, ή CAT II/III, αναλόγως. Το κείμενο μιας επιγραφής που είναι εγκατεστημένη σε κάποιο **σημείο κράτησης τροχοδρόμησης**, **πρέπει να αποτελείται από τον αριθμό διεύθυνσης του διαδρόμου και από έναν αριθμό.** Κατά περίπτωση θα πρέπει να χρησιμοποιούμε τα παρακάτω κείμενα :



ΕΠΙΓΡΑΦΗ/ΣΥΜΒΟΛΟ	ΣΚΟΠΟΣ
25 CAT I	Για να δείξουμε μια θέση κράτησης διαδρόμου κατηγορίας I, στο κατώφλι τουδιαδρόμου 25
25 CAT II	Για να δείξουμε μια θέση κράτησης διαδρόμου κατηγορίας II, στο κατώφλι τουδιαδρόμου 25
25 CAT III	Για να δείξουμε μια θέση κράτησης διαδρόμου κατηγορίας III, στο κατώφλι τουδιαδρόμου 25
25 CAT II/III	Για να δείξουμε κάποιο σημείο κράτησης διαδρόμου συνδυασμένης κατηγορίας II/III, στο κατώφλι του διαδρόμου 25
NO ENTRY	Για να δείξουμε ότι απαγορεύεται η είσοδος σε κάποια περιοχή
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΤΟΥ ΕΝΟΣ ΑΚΡΟΥ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ	Για να δείξουμε το σημείο κράτησης στο ένα άκρο του διαδρόμου
ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΔΥΟ ΑΚΡΩΝ ΤΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ	Για να δείξουμε κάποιο σημείο κράτησης διαδρόμου που βρίσκεται σε συνδετήριο τροχοδρόμου με διάδρομο ή διαδρόμου με διάδρομο

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ	ΥΨΟΣ ΕΠΙΓΡΑΦΗΣ (ΣΕ mm)				
	ΥΨΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΩΝ	ΥΨΟΣ ΕΠΙΓΡΑΦΗΣ min	ΥΨΟΣ ΑΝΑΡΤΗΣΗΣ max	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΧΕΙΛΟΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ ΩΣ ΤΗΝ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ ΤΗΣ ΕΠΙΓΡΑΦΗΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΧΕΙΛΟΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΩΣ ΤΗΝ ΠΛΗΣΙΕΣΤΕΡΗ ΠΛΕΥΡΑ Της ΕΠΙΓΡΑΦΗΣ
1 ή 2	200	400	700	5 - 11m	3-10m
1 ή 2	300	600	900	5 - 11m	3-10m
3 ή 4	300	600	900	11-21m	8-15m
3 ή 4	400	800	1100	11-21m	8-15m

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5: Σημεία εγκατάστασης επιγραφών τροχοδρόμησης περιλαμβανομένων των επιγραφών εξόδου από διάδρομο



Σχήμα 3.32: Παραδείγματα σημείων τοποθέτησης των επιγραφών σε διασταυρώσεις τροχοδρόμου/διαδρόμου

3.4.3 ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ

Όταν υπάρχει λειτουργική αναγκαιότητα να προσδιορίσουμε μια **επιγραφή για κάποια συγκεκριμένη περιοχή ή πληροφορίες για κάποια διαδρομή (διεύθυνση ή προορισμό), θα πρέπει να προβλέπεται και η ανάλογη πληροφοριακή επιγραφή.** Οι **πληροφοριακές επιγραφές περιλαμβάνουν**: **σύμβολα πορείας, επιγραφές θέσεων, επιγραφές προορισμού, πινακίδες εξόδου από το διάδρομο, επιγραφές κενού διαδρόμου και τέλος επιγραφές συνδετηρίων απογείωσης.** Όταν υπάρχει και επιχειρησιακή ανάγκη να υποδηλώσουμε την έξοδο ενός διαδρόμου, τότε πρέπει να τοποθετείται και μια ανάλογη επιγραφή. Παράλληλα, **σε περίπτωση που κάποιος τροχόδρομος εξόδου δεν είναι εφοδιασμένος με φώτα κεντρικού άξονα, ενώ ταυτόχρονα υπάρχει και ανάγκη να υποδείξουμε στον πιλότο, την ώρα που εγκαταλείπει το διάδρομο, την περίμετρο της κρίσιμης/ευαίσθητης περιοχής του ILS/MLS, ή το κατώτερο άκρο της εσωτερικής μεταβατικής επιφάνειας, όποια απέχει**

περισσότερο από τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου, θα πρέπει ο τροχόδρομος αυτός να εξοπλίζεται με επιγραφή εκκενωμένου διαδρόμου.

Σε **περιπτώσεις απογειώσεων από ενδιαμέσους συνδετήριους** και εφόσον υπάρχει επιχειρησιακή **αναγκαιότητα για επισήμανση της υπολειπόμενης διαθέσιμης διαδρομής για απογείωση (TORA), θα πρέπει να προβλέπεται και η ανάλογη επιγραφή. Όπου είναι αναγκαίο θα πρέπει να προβλέπεται και μια ενδεικτική επιγραφή της πορείας προς κάποια κατεύθυνση,** όπως είναι ο χώρος του cargo του αεροδρομίου, η πίστα ελαφρών αεροσκαφών κλπ.

Συν τοις άλλοις, προκειμένου να **γίνει σαφής η ακολουθητέα διαδρομή πριν τον συνδετήριο τροχοδρόμου**, πρέπει να τοποθετείται μια **επιγραφή, η οποία να συνδυάζει τον προορισμό και την κατεύθυνση προς αυτόν. Όταν υπάρχει ανάγκη να δείξουμε στους συνδετήριους την κατεύθυνση και τον προσανατολισμό των τροχοδρόμων, πρέπει να τοποθετείται μια επιγραφή κατεύθυνσης**. Επίσης, **όταν κρίνεται αναγκαίο,** τοποθετείται στα **ενδιάμεσα σημεία κράτησης** και η ανάλογη σήμανση της θέσης των παραπάνω σημείων.

Εκτός των περιπτώσεων διασταυρώσεων διαδρόμου/διαδρόμου, θα **πρέπει να τοποθετείται επιγραφή, η οποία θα αναφέρει το σημείο στο οποίο βρισκόμαστε,** καθώς και **κατευθυντικό σήμα**, εκτός και αν μια αεροναυτιλιακή μελέτη δείξει ότι δεν υπάρχει αναγκαιότητα τέτοια. Ταυτόχρονα, ό**που χρειάζεται θα πρέπει να προβλέπεται μια επιγραφή της θέσεως**, **για να προσδιορίζονται οι τροχόδρομοι εκείνοι που οδηγούν στην πίστα ή οι τροχόδρομοι που υπάρχουν μετά από κάποιο συνδετήριο.** Όταν **κάποιος τροχόδρομος καταλήγει σε κάποιον συνδετήριο σχήματος ‘’Τ‘’, τότε προκειμένου να γίνει γνωστό το παραπάνω στους ενδιαφερόμενους, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μια σήμανση της ακολουθητέας πορείας ή άλλο οπτικό βοήθημα.**

Θα πρέπει όσο το δυνατόν αυτό είναι εφικτό, **οι πληροφοριακές πινακίδες να τοποθετούνται στην αριστερή πλευρά του διαδρόμου, ακλουθώντας τον παραπάνω πίνακα για τις επιγραφές υποχρεωτικών οδηγιών.** Στους **συνδετήριους τροχοδρόμων**, οι πληροφοριακές επιγραφές πρέπει να τοποθετούνται **πριν τη διασταύρωση και στην ίδια ευθεία με τη διαγράμμιση του συνδετήριου τροχοδρόμου**. Όταν δεν υφίσταται διαγράμμιση συνδετηρίου, οι επιγραφές πρέπει να τοποθετούνται **60m τουλάχιστον από τον κεντρικό άξονα του διασταυρούμενου τροχοδρόμου και εφόσον ο κωδικός αριθμός είναι 3 ή 4 και τουλάχιστον 40m όταν ο κωδικός αριθμός είναι 1 ή 2.** Η **επιγραφή του σημείου θέσεως** που εγκαθίσταται μετά τον συνδετήριο τροχοδρόμου, μπορεί να τοποθετηθεί και στη μία και στην άλλη πλευρά του τροχοδρόμου.

Πιο συγκεκριμένα:

Η **επιγραφή της εξόδου διαδρόμου**, εγκαθίσταται στην ίδια πλευρά του διαδρόμου, από την οποία είναι και η έξοδος (δηλαδή αριστερά ή δεξιά), σύμφωνα με τον ίδιο πίνακα για τις επιγραφές υποχρεωτικών οδηγιών. Η επιγραφή αυτή θα πρέπει να εγκαθίσταται πριν το σημείο εξόδου, σε σημείο 60m τουλάχιστον πριν από

το σημείο καμπής/στροφής, για κωδικό αριθμό 3 ή 4 και τουλάχιστον 30m για κωδικό αριθμό 1 ή 2.

Επίσης, άλλη μια επιγραφή πληροφοριακή είναι η **επιγραφή εκκενωμένου διαδρόμου**. Η επιγραφή αυτή πρέπει να τοποθετείται τουλάχιστον στη μία πλευρά του τροχοδρόμου. Η απόσταση μεταξύ αυτής και του κεντρικού άξονα του διαδρόμου, δεν πρέπει να είναι μικρότερη ούτε μεγαλύτερη από : Α) την απόσταση μεταξύ του κεντρικού άξονα του διαδρόμου και της περιμέτρου της κρίσιμης/ευαίσθητης περιοχής του ILS/MLS, ή Β) την απόσταση μεταξύ του κεντρικού άξονα του διαδρόμου και του κατώτερου άκρου της εσωτερικής μεταβατικής επιφάνειας. Όπου προβλέπεται επιγραφή εκκενωμένου διαδρόμου, τότε **μαζί με την παραπάνω επιγραφή θα πρέπει να τοποθετείται και η ονομασία του τροχοδρόμου και σε θέση εξωτερικά εκείνης που μας δίνει την ένδειξη του εκκενωμένου διαδρόμου.**

Στην αριστερή πλευρά του τροχοδρόμου εισόδου θα πρέπει να προβλέπεται **επιγραφή απογείωσης συνδετηρίου**. Η απόσταση μεταξύ της επιγραφής και του κεντρικού άξονα του διαδρόμου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τα 60 m, εφόσον ο κωδικός αριθμός είναι 3 ή 4 και όχι μικρότερη από 45m, εφόσον ο κωδικός αριθμός είναι 1 ή 2.

Όπου προβλέπεται **επιγραφή θέσεως τροχοδρόμου**, πρέπει να τοποθετείται στην εξωτερική πλευρά της επιγραφής διεύθυνσης του διαδρόμου. **Μια επιγραφή που φέρει το όνομα προορισμού,** θα πρέπει κανονικά να **συνοδεύεται από βέλος της πορείας που πρέπει να ακολουθηθεί προς τον υπόψη προορισμό.** Επίσης, μια πληροφοριακή επιγραφή, εκτός εκείνης που δείχνει τη θέση μας, δεν πρέπει να εγκαθίσταται μαζί με μια επιγραφή υποχρεωτικών οδηγιών.

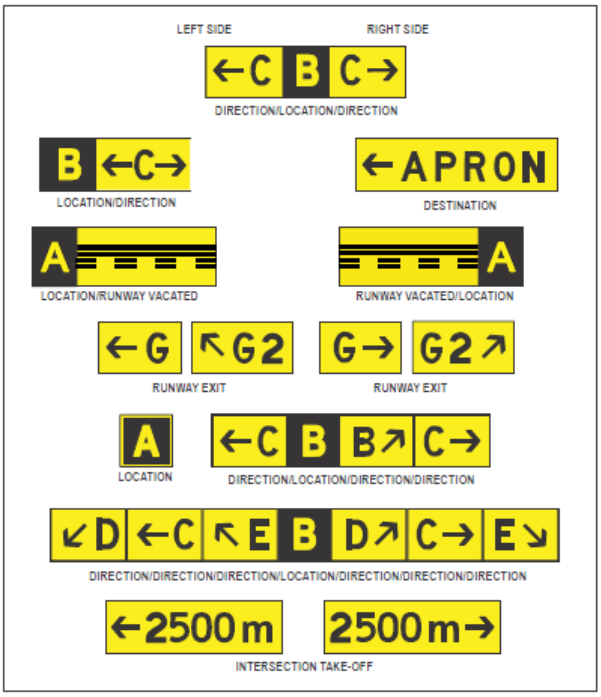
Προκειμένου να δηλωθεί ένας συνδετήριος σχήματος ‘’Τ‘’, θα πρέπει να τοποθετούμε μια **επιγραφή κατεύθυνσης, μια μπάρα ή/και άλλο οπτικό βοήθημα,** στην αντίθετη πλευρά του συνδετηρίου, έχοντας όψη προς τον τροχόδρομο από τον οποίο προέρχεται το αεροσκάφος.

Σημειώνεται ότι κάθε πληροφοριακή πινακίδα εκτός από εκείνες που υποδηλώνουν κάποια θέση, θα πρέπει να αποτελείται από κείμενο με μαύρα γράμματα σε κίτρινο φόντο.

Πιο αναλυτικά, ξεκινώντας από **την πινακίδα θέσεως**, εκείνη θα πρέπει να αποτελείται από **κείμενο με κίτρινα γράμματα σε μαύρο φόντο, ενώ αν η επιγραφή αυτή είναι τοποθετημένη μόνη της, τότε αυτή θα πρέπει να έχει περιμετρικά κίτρινο περιθώριο. Ταυτόχρονα,** πρέπει να αποτελείται από **την ονομασία της θέσης του τροχοδρόμου, διαδρόμου ή άλλου οδοστρώματος επί του οποίου βρίσκεται ή εισέρχεται το αεροσκάφος και δεν πρέπει να περιέχει βέλη.** Προκειμένου να προσδιορίσουμε κάθε ένα από τα σημεία κράτησης χωριστά, τα οποία βρίσκονται επί του τροχοδρόμου, η επιγραφή θέσεως πρέπει να αποτελείται από την ονομασία του τροχοδρόμου και ένα αριθμό. Σχετικά με το κείμενο μιας **επιγραφής εξόδου**, εκείνο θα πρέπει να αποτελείται από έναν **ενδείκτη του τροχοδρόμου εξόδου, καθώς και από ένα βέλος που να δείχνει την κατεύθυνση που πρέπει να ακολουθηθεί**. Σε επιγραφή **εκκενωμένου διαδρόμου, το κείμενο**

που πρέπει να αναγράφεται σε εκείνη, πρέπει να περιλαμβάνει τη διαγράμμιση του σημείου κράτησης διαδρόμου τύπου Α, όπως φαίνεται στο σχήμα που παρατίθεται παρακάτω. Σε μια **επιγραφή απογείωσης στον συνδετήριο, πρέπει το κείμενο να αποτελείται από ένα αριθμητικό μήνυμα που να δείχνει την εναπομένουσα απόσταση σε m της διαθέσιμης διαδρομής απογείωσης (TORA), συν ένα βέλος που να φανερώνει τη φορά της απογείωσης**. Το κείμενο που αναγράφεται σε μια **επιγραφή προορισμού, πρέπει να αποτελείται από ένα αλφαβητικό, αλφαριθμητικό ή αριθμητικό χαρακτήρα/μήνυμα, που υποδηλώνει τον προορισμό, συν ένα βέλος που δείχνει την διεύθυνση προς την οποία πρέπει να κατευθυνθεί το αεροσκάφος.** Τέλος, το **κείμενο που αναγράφεται σε μια επιγραφή διεύθυνσης πρέπει να αποτελείται από ένα αλφαβητικό ή αλφαριθμητικό μήνυμα, που υποδηλώνει τον (τους) τροχόδρομο (-μους), συν κάποιο βέλος (-η) κατάλληλα προσανατολισμένα**.

Όταν **μια επιγραφή θέσεως και μια επιγραφή διεύθυνσης χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό**, τότε: Α) Όλες οι επιγραφές που έχουν σχέση με αριστερές στροφές, πρέπει να τοποθετούνται στην αριστερή πλευρά της επιγραφής θέσεως, ενώ όλες οι επιγραφές που αφορούν δεξιά στροφή, πρέπει να τοποθετούνται στη δεξιά πλευρά της επιγραφής θέσεως, εκτός από την περίπτωση ενός διασταυρούμενου τροχοδρόμου, οπότε η επιγραφή μπορεί εναλλακτικά να τοποθετηθεί στην αριστερή πλευρά, Β) Οι επιγραφές κατεύθυνσης πρέπει να τοποθετούνται έτσι, ώστε η κατεύθυνση των βελών, να αποκλίνει από την κατακόρυφο, προκειμένου να δείξουν τον αντίστοιχο τροχόδρομο, Γ) Όταν η κατεύθυνση προς την οποία βρίσκεται ο τροχόδρομος, αλλάζει σημαντικά μετά τη διασταύρωση, τότε δίπλα από την επιγραφή θέσεως, πρέπει να τοποθετείται μια κατάλληλη επιγραφή διεύθυνσης, Δ) Όταν δύο επιγραφές διεύθυνσης είναι τοποθετημένες δίπλα, τότε αυτές πρέπει να διαχωρίζονται με μια μαύρη γραμμή, Ε) Κάθε τροχόδρομος πρέπει να προσδιορίζεται από κάποιον ενδείκτη, ο οποίος να αποτελείται από ένα γράμμα, γράμματα ή συνδυασμό γράμματος και αριθμού. Όταν δίνονται ενδείκτες στους τροχοδρόμους, θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση των γραμμάτων Ι,Ο ή Χ, καθώς και η χρήση λέξεων όπως η εσωτερική ή εξωτερική, ώστε να αποφεύγεται η σύγχυση με τους αριθμούς 1 και 0, καθώς και με το σύμβολο του κλειστού (X-RAY).



(a) (b) (c) (d)

Source: Ricondo & Associates, Inc.

Apron signage: (a) informational sign; (b) runway approach sign; (c) no entry sign; and (d) gate signage.

Σχήμα 3.33: Πινακίδες στο δάπεδο αεροδρομίου: a) πληροφοριακή πινακίδα, b) πινακίδα προσέγγισης διαδρόμου, c) πινακίδα απαγόρευσης εισόδου και d) σήμανση πύλης

3.4.4 ΔΕΙΚΤΕΣ ΑΚΡΟΥ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ (TAXIWAY EDGE MARKERS)

Σε μικρά αεροδρόμια, δείκτες άκρων τροχιάς μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αντί για φώτα άκρων τροχιάς, για να οριοθετήσουν άκρες των τροχοδρόμων, ιδιαίτερα τη νύχτα. Σύμφωνα με το Παράρτημα 14, **προτείνεται η χρήση τέτοιων δεικτών στους τροχόδρομους που ο κωδικός αριθμός είναι 1 ή 2, εάν υπάρχει κεντρική γραμμή τροχοδρόμου ή τα φώτα άκρων τροχοδρόμου δεν υπάρχουν. Σε ευθεία διατομή τροχοδρόμου/άκρη τροχοδρόμου, οι δείκτες πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε ομοιόμορφα διαμήκη διαστήματα που δεν υπερβαίνουν τα 60m, ενώ σε μια καμπύλη πρέπει να είναι οι δείκτες σε απόσταση μικρότερη από 60m, ώστε να υπάρχει σαφής ένδειξη της καμπύλης. Εκείνοι, πρέπει να είναι τοποθετημένοι ως όσο το δυνατόν πιο κοντά στις άκρες του τροχόδρομου ή έξω από τα άκρα σε απόσταση το πολύ 3m.**

Ο δείκτης άκρων του τροχοδρόμου πρέπει να είναι αντανακλαστικός μπλε σύμφωνα με τις προδιαγραφές, που ορίζονται στο παράρτημα 14. **Η επισημασμένη επιφάνεια** όπως φαίνεται από τον πιλότο **πρέπει να είναι ορθογώνιο και να έχει ελάχιστη επιφάνεια 150cm^2.** Οι δείκτες που χρησιμοποιούνται συνήθως, έχουν **κυλινδρικό σχήμα**. Στην **ιδανική περίπτωση, ο σχεδιασμός του δείκτη πρέπει να είναι τέτοιος ώστε, όταν εγκαθίσταται σωστά, κανένα τμήμα δεν θα υπερβαίνει τα 35cm συνολικό ύψος πάνω από την επιφάνεια τοποθέτησης.** Ωστόσο, όπου είναι σημαντικό και είναι δυνατή η ύπαρξη χιονιού, δείκτες που υπερβαίνουν τα 35cm ύψος μπορεί να χρησιμοποιηθούν, αλλά το συνολικό ύψος τους πρέπει να είναι επαρκώς χαμηλό για να διατηρηθεί η απόσταση από τους έλικες και τους κινητήρες αεροσκάφους τζετ.

Ένας δείκτης άκρων τροχιάς πρέπει να είναι ελαφρύς και εύθραυστος. Ένας τύπος δείκτη που πληροί αυτές τις απαιτήσεις, είναι που περιγράφεται λεπτομερώς στο σχήμα 3.34, που παρουσιάζεται παρακάτω. Ο στύλος αποτελείται από εύκαμπτο PVC και το χρώμα του είναι μπλε. Το κατακόρυφο τμήμα αυτού, το οποίο είναι αντανακλαστικό, είναι επίσης μπλε. Πρέπει να σημειωθεί ότι η περιοχή της επισημασμένης επιφάνειας (sleeve) είναι 150 cm^2.

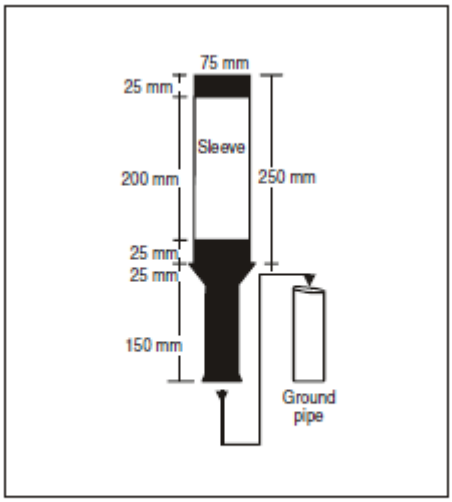
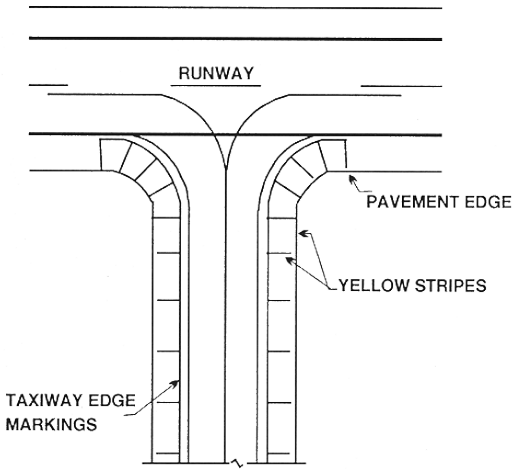


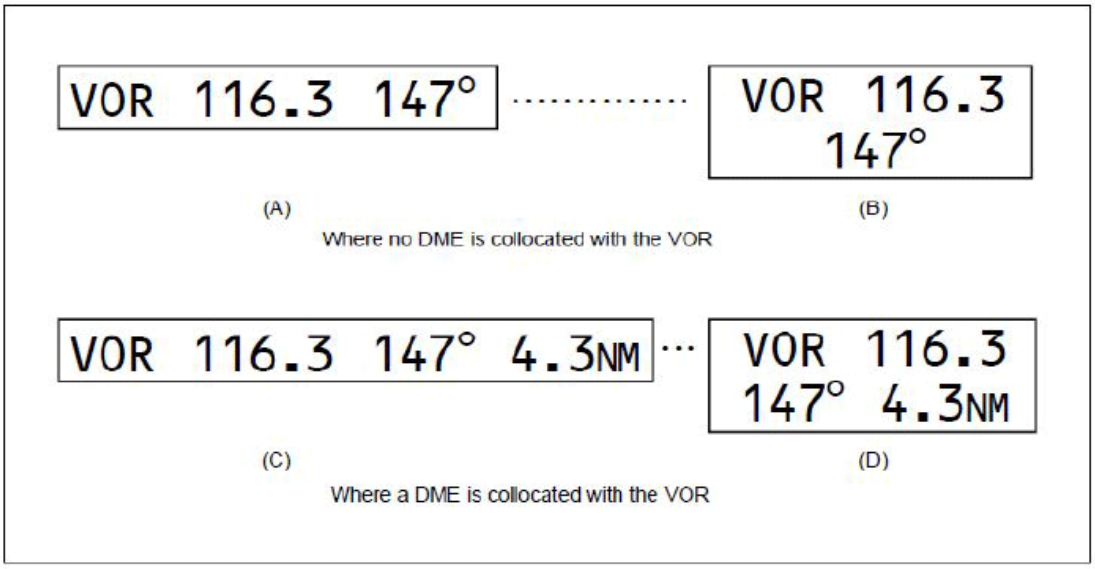
Figure 2-10. Taxiway edge marker



Σχήμα 3.34: Δείκτες άκρου τροχοδρόμου

3.4.5 ΕΠΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ VOR ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ

Όταν σε ένα αεροδρόμιο, έχει καθιερωθεί σημείο ελέγχου του VOR, τότε αυτό **θα πρέπει να σημαίνεται με την ανάλογη διαγράμμιση και επιγραφή**. Η **επιγραφή** του σημείου ελέγχου του VOR, πρέπει **να τοποθετείται όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς το σημείο ελέγχου, έτσι ώστε το περιεχόμενο της επιγραφής να είναι ορατό από το πιλοτήριο του αεροσκάφους, όταν αυτό είναι κατάλληλα τοποθετημένο επί της διαγράμμισης που υπάρχει στο έδαφος, στο σημείο ελέγχου.** Αποτελείται από **κείμενο με μαύρα γράμματα σε κίτρινο φόντο και θα πρέπει να είναι σύμφωνο με ένα από τα εναλλακτικά που αναφέρονται στη συνέχεια:**



Σχήμα 3.35: Επιγραφή σημείου ελέγχου του VOR

Σημειώνεται ότι στο παραπάνω σχήμα, όπου:

- VOR είναι μια συντομογραφία που υποδηλώνει το σημείο ελέγχου
- 116.3 είναι μια υποθετική ραδιοσυχνότητα εκπομπής του VOR
- 147° είναι η διόπτευση (σε μοίρες), την οποία πρέπει να έχει το VOR, στο σημείο ελέγχου
- 4.3NM είναι μια υποθετική απόσταση σε ναυτικά μίλια από το DME (**Moscow Domodedovo Airport**), όταν αυτό είναι εγκατεστημένο από κοινού με το VOR.

3.4.6 ΕΠΙΓΡΑΦΗ ΑΝΑΓΩΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ

Όταν υπάρχουν **ανεπαρκή εναλλακτικά μέσα για την οπτική αναγνώριση ενός αεροδρομίου**, **θα πρέπει να τοποθετείται μια επιγραφή αναγνώρισης αυτού.** Η επιγραφή αυτή πρέπει να τοποθετείται σε ένα αεροδρόμιο, έτσι ώστε να **είναι ευανάγνωστη**, εφόσον αυτό είναι πρακτικά εφικτό, **από όλες τις γωνίες πάνω στο οριζόντιο επίπεδο.** Η επιγραφή αναγνώρισης του αεροδρομίου θα **πρέπει να αποτελείται από το όνομα αυτού**. Το **χρώμα** που θα πρέπει να επιλέγεται για την επιγραφή εκείνη θα πρέπει να παρέχει **ικανοποιητική αντίθεση σε σχέση με το λοιπό περιβάλλον**, καθώς και τα **γράμματα θα πρέπει να έχουν ύψος πάνω από 3m.**

3.4.7 ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Η **διαγράμμιση μιας θέσης στάθμευσης** θα πρέπει, εφόσον αυτό είναι εφικτό, να **συνοδεύεται από μια επιγραφή προσδιορισμού της θέσης αυτής**. Η επιγραφή προσδιορισμού της θέσης στάθμευσης θα πρέπει να **τοποθετείται έτσι, ώστε να είναι πλήρως ορατή από το πιλοτήριο του αεροσκάφους και πριν αυτό εισέλθει στην θέση στάθμευσης. Η επιγραφή προσδιορισμού της θέσης στάθμευσης πρέπει να αποτελείται από ένα κείμενο μαύρου χρώματος πάνω σε κίτρινο φόντο.**

3.4.8 ΕΠΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Οι επιγραφές αυτού του είδους πρέπει να τοποθετούνται **στις εισόδους ενός δρόμου προς το διάδρομο.** Η επιγραφή της διακοπής της οδικής κυκλοφορίας πρέπει να τοποθετείται **1,5m από το ένα άκρο του δρόμου (αριστερά ή δεξιά, ανάλογα με τους τοπικούς κανονισμούς οδικής κυκλοφορίας), στο σημείο κράτησης.** Εκείνη η επιγραφή θα πρέπει να αποτελείται από ένα **κείμενο με λευκά γράμματα σε κόκκινο φόντο.** Το κείμενο αυτό πρέπει να είναι γραμμένο στην εθνική γλώσσα, να είναι σύμφωνο ως προς τους τοπικούς κανονισμούς οδικής κυκλοφορίας και να περιλαμβάνει τα παρακάτω: Α)την υποχρέωση για ακινητοποίηση, Β)εφόσον απαιτείται: 1)την υποχρέωση να λάβεις την άδεια της εναέριας κυκλοφορίας, και 2)τον ενδείκτη θέσης. Τέλος, **όταν η επιγραφή διακοπής της οδικής κυκλοφορίας, πρόκειται να χρησιμοποιείται κατά τη νύκτα, πρέπει να είναι ανακλαστική ή φωτιζόμενη.**

3.4.9 ΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ (DYNAMIC SIGNS)

Σε ορισμένα αεροδρόμια, τα δυναμικά σήματα, τα οποία αναφέρονται ως συστήματα απεικόνισης πληροφοριών ράμπας (RIDS), χρησιμοποιούνται για την παροχή πληροφοριών σε αεροπορικές εταιρείες και φορείς εδάφους. Ο πρωταρχικός σκοπός του RIDS είναι για **να βοηθήσει στη διαχείριση των πόρων και των ορόσημων ανάκαμψης πτήσης στις θέσεις στάθμευσης**. Επιπλέον, μπορούν να **παρέχουν τα οφέλη της ασφάλειας με τη βελτίωση της επίγνωσης της κατάστασης στην περιοχή στάθμευσης. Η δυναμική σήμανση αποτελείται από κουτιά LED,** συνήθως **τοποθετημένα στο εξωτερικό του κτιρίου του αεροσταθμού, σε οπτική επαφή με τους πιλότους και τους χειριστές εδάφους και μια διαχείριση συστήματος εφαρμογής λογισμικού από ένα διακομιστή.** Το **μέγεθος και οι διαστάσεις της οθόνης ποικίλουν ανάλογα με το δάπεδο, τις συνθήκες και τις απαιτήσεις των χρηστών.**

Οι πληροφορίες που θα εμφανίζονται, προέρχονται από αλληλεπιδράσεις με άλλα πληροφοριακά συστήματα στο δίκτυο. Παραδείγματα περιλαμβάνουν το σύστημα πληροφοριών πτήσεων (συνήθως η κύρια πηγή), συστήματα διαχείρισης πύλης, VDGS, συστήματα διαχείρισης αποσκευών, μετεωρολογικά συστήματα, βάση δεδομένων αεροδρομίων κλπ.

Σχήμα 3.36: Δυναμικό σήμα με χρήση VDGS

Οι πληροφορίες που θα εμφανίζονται θα διαφέρουν ανάλογα με τις απαιτήσεις των χρηστών, αλλά με **το βασικό μήνυμα σχεδόν πάντα περιέχει πληροφορίες σχετικά με την επόμενη άφιξη ή την επόμενη αναχώρηση**. Για πτήσεις που φθάνουν έδαφος, από χειριστές αναφέρονται μηνύματα στις οθόνες RIDS για να επιβεβαιώσουν τις λεπτομέρειες σχετικά με τα εισερχόμενα αεροσκάφη, όπως είναι:

• Τύπος αεροσκάφους - για να βεβαιωθεί ότι η θέση στάθμευσης είναι έτοιμη και ότι μπορεί να χωρέσει το μέγεθος του αεροσκάφους που έρχεται, •Αριθμός αεροπορικής εταιρείας και πτήσης, •Αριθμός εγγραφής αεροσκάφους, •Προβλεπόμενη ώρα άφιξης

και •Αντίστροφη μέτρηση έως την άφιξη, έτσι ώστε οι χειριστές εδάφους να είναι προετοιμασμένοι και να είναι σε θέση για την άφιξη πτήσης.

Για τις εξερχόμενες πτήσεις, οι χειριστές εδάφους αναφέρονται στις οθόνες RIDS για να επιβεβαιώσουν τις λεπτομέρειες της πτήσης, όπως: •Αριθμοί πτήσης, συμπεριλαμβανομένων των κωδικών, •Προορισμοί για την πτήση, • Προγραμματισμένη ώρα αναχώρησης και •Αντίστροφη μέτρηση έως την αναχώρηση. Επίσης, τα συμπληρωματικά μηνύματα μπορούν να βελτιώσουν περαιτέρω την επίγνωση της κατάστασης/τη διαχείριση των πόρων.

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες του αεροσκάφους μπορεί να εμφανίζονται σε πινακίδες αναγνώρισης της θέσης στάθμευσης του αεροσκάφους ή VDGS, ώστε οι πιλότοι να εισάγουν τις σωστές συντεταγμένες στο σύστημα διαχείρισης πτήσης του αεροσκάφους (FMS). Αυτές, **εκφράζονται σε μοίρες, λεπτά και δέκατα του λεπτού.** Οι συντεταγμένες θα παρουσιαζόταν για παράδειγμα, N 34 51.1 E 136 47.9, δηλαδή 34 μοίρες 51,1 λεπτά βόρεια και 136 μοίρες 47,9 λεπτά ανατολικά, όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.

Σχήμα 3.37: Σήμα αναγνώρισης θέσης στάθμευσης

Ένα **οπτικό σύστημα καθοδήγησης σύνδεσης (VDGS)**, όπως προαναφέρθηκε, παρέχει πληροφορίες καθοδήγησης σύνδεσης, συμπεριλαμβανομένου του αζιμουθίου (αριστερά/δεξιά) και της απόστασης ακινητοποίησης. Το VDGS πρέπει να παρέχει στους υποψήφιους τις εκτιμώμενες πληροφορίες υπολειπόμενης απόστασης. Ο πιλότος θα πρέπει να εκτελεί ελιγμούς με το αεροσκάφος ομαλά και με τη χαμηλότερη δυνατή ταχύτητα.

Ταυτόχρονα, το σύστημα πρέπει να παρέχει πληροφορίες θέσης στάθμευσης με ακρίβεια μικρότερη από ± 50cm κάθετα και ± 10cm πλευρικά. Επίσης, το σύστημα

πρέπει να είναι σε θέση να χειρίζεται όλους τους τύπους αεροσκαφών που λειτουργούν στο αεροδρόμιο, συμπεριλαμβανομένων των υποκατηγοριών. Εκείνο το σύστημα πρέπει να παρέχει λειτουργία διακοπής έκτακτης ανάγκης. Τέλος, το ίδιο σύστημα πρέπει να διαθέτει πολλαπλές μεθόδους λειτουργίας: είτε αυτόματη διασύνδεση συστήματος με το σύστημα πληροφοριών πτήσης του αεροδρομίου (FIS) ή με χειροκίνητο σύστημα που επιτρέπει στους αερομεταφορείς ή τους αερομεταφορείς χειριστές εδάφους να εισάγουν τύπο αεροσκάφους.

Κατά την εισαγωγή νέου τύπου αεροσκάφους (ή υποκατηγορίας αεροσκάφους), θα πρέπει να διενεργηθεί δοκιμή συμβατότητας.
Αξίζει να σημειωθεί ότι η διαφορά στην απόσταση μύτης από μύτη μεταξύ των Boeing 777-300 και 777-200 είναι σχεδόν 5m. **Εάν ένας χειριστής εισάγει μια εσφαλμένη υποκατηγορία, το αεροσκάφος θα τοποθετηθεί εσφαλμένα, πράγμα που μπορεί να προκαλέσει σοβαρό κίνδυνο σύγκρουσης.**

3.4.10 ΣΗΜΑΝΣΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΕΚΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι σημαντήρες αυτοί, θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε όποιο μέρος του τροχοδρόμου, της πίστας ή της περιοχής κράτησης, κρίνεται ακατάλληλο για την κίνηση του αεροσκάφους, με τη βοήθεια των οποίων τα αεροσκάφη μπορούν να παρακάμψουν ή να αποφύγουν με ασφάλεια τις παραπάνω περιοχές. Κατά τη νύκτα οι περιοχές πρέπει να σημαίνονται με κατάλληλα ‘’Εκτός Ενέργειας’’ φώτα. Σημειώνεται ότι οι σημαντήρες και τα φώτα για επισήμανση των ΄΄Εκτός Ενέργειας΄΄ περιοχών, χρησιμοποιούνται προκειμένου να προειδοποιηθούν οι πιλότοι για την ύπαρξή τρύπας στον τροχόδρομο ή στην επιφάνεια της πίστας ή για να επισημάνουν τα όρια του μέρους εκείνου της πίστας, το οποίο επισκευάζεται. **Οι σημαντήρες δεν κρίνονται κατάλληλοι προκειμένου να γίνει επισήμανση των εκτός ενέργειας τμημάτων του διαδρόμου ή και ακόμη σε περιπτώσεις τροχοδρόμων, κατά τις οποίες τίθεται εκτός ενέργειας μείζον τμήμα του πλάτους τους. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο διάδρομος ή τροχόδρομος κλείνει ολόκληρος, συνήθως.**

Τα παραπάνω θα πρέπει **να τοποθετούνται κατά διαστήματα αρκετά μικρά**, ώστε να **σχηματίζουν το περίγραμμα της περιοχής που είναι εκτός ενέργειας.** Οι σημαντήρες αυτοί **μπορεί να είναι, σημαίες ή κώνοι ή πινακίδες.** Τα **‘’Εκτός Ενέργειας΄΄ φώτα θα πρέπει να είναι σταθερά φώτα κόκκινου χρώματος, ενώ η ένταση των φώτων αυτών θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να μπορούν να γίνουν αντιληπτά λαμβάνοντας υπόψη την ένταση των γειτονικών φώτων και το γενικό επίπεδο φωτεινότητας μέσα στο οποίο αυτά λειτουργούν.** Σε καμία περίπτωση, όμως, δεν **πρέπει η ένταση να είναι μικρότερη από 10 cd ερυθρού φωτός.**

Σχετικά με τους **κώνους**, θα πρέπει να έχουν **τουλάχιστον ύψος 0,5m, και να είναι κόκκινου, πορτοκαλί ή κίτρινου χρώματος, ή συνδυασμός ενός από αυτά με λευκό.** Από την άλλη πλευρά, η **σημαία για σήμανση περιοχών εκτός ενέργειας, πρέπει να έχει τετράγωνο σχήμα με μήκος πλευράς τουλάχιστον 0,5m και να είναι χρώματος κόκκινου, πορτοκαλί ή κίτρινου, ή συνδυασμός των παραπάνω χρωμάτων με το λευκό. Τέλος, μια πινακίδα–σημαντήρας, πρέπει**

να έχει τουλάχιστον ύψος 0,5m και μήκος 0,9m, με εναλλασσόμενες λευκές και κόκκινες ή πορτοκαλί και λευκές κατακόρυφες λωρίδες.

3.4.11 ΣΗΜΑΤΑ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Οδική σήμανση με επιγραφές ή/και οδική σήμανση με διαγραμμίσεις, θα πρέπει να ακολουθεί τους ισχύοντες κανόνες οδικής κυκλοφορίας σε κάθε χώρα. Μια σειρά από χαρακτηριστικά σήματα εμφανίζονται παρακάτω και θα πρέπει να εφαρμόζονται για την κατάλληλη πλευρά του δρόμου, ανάλογα με τη χώρα.

Max. vehicle height

Road narrows ahead

No entry

No Parking

Stop ahead

One Way

Keep right

3.4.12 ΣΗΜΑΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

3.4.13 ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΕΠΙΓΡΑΦΕΣ, ΤΩΝ ΟΠΟΙΩΝ Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΘΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΞΕΤΑΣΤΕΙ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Οι αερομεταφορείς θα πρέπει να εξετάσουν την εγκατάσταση των ακόλουθων σημείων: **Α)Σήμανση περιορισμού ύψους για την ένδειξη διαφορών στο μέγιστο ύψος και Β)Σήματα "χωρίς σκουπίδια",** που υποδεικνύουν ότι δεν επιτρέπεται να αφήνουν σκουπίδια στην κορυφή των εξωτερικών σκαλοπατιών**, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι οι έξοδοι κινδύνου παραμένουν ανεμπόδιστες όλες τις στιγμές.**

Σχήμα 3.38: Πινακίδα περιορισμού ύψους, Aeroports de Paris

3.4.14 FOD BIN

Η ασφάλεια στο χώρο στάθμευσης αεροσκαφών δεν τελειώνει με πινακίδες και σήμανση. **Τα απορρίμματα εξωτερικών αντικειμένων (FOD: Foreign Object Debris) αποτελούν πάντα κίνδυνο για τα αεροσκάφη. Κατάλληλη σήμανση με κάδους μπορεί να βοηθήσει στη μείωση του κινδύνου αυτού**, **υπενθυμίζοντας στο προσωπικό την υποχρέωσή τους για τη συλλογή και τη διάθεση των FOD σωστά. Θα πρέπει να τοποθετούνται πάνω ή κοντά σε κάθε θέση στάθμευσης του αεροσκάφους.**

3.4.15 ΚΑΘΡΕΠΤΕΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυρτά κάτοπτρα **για την ασφαλέστερη πρόσβαση στους δρόμους εξυπηρέτησης από περιοχές περιορισμένης ορατότητας**, όπως οι χώροι χειρισμού αποσκευών ή δρόμοι εξυπηρέτησης σε διασταυρώσεις Τ. Ο καθρέφτης **πρέπει να εγκατασταθεί σε μια θέση που προσφέρει την καλύτερη οπτική του δρόμου και των οχημάτων.** Μπορεί να χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν **δύο καθρέφτες όταν ένας καθρέφτης δεν δίνει πλήρη εικόνα του δρόμου**. **Τέλος, σημείο "παραμορφωμένης εικόνας" θα πρέπει να εγκατασταθεί κάτω από τον καθρέφτη**. Η αξιολόγηση της οδικής κατάστασης θα πρέπει να διεξάγεται, προτού ληφθεί απόφαση για την εγκατάσταση κάτοπτρων στους δρόμους εξυπηρέτησης.

3.5 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

3.5.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Ο φωτισμός ενός διαδρόμου διακρίνεται στις ακόλουθες κατηγορίες:

Α. Φωτισμός Μη ενόργανου διάδρομου

Για την εξυπηρέτηση ενός **μη ενόργανου διαδρόμου με κωδικό αριθμό 3 ή 4**, ο οποίος πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κατά τη διάρκεια της νύκτας , όταν είναι φυσικά επιτρεπτό, θα πρέπει να προβλέπεται η εγκατάσταση **ενός απλού συστήματος φωτισμού προσέγγισης** και εφόσον ο διάδρομος χρησιμοποιείται μόνο με συνθήκες καλής ορατότητας και θα παρέχεται οπτική καθοδήγηση από άλλα οπτικά βοηθήματα. Ένα απλό σύστημα φωτισμού προσέγγισης μπορεί επίσης να παράσχει και οπτική καθοδήγηση κατά την ημέρα.

Β.Φωτισμός Διαδρόμου Προσέγγισης Μη ακριβείας

Για την **εξυπηρέτηση διαδρόμου προσέγγισης μη ακριβείας θα πρέπει να παρέχεται ένα απλό σύστημα φωτισμού προσέγγισης**, εκτός από την περίπτωση αυτή κατά την οποία ο διάδρομος αυτός χρησιμοποιείται μόνο για συνθήκες καλής ορατότητας ή παρέχεται επαρκής καθοδήγηση από άλλα οπτικά βοηθήματα. Σημειώνεται **ότι κρίνεται σκόπιμη η τοποθέτηση ενός συστήματος φωτισμού για προσέγγιση ακριβείας, κατηγορίας I ή προσθήκη καθοδηγητικού συστήματος φωτισμού εισόδου στο διάδρομο.**

Γ. Φωτισμός Διαδρόμου Προσέγγισης Ακριβείας, κατηγορίας I

Για την εξυπηρέτηση ενός **διαδρόμου προσέγγισης ακριβείας κατηγορίας I,** όταν είναι πρακτικά εφικτό **θα πρέπει να εγκαθίσταται ένα σύστημα φωτισμού προσέγγισης ακριβείας κατηγορίας I,** σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Δ. Φωτισμός Διαδρόμου Προσέγγισης Ακριβείας, Κατηγορίας II και III

Για την εξυπηρέτηση **ενός διαδρόμου προσέγγισης ακριβείας , κατηγορίας II και III , θα πρέπει να προβλέπεται φωτιστικό σύστημα προσέγγισης ακριβείας κατηγορίας II ή III.**

3.5.1.1 ΑΠΛΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ

Το απλό φωτιστικό σύστημα αποτελείται από μια σειρά από φώτα, τα οποία **κείνται επί της προέκτασης του κεντρικού άξονα του διαδρόμου**, και όπου αυτό είναι εφικτό, **σε μια απόσταση όχι μικρότερη από 420m από το κατώφλι**, **καθώς και από μια εγκάρσια συστοιχία (crossbar) φώτων μήκους 18 ή 30m, η οποία βρίσκεται σε απόσταση 300m από το κατώφλι .**

Τα φώτα, τα οποία συναποτελούν την εγκάρσια συστοιχία (**crossbar)**, θα πρέπει να βρίσκονται όσο αυτό είναι εφικτό, **επί μιας ευθείας και οριζόντιας γραμμής, η οποία διχοτομείται από τη γραμμή των φώτων του κεντρικού άξονα. Τα φώτα της εγκάρσιας συστοιχίας,** θα πρέπει να βρίσκονται μεταξύ τους σε **απόσταση τόση, ώστε να δημιουργεί την οπτική εντύπωση της ευθείας γραμμής, εκτός και αν χρησιμοποιείται μια εγκάρσια συστοιχία 30m, οπότε στην περίπτωση**

αυτή μπορούμε να αφήνουμε κενά προς κάθε πλευρά του κεντρικού άξονα. Τα κενά αυτά μεταξύ των φώτων θα πρέπει να είναι όσον το δυνατόν μικρότερα, ενώ σε καμία περίπτωση δε θα πρέπει να είναι άνω των 6m.

Σημειώνεται ότι συνήθως **οι αποστάσεις μεταξύ των φώτων της εγκάρσιας συστοιχίας, είναι μεταξύ 1 και 4m**. Η **σκοπιμότητα της ύπαρξης των κενών** αυτών προς κάθε πλευρά του κεντρικού άξονα, αποβλέπει αφενός στην **διευκόλυνση της κίνησης των οχημάτων διάσωσης και πυρόσβεσης και αφετέρου δε στη βελτίωση της καθοδήγησης επί του ίχνους στην περίπτωση που οι εκτελούμενες προσεγγίσεις γίνονται με κάποιο πλευρικό σφάλμα.**

Τα φώτα που σχηματίζουν τον κεντρικό άξονα θα πρέπει να είναι τοποθετημένα κατά διαμήκη διαστήματα των 60m, εκτός και αν χρησιμοποιηθούν διαστήματα των 30 m προκειμένου να βελτιωθεί η καθοδήγηση. Το πρώτο στη σειρά φως θα πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση 30m ή 60m από το κατώφλι, ανάλογα με τη διαμήκη απόσταση που έχει επιλεγεί για τα φώτα του κεντρικού άξονα.

Αν δεν είναι εφικτή η προέκταση του κεντρικού άξονα σε μήκος 420m από το κατώφλι, τότε αυτός θα πρέπει να προεκταθεί στα 300 m, ώστε να περιλάβει και την εγκάρσια συστοιχία. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν, τότε τα φώτα της κεντρικής γραμμής θα πρέπει να εκτείνονται σε μια όσο το δυνατόν μεγαλύτερη απόσταση, ενώ το κάθε φως της κεντρικής γραμμής θα πρέπει να αποτελεί μια δεσμίδα φώτων (barrette), μήκους 3m τουλάχιστον. Ανάλογα με το σύστημα προσέγγισης, όταν έχουμε εγκάρσια συστοιχία στα 300m από το κατώφλι, μπορεί να υπάρχει και μια επιπλέον εγκάρσια συστοιχία, στα 150m από το κατώφλι.

Το εν λόγω **φωτιστικό σύστημα** θα πρέπει να βρίσκεται, όπου αυτό είναι εφικτό**, στο οριζόντιο επίπεδο που διέρχεται από το κατώφλι,** λαμβάνοντας υπόψη ότι: α) κανένα άλλο αντικείμενο πέρα από την κεραία του αζιμουθίου του ILS ή του MLS, δε θα διαπερνά το επίπεδο των φώτων προσέγγισης μέσα σε μια απόσταση 60m από τον κεντρικό άξονα του συστήματος, β) κανένα φως, εκτός από εκείνο στο κεντρικό τμήμα μιας εγκάρσιας συστοιχίας ή μιας δεσμίδας φώτων (όχι στα άκρα), δεν πρέπει να είναι ορατό από τον πιλότο του προσεγγίζοντος αεροσκάφους.

Μια κεραία αζιμουθίου του MLS ή του ILS, που διαπερνά το επίπεδο των φώτων θα πρέπει να εκλαμβάνεται ως εμπόδιο και θα πρέπει να σημαίνεται και να φωτίζεται αναλόγως.

Τα **φώτα ενός απλού συστήματος φωτισμού προσέγγισης** θα πρέπει να **είναι σταθερά** και **το χρώμα τους θα πρέπει να είναι τέτοιο, που να διασφαλίζει ότι το σύστημα αυτό μπορεί να γίνει άμεσα διακριτό από τα άλλα επίγεια αεροναυτιλιακά φώτα**, καθώς και από άλλον τυχόν υπάρχοντα φωτισμό. **Κάθε φως του κεντρικού άξονα πρέπει να αποτελείται από: α) από μια φωτεινή πηγή ή β) από μια δεσμίδα φώτων, μήκους τουλάχιστον 3m**. Όταν η δεσμίδα της β) περίπτωσης αποτελείται από επιμέρους φωτεινά σημεία, τότε μεταξύ των γειτονικών φώτων, κρίνεται ικανοποιητική η απόσταση του 1,5m. Επίσης, όταν προβλέπεται ότι το απλό σύστημα φωτισμού προσέγγισης, θα εξελιχθεί στο μέλλον σε φωτιστικό σύστημα προσέγγισης ακριβείας, τότε κρίνεται ενδεδειγμένη η χρήση δεσμίδων φώτων (barrette) μήκους 4m. Ταυτόχρονα, σε περιοχές, όπου κρίνεται κατά τη νύκτα

δυσχερής η αναγνώριση του απλού φωτιστικού συστήματος προσέγγισης, λόγω των φώτων που υπάρχουν στη γύρω περιοχή, τότε θεωρείται αποτελεσματική η εγκατάσταση ενός συστήματος φώτων με διαδοχικές αναλαμπές.

Στην περίπτωση ενός μη ενόργανου διαδρόμου, τα φώτα θα πρέπει να εκπέμπουν φως προς όλες τις κατευθύνσεις του αζιμουθίου. Όμως, στην περίπτωση ενός διαδρόμου προσέγγισης μη ακριβείας, τα φώτα θα πρέπει να εκπέμπουν προς όλες τις διευθύνσεις του αζιμουθίου, χωρίς το αεροσκάφος να αποκλίνει κατά πολύ από το ίχνος που καθορίζεται από το μη-οπτικό βοήθημα. Η ένταση των φώτων θα πρέπει να είναι επαρκής σε όλες τις συνθήκες ορατότητας και περιβάλλοντος φωτισμού, για τις οποίες έχει σχεδιαστεί το σύστημα φωτισμού.

3.5.1.2 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Ι

Κάθε φωτιστικό σύστημα προσέγγισης ακριβείας, Κατηγορίας Ι, πρέπει να αποτελείται από μια σειρά φώτων επί της προέκτασης του κεντρικού άξονα του διαδρόμου, τα οποία εκτείνονται, όπου αυτό είναι εφικτό, **σε μια απόσταση 900m, από το κατώφλι του διαδρόμου. Επίσης, αποτελείται από μια σειρά φώτων, τα οποία σχηματίζουν μια εγκάρσια δέσμη μήκους 30m, σε απόσταση 300m από το κατώφλι του διαδρόμου**. Όταν το φωτιστικό σύστημα προσέγγισης που εγκαθίσταται έχει μήκος λιγότερο από 900m, ενδεχομένως να συνεπάγεται περιορισμούς στη χρήση του διαδρόμου.

Τα φώτα που σχηματίζουν την εγκάρσια δέσμη (crossbar), θα πρέπει να βρίσκονται σε μια ευθεία οριζόντια γραμμή, η οποία σχηματίζει ορθή γωνία με (και διχοτομείται από) τη γραμμή φώτων του κεντρικού άξονα. Τα φώτα της εγκάρσιας δέσμης, θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τέτοια, που να παρέχουν την οπτική εντύπωση της ευθείας, εκτός από τα κενά που πρέπει να αφήνονται προς την κάθε πλευρά του κεντρικού άξονα, τα οποία πρέπει να περιορίζονται στο ελάχιστο δυνατό και δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 6m.

Οι αποστάσεις που χρησιμοποιούνται μεταξύ των φώτων της εγκάρσιας δέσμης, είναι μεταξύ του 1 και των 4m. Τα κενά που υπάρχουν προς κάθε πλευρά του κεντρικού άξονα μπορούν να βελτιώσουν την καθοδήγηση για τήρηση της ορθής διεύθυνσης, όταν οι προσεγγίσεις γίνονται με πλευρικό σφάλμα. Αφετέρου δε, τα κενά αυτά μπορούν να διευκολύνουν την κίνηση των οχημάτων διάσωσης και πυρόσβεσης.

Τα φώτα που σχηματίζουν τον κεντρικό άξονα πρέπει να τοποθετούνται κατά διαμήκη διαστήματα των 30m, ενώ το πλησιέστερο προς το κατώφλι φως πρέπει να βρίσκεται στα 30m από εκείνο. Το σύστημα πρέπει να βρίσκεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο οριζόντιο επίπεδο, το οποίο διέρχεται από το κατώφλι, με την προϋπόθεση ότι: α) κανένα αντικείμενο εκτός από την κεραία του αζιμούθιου του ILS ή του MLS, δε θα πρέπει να διαπερνά το επίπεδο των φώτων προσέγγισης, μέσα σε μια απόσταση 60m από τον κεντρικό άξονα του συστήματος, β) κανένα φως, εκτός από το φως που βρίσκεται μέσα στο κεντρικό τμήμα της εγκάρσιας συστοιχίας, ή μιας δέσμης φώτων του κεντρικού άξονα (όχι τα ακραία σημεία τους), δεν πρέπει να γίνεται ορατό από το προσεγγίζον αεροσκάφος.

Τα φώτα του κεντρικού άξονα και της εγκάρσιας δέσμης (crossbar), ενός φωτιστικού συστήματος προσέγγισης ακριβείας, κατηγορίας Ι, πρέπει να είναι **σταθερά και να εκπέμπουν λευκό φως**. **Κάθε φωτιστικό σημείο του κεντρικού άξονα, πρέπει να αποτελείται από α) μια φωτεινή πηγή, για τα πρώτα 300m του κεντρικού άξονα, από δύο φωτεινές πηγές για τα επόμενα ενδιάμεσα 300m του κεντρικού άξονα και από τρεις φωτεινές πηγές για τα επόμενα εξωτερικά 300m του κεντρικού άξονα, προκειμένου να παρέχεται έτσι οπτική πληροφόρηση για την απόσταση, και β) από μια δεσμίδα (barrette).**

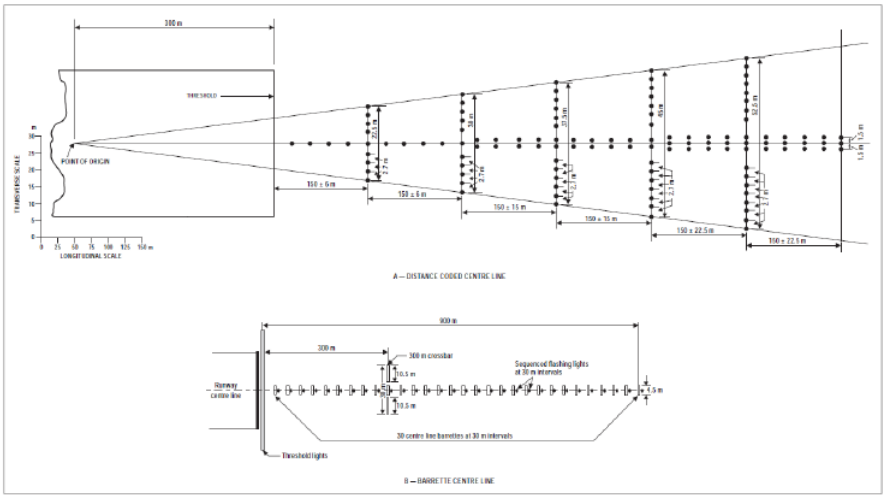
Προκειμένου να παρέχεται συνέχεια στην οπτική καθοδήγηση, δεν πρέπει να επιτρέπεται η χρήση ενός χαλασμένου φωτός, δίπλα σε ένα άλλο χαλασμένο, εκτός και αν η μεταξύ των φώτων απόσταση, είναι σημαντικά μικρότερη από την καθοριζόμενη. **Με την ύπαρξη δύο διαδοχικών φώτων εκτός ενέργειας, τόσο σε μια εγκάρσια δέσμη(crossbar), όσο και σε μια δεσμίδα (barrette), η οπτική καθοδήγηση δε χάνεται.**

Σε ότι αφορά τις δεσμίδες θα πρέπει να είναι τουλάχιστον μήκους 4m. Όταν οι δεσμίδες αποτελούνται από φώτα που αντιστοιχούν σε φωτεινά σημεία, τα φώτα θα πρέπει να κατανέμονται ισομερώς σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1,5m.

Όταν ο κεντρικός άξονας αποτελείται από δεσμίδες (barrette), τότε η κάθε δεσμίδα, θα πρέπει να συμπληρώνεται από φως εκκενώσεων με χρήση πυκνωτών, εκτός και αν ένας τέτοιος φωτισμός κρίνεται μη αναγκαίος λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά του συστήματος, και τη φύση των μετεωρολογικών συνθηκών. **Ο κάθε πυκνωτής φωτεινών εκκενώσεων θα πρέπει να εκπέμπει διαδοχικά δύο αναλαμπές το δευτερόλεπτο,** ξεκινώντας από το πλέον απομακρυσμένο από το κατώφλι φως, και καταλήγοντας στο πλησιέστερο προς το κατώφλι φως του συστήματος. Ο σχεδιασμός του ηλεκτρικού συστήματος πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε τα φώτα αυτά να μπορούν να λειτουργήσουν ανεξάρτητα από τα άλλα φώτα του φωτιστικού συστήματος προσέγγισης.

Όταν τα φώτα του κεντρικού άξονα περιλαμβάνουν εγκάρσια δέσμη (crossbar), ενός φωτιστικού συστήματος προσέγγισης ακριβείας, κατηγορίας Ι ή σε περίπτωση που έχουμε δεσμίδα (barrette), τότε πέρα από την εγκάρσια δέσμη που προβλέπεται για τα 300m από το κατώφλι, θα πρέπει να προβλέπονται επιπλέον εγκάρσιες δέσμες φώτων, για τα σημεία που απέχουν 150m, 450m, 600m και 750m από το κατώφλι.

Σε περίπτωση που τοποθετούνται επιπλέον **εγκάρσιες δέσμες φώτων** (crossbar), στις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω, αυτές θα πρέπει να ενσωματώνονται στο σύστημα. Τότε τα εξωτερικά όρια των επιπλέον **εγκάρσιων δεσμών φώτων** πρέπει να κείνται πάνω σε δύο ευθείες γραμμές, οι οποίες να είναι παράλληλες προς τη γραμμή των φώτων του κεντρικού άξονα, ή τείνουν για σύγκλιση προς τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου στα 300m από το κατώφλι.



Σχήμα 3.39: Τρόπος τοποθέτησης εγκάρσιων δεσμών φώτων

3.5.1.3 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ, ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ II ΚΑΙ III

Το σύστημα φωτισμού προσέγγισης, πρέπει να αποτελείται από μια σειρά φώτων, κείμενων επί του κεντρικού άξονα του διαδρόμου, εφόσον αυτό είναι εφικτό, σε μια απόσταση 900m από το κατώφλι του διαδρόμου. Επιπλέον, το σύστημα πρέπει να διαθέτει **δύο πλευρικές σειρές φώτων, που εκτείνονται σε απόσταση 270m από το κατώφλι, συν δύο εγκάρσιες δέσμες, μια στα 150 και μια στα 300m από το κατώφλ**ι. Κατ΄ εξαίρεση, το σύστημα μπορεί να έχει 2 σειρές φώτων που εκτείνονται σε απόσταση 240m από το κατώφλι, καθώς και δύο δέσμες η μια στα 150 και η άλλη στα 300m.

Το μήκος των 900m βασίζεται στο στόχο που έχουμε για παροχή καθοδήγησης με συνθήκες Κατηγορίας I, II και III. Τα μειωμένα μήκη μπορούν να εξυπηρετήσουν την Κατηγορία II και III, αλλά όμως μπορεί να συνεπάγονται και περιορισμούς για πτήσεις Κατηγορίας I.

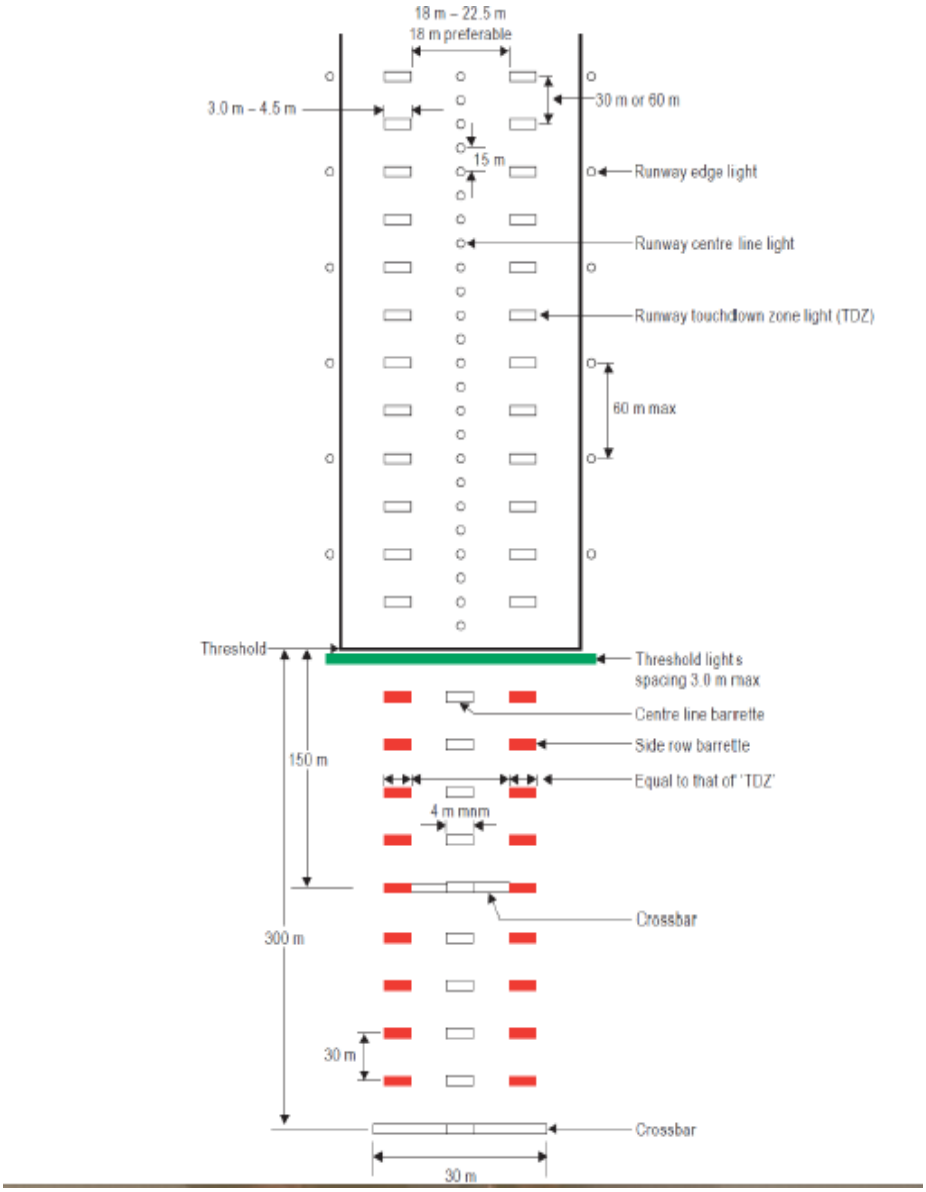
Τα φώτα που αποτελούν τον κεντρικό άξονα πρέπει να είναι τοποθετημένα κατά διαμήκη απόσταση των 30m, ενώ τα πλησιέστερα προς το κατώφλι φώτα θα πρέπει να απέχουν 30m από αυτό. Τα φώτα που αποτελούν τις πλευρικές σειρές θα πρέπει να τοποθετούνται προς κάθε πλευρά του κεντρικού άξονα και με διαμήκη απόσταση ίση με εκείνη των φώτων του κεντρικού άξονα, ενώ το πρώτο φως θα πρέπει να βρίσκεται στα 30m από το κατώφλι.

Σε ορισμένες περιπτώσεις που ικανοποιούνται συγκεκριμένες απαιτήσεις, τα φώτα που σχηματίζουν τις πλευρικές σειρές μπορούν να τοποθετηθούν σε κάθε πλευρά του κεντρικού άξονα, και σε μια διαμήκη απόσταση μεταξύ τους ίση με 60 m, με το πρώτο φως να απέχει 60 m από το κατώφλι**.**

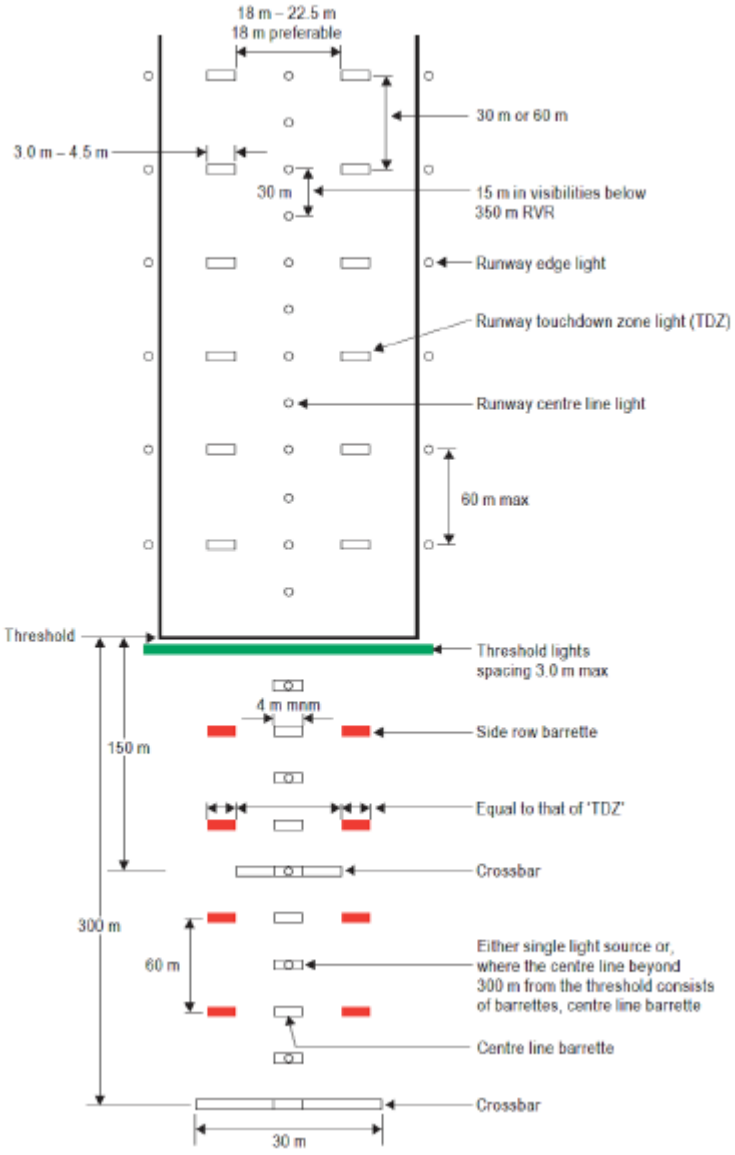
Η πλευρική απόσταση, μεταξύ των εσωτερικών φώτων της πλευρικής γραμμής δεν πρέπει να είναι κάτω από 18m ούτε μεγαλύτερη από 22,5m, (προτιμάται να είναι 18m), όμως σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να είναι ίση με εκείνη των φώτων της ζώνης επαφής.

Όταν η διαμήκης απόσταση, μεταξύ των φώτων που αποτελούν τις πλευρικές σειρές, είναι ίση με 60m, εγκάρσια δέσμη φώτων (crossbar), που προβλέπεται στα 150m από το κατώφλι, θα συμπληρώνει τα κενά μεταξύ των φώτων του κεντρικού άξονα και της πλευρικής σειράς φώτων. Η εγκάρσια δέσμη που προβλέπεται στα 300m από το κατώφλι, θα πρέπει να εκτείνεται και προς τις δύο πλευρές φώτων του κεντρικού άξονα και σε απόσταση 15m από τον κεντρικό άξονα. Υπάρχει περίπτωση να απαιτηθεί η τοποθέτηση επιπλέον δεσμών φώτων στα 450m, 600m και 750m από το κατώφλι. Όταν οι επιπλέον εγκάρσιες δέσμες φώτων, που προβλέπονται είναι ενσωματωμένες στο σύστημα, τότε τα εξωτερικά άκρα αυτών, θα είναι κατανεμημένα σε δύο ευθείες γραμμές, οι οποίες θα είναι παράλληλες προς τον κεντρικό άξονα ή θα συγκλίνουν έτσι ώστε να συναντούν τον κεντρικό άξονα σε απόσταση 300m από το κατώφλι.

Το σύστημα αυτό θα πρέπει να κείται όσο το δυνατόν περισσότερο επί ενός οριζοντίου επιπέδου, που διέρχεται από το κατώφλι, λαμβάνοντας υπόψη α) κανένα αντικείμενο, άλλο εκτός από την κεραία του αζιμούθιου του ILS ή του MLS, δεν πρέπει να διαπερνά το επίπεδο των φώτων προσέγγισης, μέσα σε μια απόσταση 60m από τον κεντρικό άξονα του συστήματος, και β) κανένα φως άλλο από εκείνο που βρίσκεται στο ενδιάμεσο μιας εγκάρσιας δέσμης ή μιας δέσμης φώτων του κεντρικού άξονα, (όχι τα άκρα τους), δεν πρέπει να είναι ορατό από τα προσεγγίζοντα αεροσκάφη.



Σχήμα 3.40: Τα εσωτερικά (προς το κατώφλι) 300m, του φωτιστικού συστήματος προσέγγισης για κατηγορίες διαδρόμων Προσέγγισης Ακριβείας κατηγοριών II και III



Σχήμα 3.41: Τα πρώτα εσωτερικά 300m του φωτιστικού συστήματος προσέγγισης και διαδρόμου για διαδρόμους προσέγγισης ακριβείας Κατηγορίας ΙΙ και ΙΙΙ, σε ειδικές περιπτώσεις

Το σύστημα φωτισμού προσέγγισης ακριβείας κατηγορίας ΙΙ και ΙΙΙ διακρίνεται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά. **Ο κεντρικός άξονας του φωτιστικού συστήματος προσέγγισης ακριβείας Κατηγορίας ΙΙ και ΙΙΙ, για τα πρώτα 300m από το κατώφλι, θα πρέπει να αποτελείται από εγκάρσιες δεσμίδες, φώτων λευκού χρώματος.** Στην περίπτωση όμως, που το κατώφλι έχει μετατοπισθεί κατά 300m ή περισσότερο, τότε ο κεντρικός άξονας θα πρέπει να αποτελείται από απλές φωτεινές πηγές, λευκού χρώματος.

Οι δεσμίδες πρέπει να έχουν μήκος τουλάχιστον 4m. Όταν οι δεσμίδες αποτελούνται από φώτα που ταυτίζονται με υπάρχοντα φωτεινά σημεία, τα φώτα θα πρέπει να ισοκατανέμονται κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 1,5m. Όταν ο κεντρικός άξονας, για απόσταση μεγαλύτερη από 300m από το κατώφλι αποτελείται από εγκάρσιες δεσμίδες, τότε κάθε δεσμίδα θα πρέπει να συμπληρώνεται από μια λυχνία φωτεινών εκκενώσεων πυκνωτή, εκτός από την περίπτωση που ένας τέτοιος φωτισμός, δεν κρίνεται αναγκαίος, αφού ληφθούν υπόψη τα χαρακτηριστικά του συστήματος και τη φύση των μετεωρολογικών συνθηκών.

Κάθε λυχνία φωτεινών εκκενώσεων πυκνωτή θα πρέπει να εκπέμπει διαδοχικά, δύο αναλαμπές ανά δευτερόλεπτο, αρχίζοντας από το πλέον απομακρυσμένο, από το κατώφλι, φως και καταλήγοντας στο πλησιέστερο προς το κατώφλι του συστήματος. Ο σχεδιασμός του ηλεκτρικού συστήματος πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε τα φώτα αυτά να μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα από τα άλλα φώτα του φωτιστικού συστήματος προσέγγισης.

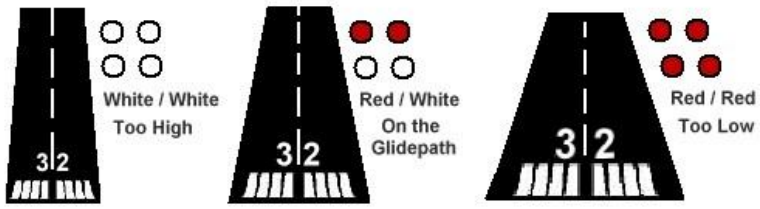
Η πλευρική σειρά θα πρέπει να αποτελείται από εγκάρσιες δεσμίδες (barrette), οι οποίες εκπέμπουν κόκκινο φως. Το μήκος των εγκάρσιων δεσμίδων της πλευρικής σειράς, καθώς και η μεταξύ των φώτων αυτής απόσταση, θα πρέπει να είναι ίσο με την απόσταση των δεσμίδων της ζώνης επαφής. Τα φώτα που αποτελούν την εγκάρσια δέσμη (crossbar), θα πρέπει να είναι λευκού χρώματος σταθερά φώτα. Τα φώτα αυτά θα **πρέπει να κατανέμονται ομοιόμορφα και σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 2,7m**. Επίσης, **η ένταση των κόκκινων φώτων θα πρέπει να είναι ίση με την ένταση των λευκών φώτων.**

3.5.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΙΧΝΟΥΣ ΟΠΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΕΙΚΤΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ

Τα **συστήματα ένδειξης ίχνους οπτικής προσέγγισης και ο δείκτης διαδρομής προσέγγισης ακριβείας**, πρέπει να εγκαθίστανται, προκειμένου να εξυπηρετήσουν τη διαδικασία προσέγγισης σε κάποιο διάδρομο ανεξάρτητα από το αν ο διάδρομος εξυπηρετείται ή όχι, από άλλα οπτικά και μη βοηθήματα προσέγγισης και εφόσον συντρέχουν και ορισμένες επιπλέον προϋποθέσεις. **Τα τυποποιημένα συστήματα ένδειξης ίχνους οπτικής προσέγγισης, πρέπει να περιλαμβάνουν τα T – VASIS και τα AT – VASIS. Επίσης, ο δείκτης διαδρομής προσέγγισης ακριβείας, περιλαμβάνει τα συστήματα PAPI και APAPI.**

Το **PAPI, το T –VASIS ή τα AT-VASIS**, θα πρέπει να εγκαθίστανται σε διάδρομο με κωδικό αριθμό **3 ή 4**, ενώ τα συστήματα **PAPI ή APAPI θα πρέπει να εγκαθίστανται σε διαδρόμους με κωδικό αριθμό 1 ή 2**. Όταν έχουμε μετατόπιση του κατωφλίου από την αρχική του θέση και εφόσον ικανοποιούνται ορισμένες προϋποθέσεις, θα πρέπει να εγκαθίσταται σύστημα PAPI, εκτός και αν ο κωδικός αριθμός είναι 1 ή 2, οπότε μπορεί και να εγκατασταθεί APAPI.

3.5.2.1 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ T – VASIS και AT – VASIS



Σχήμα 3.42: Ενδείξεις του T – VASIS και AT-VASIS, ανάλογα με το ύψος προσέγγισης

Το σύστημα **T–VASIS** αποτελείται από **20** φωτιστικές μονάδες, συμμετρικά κατανεμημένες εκατέρωθεν του κεντρικού άξονα του διαδρόμου. Έτσι αποτελείται από δύο συστοιχίες από τέσσερα φωτιστικά σώματα η καθεμία και από δύο διαμήκεις σειρές των 6 φώτων η κάθε μία, οι οποίες διχοτομούν τις παραπάνω συστοιχίες.

Το σύστημα **AT–VASIS** αποτελείται **από 10 φωτιστικές** μονάδες κατανεμημένες στη μια πλευρά του διαδρόμου με την εξής διάταξη που περιλαμβάνει μια συστοιχία τεσσάρων φωτιστικών σωμάτων και μία διαμήκη σειρά 6 φώτων, η οποία διχοτομεί την παραπάνω συστοιχία (WINGBAR).

Τα φωτιστικά σώματα πρέπει να είναι έτσι κατανεμημένα και κατασκευασμένα, ώστε ο πιλότος του αεροπλάνου κατά τη φάση της προσγείωσής του: α) όταν είναι πάνω από το ίχνος προσέγγισης, θα βλέπει τις συστοιχίες (WINGBAR) λευκές και ένα, δύο ή τρία φώτα λευκά από τα εξωτερικά (τα πιο απομακρυσμένα μετά τη συστοιχία) φώτα. Δηλαδή, όσο περισσότερα από εξωτερικά φώτα (FLY-DOWN) βλέπει, τόσο πιο πάνω από το ορθό ίχνος βρίσκεται ο πιλότος, β) όταν βρίσκεται επί του ίχνους, τότε θα βλέπει τις συστοιχίες λευκές, γ) όταν είναι κάτω από το ίχνος προσέγγισης, τότε ο πιλότος θα βλέπει τις συστοιχίες με ένα, δύο ή τρία φώτα λευκά από εκείνα που βρίσκονται πλησιέστερα στο κατώφλι (εσωτερικά). Όσα περισσότερα από τα εσωτερικά (FLY-UP) φώτα γίνονται ορατά από τον πιλότο, τόσο αυτός βρίσκεται κάτω από το ίχνος προσέγγισης.

Όταν αυτός βρίσκεται πολύ κάτω από το ίχνος προσέγγισης, θα βλέπει τις συστοιχίες και τα τρία FLY-UP, φώτα σαν κόκκινα, ενώ όταν είναι επί ή πάνω από το ίχνος προσέγγισης, κανένα φως από τα εσωτερικά φώτα (προς το κατώφλι), δεν πρέπει να είναι ορατό, όπως επίσης και όταν είναι επί ή χαμηλότερα από το ίχνος προσέγγισης, τότε κανένα φως από τα εξωτερικά (FLY- DOWN), φώτα δεν πρέπει να είναι ορατό.

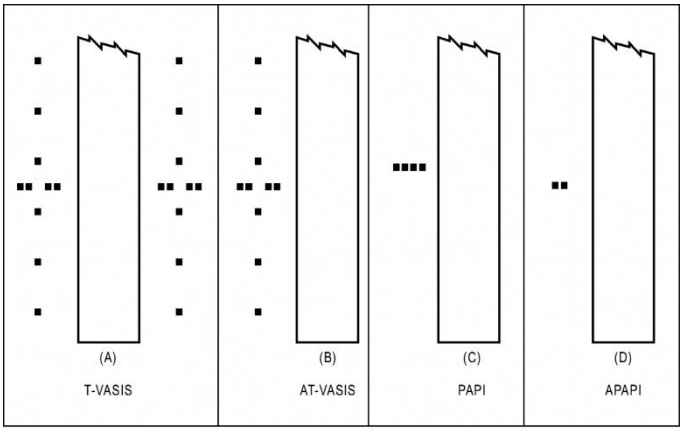


Figure 5-15. Visual approach slope indicator systems

Σχήμα 3.43: Τρόπος τοποθέτησης των φωτιστικών σωμάτων, σύμφωνα με τις ανοχές εγκατάστασης

Η θέση του T-VASIS, για ίχνος 3 μοιρών, και για απόλυτο ύψος οφθαλμών πάνω από το κατώφλι ίσο με 15m, θα πρέπει να εξασφαλίζει ένα ύψος πάνω από το κατώφλι, της τάξεως 13-17m, εφόσον μόνο τα φώτα της συστοιχίας είναι ορατά. Αν απαιτηθεί μεγαλύτερο ύψος πάνω από το κατώφλι, προκειμένου να επιτευχθεί επαρκής απόσταση τροχών από το κατώφλι, τότε οι προσεγγίσεις μπορούν να εκτελούνται, με ορατό ένα ή περισσότερα φώτα από τα εξωτερικά. Το ύψος των οφθαλμών που θα έχει ο πιλότος πάνω από το κατώφλι θα είναι:

ΟΡΑΤΑ ΤΑ ΦΩΤΑ ΤΗΣ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑΣ, ΚΑΙ ΈΝΑ ΑΠΌ ΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΦΩΤΑ	17-22m
ΟΡΑΤΑ ΤΑ ΦΩΤΑ ΤΗΣ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑΣ, ΚΑΙ ΔΥΟ ΑΠΌ ΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΦΩΤΑ	22-28m
ΟΡΑΤΑ ΤΑ ΦΩΤΑ ΤΗΣ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΙΑ ΑΠΌ ΤΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΦΩΤΑ	28-54m

Η κατανομή του φωτός της δέσμης κάθε φωτιστικής μονάδας, θα πρέπει να έχει τη μορφή βεντάλιας, που θα εκπέμπει σε ένα ευρύ φωτεινό τόξο, προς τη διεύθυνση της προσέγγισης.

Τα φωτιστικά σώματα της εγκάρσιας συστοιχίας, πρέπει να παράγουν μια δέσμη λευκού φωτός, με κατακόρυφο εύρος από 1 μοίρα και 54 πρώτα μέχρι τις 6 μοίρες, καθώς και μια δέσμη ερυθρού φωτός με κατακόρυφο εύρος 0 μοίρες μέχρι 1 μοίρα και 54 πρώτα. Οι πλέον απομακρυσμένες από το κατώφλι (FLY- DOWN) φωτιστικές μονάδες, πρέπει να παράγουν μια λευκή δέσμη, η οποία εκτείνεται από το ύψος των 6 μοιρών, μέχρι περίπου το ίχνος προσέγγισης, όπου και θα πρέπει αυτή να διακόπτεται απότομα.

Όσον αφορά τις φωτιστικές μονάδες που βρίσκονται πλησιέστερα στο κατώφλι (FLY-UP), πρέπει να παράγουν μια λευκή φωτεινή δέσμη, με κατακόρυφο εύρος από το ίχνος περίπου προσέγγισης, μέχρι την κατακόρυφη γωνία της 1^{ης} μοίρας και 54 πρώτων και από μια κόκκινη

δέσμη, η οποία εκτείνεται από την κατακόρυφη γωνία της 1ης μοίρας και 5 πρώτων και κάτω. Η γωνία της κατακόρυφης δέσμης, τόσο στις φωτιστικές μονάδες της συστοιχίας (WINGBAR), όσο και των πλησιέστερων προς το κατώφλι (FLY-UP) μονάδων, μπορεί να αυξηθεί.

Η χρωματική μετάπτωση στο κατακόρυφο επίπεδο, από το κόκκινο στο λευκό, πρέπει να είναι τέτοια, ώστε αυτή να γίνεται αντιληπτή από ένα παρατηρητή, σε μια απόσταση όχι μικρότερη από 300m και να επιτυγχάνεται υπό κατακόρυφη γωνία όχι μεγαλύτερη από 15 πρώτα λεπτά. Στην πλήρη έντασή του το κόκκινο χρώμα πρέπει να έχει συντεταγμένη Υ που να μην υπερβαίνει την τιμή 0,320. Επίσης, το σύστημα θα πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλο σύστημα ελέγχου της έντασης, προκειμένου να μπορούν να γίνουν οι αναγκαίες ρυθμίσεις, ώστε να προσαρμόζεται στις επικρατούσες συνθήκες και να αποφεύγεται το θάμπωμα του πιλότου, κατά τη διάρκεια της προσέγγισης.

Οι φωτιστικές μονάδες που συναποτελούν τις εγκάρσιες συστοιχίες (WINGBAR), ή οι φωτιστικές μονάδες FLY - UP και FLY - DOWN, πρέπει να είναι έτσι εγκατεστημένες, ώστε να δίνουν την εντύπωση στον πιλότο του προσεγγίζοντος αεροπλάνου, ότι αυτές κείνται επί οριζοντίου επιπέδου. Τα φωτιστικά σώματα, πρέπει να είναι εγκατεστημένα, όσο το δυνατόν χαμηλότερα, ενώ πρέπει να είναι εύθραυστα. Ταυτόχρονα, θα πρέπει να είναι σχεδιασμένες έτσι, ώστε οι εναποθέσεις υγρασίας, ρύπων κλπ επί των επιφανειών οπτικής μετάδοσης ή επί των ανακλαστικών επιφανειών τους, **να επηρεάζουν στο ελάχιστον δυνατόν τα φωτεινά σήματα, ενώ δεν πρέπει να επηρεάζουν με κανένα τρόπο το ύψος της δέσμης τους, ή τη χρωματική αντίθεση μεταξύ κόκκινων και λευκών σημάτων**. Τέλος, η κατασκευή των φωτιστικών μονάδων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα να φράξουν μερικώς ή ολικώς οι σχισμές εξαερισμού τους, από πάγο ή χιόνι, για περιπτώσεις, όπου προβλέπεται ότι θα αντιμετωπισθούν τέτοιες καταστάσεις.

Το ύψος των δεσμών των φωτεινών σωμάτων της εγκάρσιας συστοιχίας και στις δύο πλευρές του διαδρόμου, πρέπει να είναι ίδιο. Το ύψος του άνω μέρους της δέσμης του φωτιστικού σώματος (FLY-UP), που βρίσκεται πλησιέστερα προς κάθε συστοιχία (WINGBAR), καθώς και το κάτω μέρος της δέσμης του φωτιστικού σώματος (FLY-DOWN), που βρίσκεται πλησιέστερα προς κάθε συστοιχία (WINGBAR), πρέπει να είναι ίσο με το αντίστοιχο ίχνος προσέγγισης .

Όσο απομακρυνόμαστε από τη συστοιχία (WINGBAR), η γωνία μετάπτωσης του άνω μέρους της δέσμης των διαδοχικών μονάδων FLY-UP, θα πρέπει να μειώνεται σταδιακά σε γωνία καθ' ύψος, κατά 5 πρώτα της μοίρας. Όσο απομακρυνόμαστε από τη συστοιχία (WINGBAR), η γωνία απόσβεσης του κάτω ορίου της δέσμης των διαδοχικών μονάδων FLY-DOWN, πρέπει να αυξάνεται κατά 7 πρώτα της μοίρας.

Η ρύθμιση του ύψους του άνω μέρους της δέσμης των κόκκινων φώτων, της συστοιχίας και των FLY-UP σωμάτων, πρέπει να είναι τέτοια ώστε κατά τη διάρκεια της προσέγγισης, ο πιλότος του αεροπλάνου, από τον οποίο γίνονται ορατά τα φώτα της συστοιχίας και τα τρία FLY-UP φώτα, θα μπορεί να

αποσβέσει όλα τα εμπόδια στην περιοχή προσέγγισης, κατά μια ασφαλή απόσταση από αυτά εφόσον κανένα από τα παραπάνω φώτα δεν εμφανίζεται κόκκινο σε αυτόν.

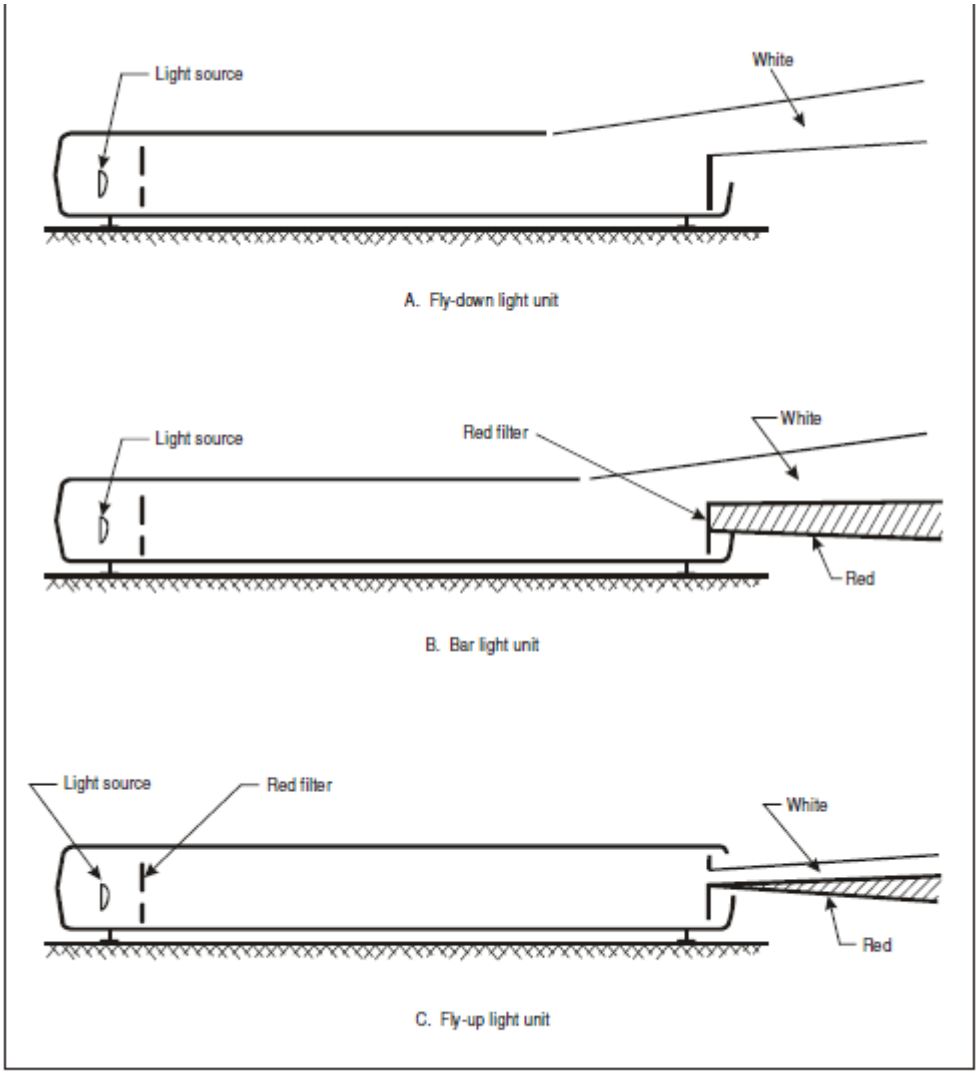
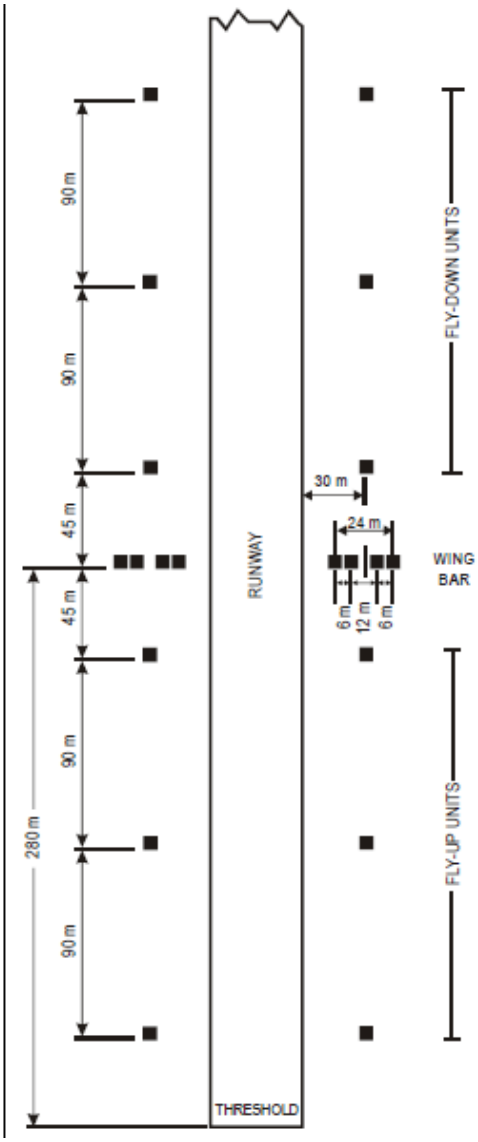
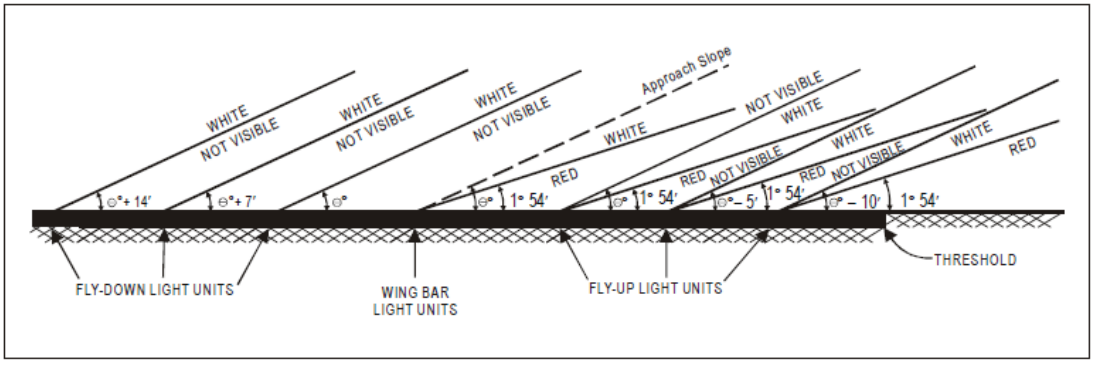


Figure 8-4. T-VASIS light units (blade type)

Σχήμα 3.44: Μονάδες φωτισμού του συστήματος T-VASIS



Σχήμα 3.45: Τοποθέτηση μονάδων φωτισμού για το T-VASIS



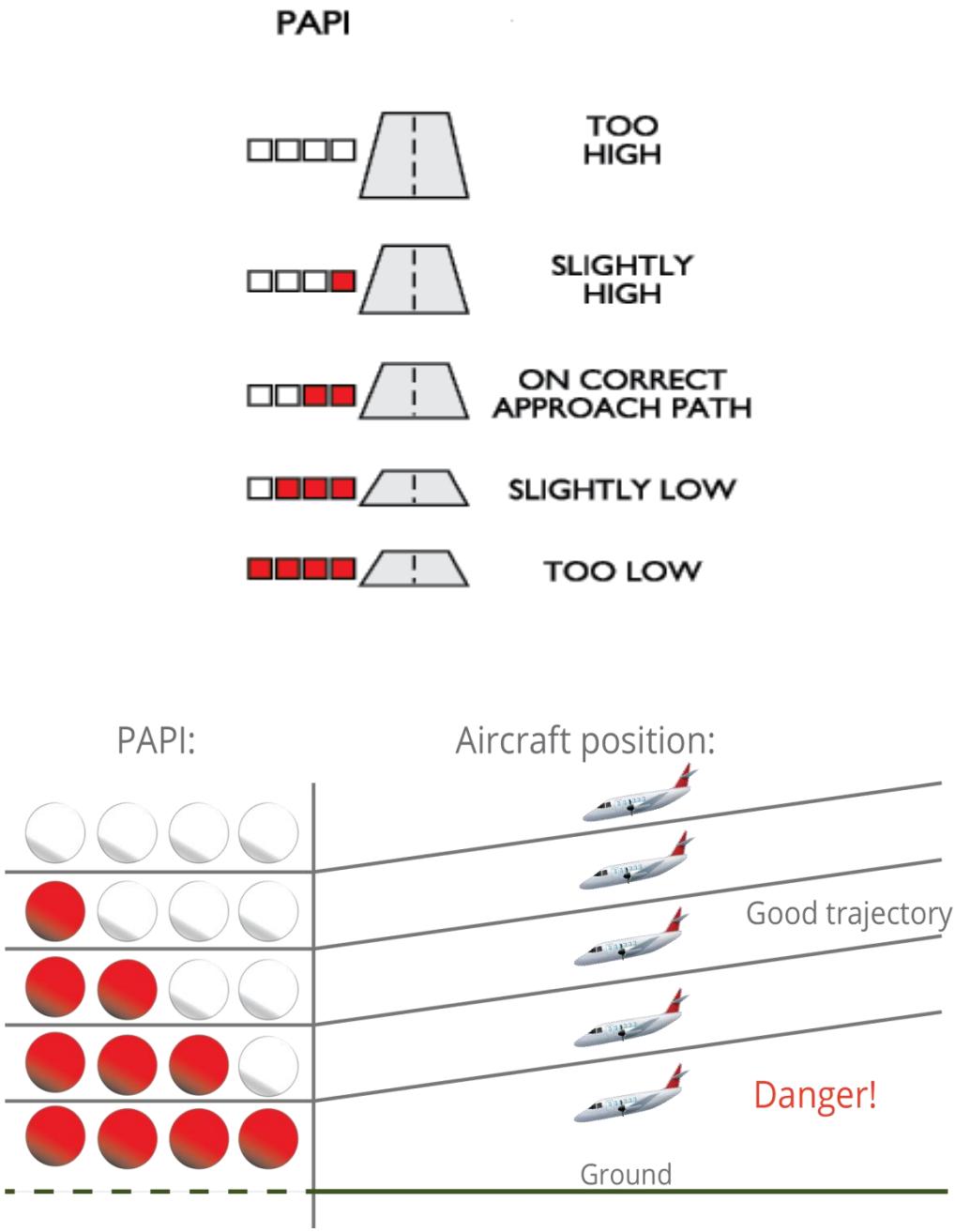
Σχήμα 3.46:Φωτεινές ακτίνες και ρυθμίσεις ανύψωσης του T-VASIS και του AT-VASIS

3.5.2.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ PAPI ΚΑΙ APAPI

Το σύστημα **PAPI,** πρέπει να **αποτελείται από μια συστοιχία τεσσάρων μονάδων απότομης μετάπτωσης με πολλαπλούς λαμπτήρες**, κατανεμημένων σε ίσα διαστήματα. Το σύστημα αυτό**, πρέπει να είναι εγκατεστημένο στο αριστερό μέρος του διαδρόμου**, εκτός και αν αυτό είναι πρακτικά αδύνατο. Σημειώνεται ότι ,όταν ένας διάδρομος χρησιμοποιείται από αεροπλάνο, που απαιτεί οπτική καθοδήγηση ως προς το διαμήκη άξονά του, η οποία δεν παρέχεται από άλλα εξωτερικά μέσα, τότε θα πρέπει να εγκαθίσταται και μια δεύτερη συστοιχία, στην αντίθετη πλευρά του διαδρόμου.

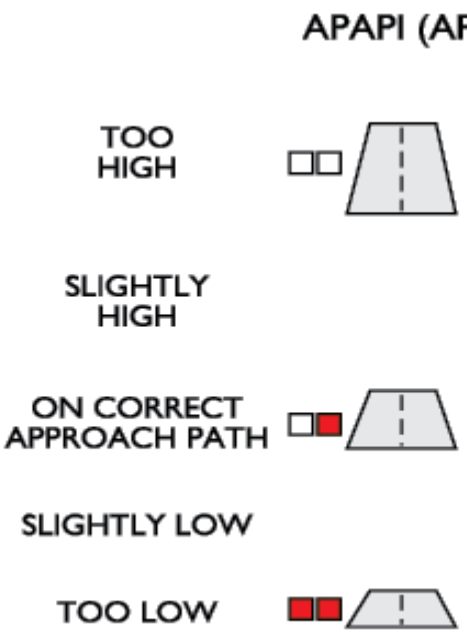
Το σύστημα **APAPI**, πρέπει να αποτελείται από **μια συστοιχία από δύο μονάδες απότομης μετάπτωσης πολλαπλών φώτων (ή ζευγών φώτων)**. Το σύστημα **πρέπει να εγκαθίσταται στην αριστερή πλευρά του διαδρόμου**, εκτός και αν αυτό καθίσταται πρακτικά αδύνατο. Σημειώνεται στο σημείο αυτό, ότι όταν ο διάδρομος χρησιμοποιείται από αεροσκάφος που χρειάζεται οπτική καθοδήγηση, ως προς τον διαμήκη άξονά του, η οποία δεν παρέχεται από άλλα οπτικά βοηθήματα, τότε μια δεύτερη συστοιχία θα πρέπει να εγκαθίσταται προς την απέναντι πλευρά του διαδρόμου.

Η συστοιχία ενός PAPI, πρέπει να κατασκευάζεται και να είναι διαμορφωμένη έτσι ώστε ο πιλότος που θα κάνει προσέγγιση, θα: **Α)βλέπει τις δύο μονάδες τις πλησιέστερες προς το διάδρομο σαν κόκκινες και τις δύο μονάδες τις πιο απομακρυσμένες από το διάδρομο σαν λευκές, όταν είναι επί, ή πλησίον του ίχνους προσέγγισης, Β)βλέπει τη μονάδα την πλησιέστερη προς το διάδρομο σαν κόκκινη και τις τρεις πλέον απομακρυσμένες, σαν λευκές, όταν είναι πάνω από το ίχνος προσέγγισης, Γ)όταν είναι πολύ πάνω από το ίχνος προσέγγισης θα βλέπει όλες τις μονάδες σαν λευκές, Δ)βλέπει τις τρεις προς το διάδρομο μονάδες κόκκινες και την πλέον απομακρυσμένη μονάδα σαν λευκή όταν είναι ελαφρώς κάτω από το ίχνος καθόδου, ενώ Ε)όταν είναι πολύ κάτω από το ίχνος προσέγγισης θα βλέπει όλες τις μονάδες κόκκινες.**



Σχήμα 3.47: Ενδείξεις του συστήματος PAPI, ανάλογα με το ύψος προσέγγισης

Η εγκάρσια συστοιχία ενός συστήματος APAPI, πρέπει να είναι κατάλληλα κατασκευασμένη και με τέτοια διάταξη, ώστε ο πιλότος που εκτελεί την προσέγγιση, να βλέπει: Α)τη μονάδα που βρίσκεται πλησιέστερα προς το διάδρομο κόκκινη και λευκή τη μονάδα που απέχει περισσότερο από το διάδρομο στην περίπτωση που είναι επί ή πλησίον του ίχνους προσέγγισης, Β)και τις δύο μονάδες λευκές, όταν είναι πάνω από το ίχνος προσέγγισης, Γ) και τις δύο μονάδες κόκκινες, όταν είναι κάτω από το ίχνος προσέγγισης.



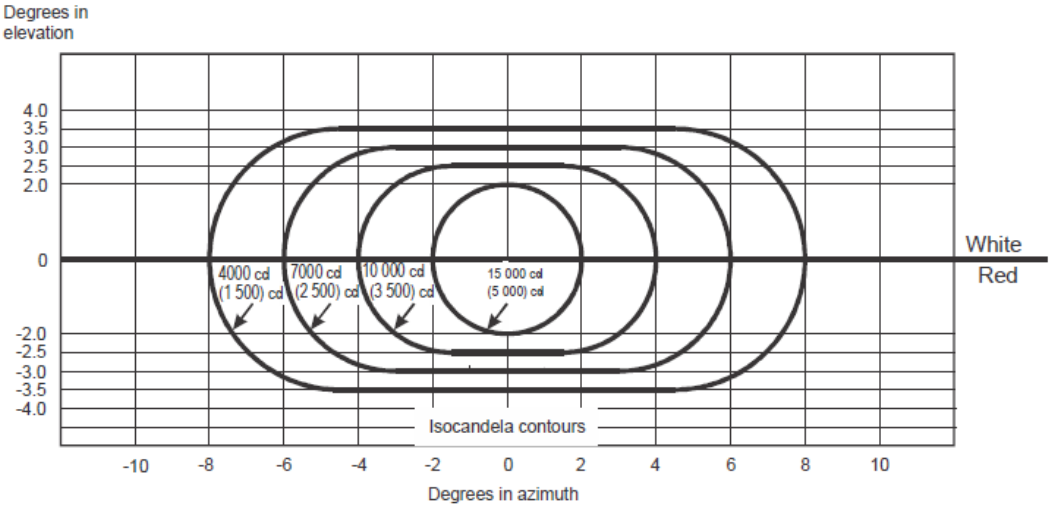
Σχήμα 3.48: Ενδείξεις του συστήματος APAPI, ανάλογα με το ύψος προσέγγισης

Τα φωτιστικά σώματα πρέπει να είναι εγκατεστημένα σύμφωνα με τη βασική διαμόρφωση και τις ανοχές εγκατάστασης. Οι φωτιστικές μονάδες που σχηματίζουν την εγκάρσια συστοιχία πρέπει να εγκαθίστανται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε **να δίνουν την εντύπωση στον πιλότο του προσεγγίζοντος αεροσκάφους, ότι αυτές βρίσκονται επί μιας οριζόντιας γραμμής. Οι** φωτιστικές μονάδες αυτές πρέπει να **εγκαθίστανται όσο το δυνατόν χαμηλότερα** και να είναι εύθραυστες.

Σε συνέχεια των παραπάνω οι φωτιστικές μονάδες θα πρέπει να διακρίνονται από τα **ακόλουθα χαρακτηριστικά.** Το σύστημα πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήση κατά την διάρκεια της ημέρας και κατά τη διάρκεια της νύκτας. Η χρωματική μετάπτωση από το κόκκινο στο λευκό, στο κατακόρυφο επίπεδο, πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να γίνεται αντιληπτή από ένα παρατηρητή σε απόσταση όχι μικρότερη από 300m, και σε κατακόρυφη γωνία όχι μεγαλύτερη από 3 πρώτα της μοίρας**. Στην πλήρη έντασή του το κόκκινο φως θα πρέπει να έχει συντεταγμένη Y όχι μεγαλύτερη από 0,320.**

Προκειμένου να γίνονται οι αναγκαίες ρυθμίσεις της έντασης ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες, καθώς και για να αποφεύγεται το θάμπωμα του πιλότου κατά τη διάρκεια της προσέγγισης και της προσγείωσης, πρέπει να προβλέπεται και σύστημα ελέγχου της έντασής του. **Για κάθε φωτιστική μονάδα θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης του ύψους της, έτσι ώστε το χαμηλότερο όριο του λευκού τμήματος της δέσμης, να μπορεί να ρυθμιστεί καθ΄ύψος, σε οποιαδήποτε γωνία μεταξύ, 1 μοίρας και 30 πρώτων της μοίρας και 4 μοιρών και 30 πρώτων της μοίρας, πάνω από το οριζόντιο επίπεδο.**

Οι φωτιστικές μονάδες πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε οι εναποθέσεις ρύπων, χιονιού, πάγου κλπ, επί των οπτικών ή ανακλαστικών τους επιφανειών, να προκαλούν τη μικρότερη δυνατή επίδραση στα φωτεινά σήματα, ενώ δεν πρέπει να επιδρούν στη χρωματική αντίθεση μεταξύ λευκών και κόκκινων σημάτων, όπως και στη γωνία καθ΄ύψος του μεταβατικού τομέα.



Σχήμα 3.49: Κατανομή της φωτεινής έντασης των PAPI και APAPI

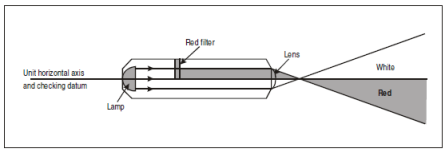
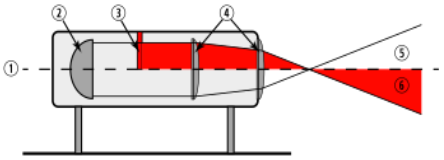
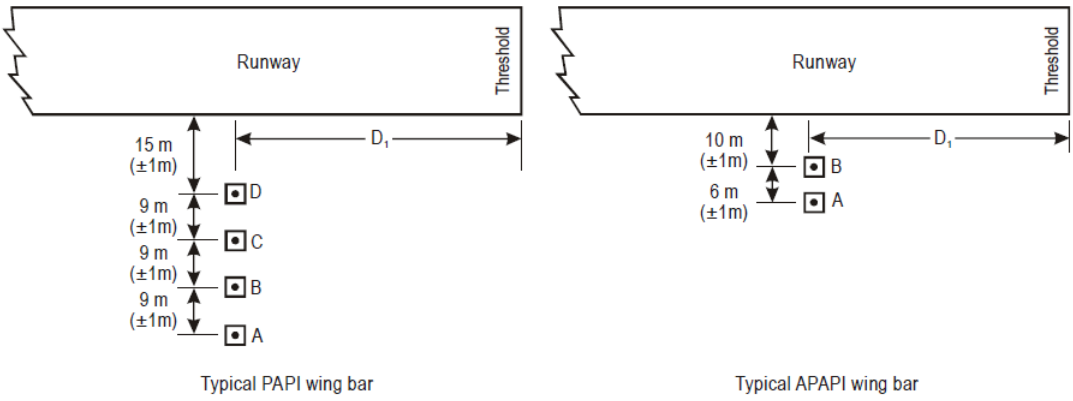


Figure 8-9. PAPI light unit



Σχήμα 3.50: Μονάδες φωτισμού του συστήματος PAPI



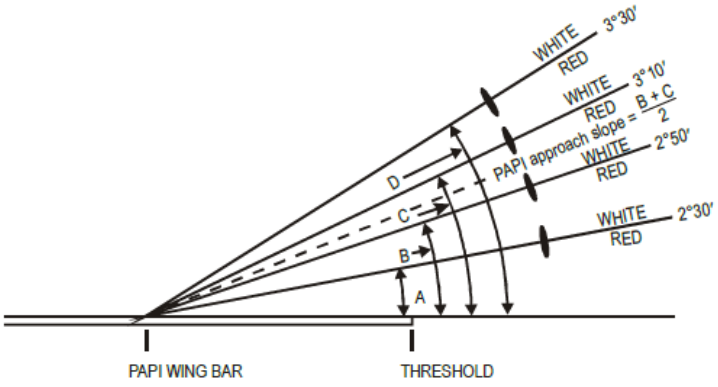
Σχήμα 3.51: Τοποθέτηση του PAPI και του APAPI

Οι ρυθμίσεις κατά το κατακόρυφο επίπεδο, των γωνιών των φωτιστικών μονάδων σε μια συστοιχία του PAPI, πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε κατά τη διάρκεια της προσέγγισης, ο πιλότος του αεροπλάνου που παρατηρεί ένα σήμα, ένα λευκό και τρία κόκκινα, θα υπερβαίνει όλα τα αντικείμενα στην περιοχή προσέγγισης, κατά μια ασφαλή απόσταση.

Οι ρυθμίσεις κατά το κατακόρυφο επίπεδο, των γωνιών των φωτιστικών μονάδων, μιας συστοιχίας APAPI, πρέπει να είναι τέτοιες ώστε κατά τη διάρκεια της προσέγγισης, ο πιλότος του αεροπλάνου που παρατηρεί το χαμηλότερο ΄΄επί του ίχνους΄΄ σήμα, δηλαδή ένα λευκό και ένα κόκκινο, θα υπερβαίνει όλα τα αντικείμενα στην περιοχή προσέγγισης, κατά μια ασφαλή απόσταση.

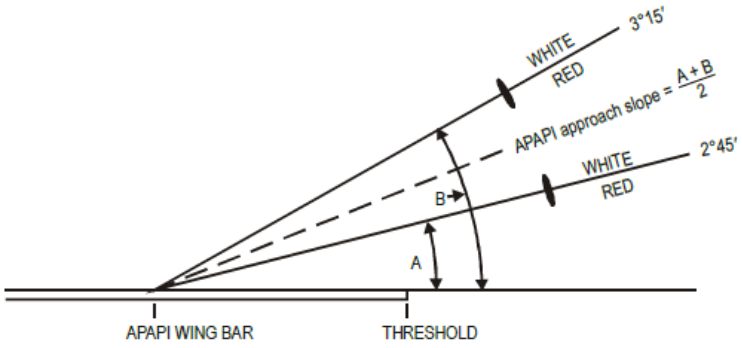
Το εύρος της φωτεινής δέσμης, πρέπει να περιορίζεται αναλόγως, για την περίπτωση αντικειμένου, που, ενώ αυτό βρίσκεται εκτός της επιφάνειας περιορισμού εμποδίων ενός συστήματος PAPI ή APAPI (και εντός των πλευρικών ορίων της φωτεινής δέσμης), το αντικείμενο αυτό επεκτείνεται, πάνω από την επιφάνεια περιορισμού εμποδίων, οπότε αυτό το αντικείμενο αποτελεί αρνητικό παράγοντα για την ασφάλεια των πτήσεων. Ο περιορισμός αυτός πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε να αφήνει το αντικείμενο εκτός των ορίων της φωτεινής δέσμης.

Όταν για μια παροχή καθοδήγησης προς το αεροσκάφος κατά τον διαμήκη άξονα του διαδρόμου, υπάρχουν εγκατεστημένες συστοιχίες σε κάθε πλευρά του διαδρόμου, τότε οι αντίστοιχες μονάδες πρέπει να ρυθμίζονται στην ίδια γωνία, ώστε τα σήματα κάθε συστοιχίας να μεταβάλλονται συμμετρικά την ίδια στιγμή.



The height of the pilot's eye above the aircraft's ILS glide path/MLS antenna varies with the type of aeroplane and approach attitude. Harmonization of the PAPI signal and ILS glide path and/or MLS minimum glide path to a point closer to the threshold may be achieved by increasing the on-course sector from 20′ to 30′. The setting angles for a 3° glide slope would then be 2°25′, 2°45′, 3°15′ and 3°35′.

A — 3° PAPI ILLUSTRATED



B — 3° APAPI ILLUSTRATED

Σχήμα 3.52: Φωτεινές δέσμες και γωνίες ρύθμισης των PAPI και APAPI

ΥΨΟΣ ΟΦΘΑΛΜΟΥ ΠΙΛΟΤΟΥ/ΤΡΟΧΟΥ Α/Φ (eye to wheel) ΣΕ ΦΑΣΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ [1]	**ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΤΡΟΧΩΝ ΑΠΌ ΚΑΤΩΦΛΙ (ΣΕ m) [2,3]**	**ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΤΡΟΧΩΝ ΑΠΌ ΚΑΤΩΦΛΙ (ΣΕ m) [4]**
(1)	(2)	(3)
κάτω από 3 m	6	3 [5]
3m – 5m	9	4
5m -8m	9	5
8m -14m	9	6

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6: Αποστάσεις τροχών πάνω από το κατώφλι για PAPI και APAPI

1)Για την επιλογή του συνδυασμού του ύψους οφθαλμών/τροχών, λαμβάνουμε υπόψη μόνο τα αεροπλάνα που θα κάνουν χρήση του συστήματος, σε τακτική βάση. Έτσι, το ύψος οφθαλμών/τροχών, του πλέον απαιτητικού αεροπλάνου, είναι εκείνο που θα μας καθορίσει και το αντίστοιχο ύψος.

2)Όπου είναι εφικτό, θα πρέπει να τηρούνται οι αποστάσεις τροχών που αναφέρονται στη στήλη (2).

3)Οι αποστάσεις τροχών της στήλης (2), μπορούν να μειωθούν και σε επίπεδο, όχι μικρότερο από εκείνο της στήλης (3), εφόσον μια αεροναυτιλιακή μελέτη μας δείξει ότι, αυτές οι μειωμένες αποστάσεις είναι αποδεκτές.

4)Όταν σε κάποιο μετατοπισμένο κατώφλι, προβλέπεται μειωμένη απόσταση τροχών, θα πρέπει να εξασφαλίζουμε ότι η αντίστοιχη επιθυμητή απόσταση τροχών (όπως αυτή που περιγράφεται στη (2) στήλη), θα είναι εφικτή, όταν το αεροπλάνο με το μεγαλύτερο ύψος οφθαλμού πιλότου/τροχού α/φ, θα ίπταται πάνω από το πέρας του διαδρόμου.

5)Η απόσταση τροχών, μπορεί να μειωθεί στο 1,5m, για ελαφρά μη turbo-jet αεροπλάνα.

3.5.3 ΦΩΤΑ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ

Τα φώτα κυκλικής καθοδήγησης θα πρέπει να **εγκαθίστανται σε περιπτώσεις που τα υφιστάμενα φωτιστικά συστήματα του διαδρόμου και προσέγγισης, δεν επιτρέπουν τον σε ικανοποιητικό βαθμό εντοπισμό του διαδρόμου ή/και της περιοχής προσέγγισης, από αεροσκάφος που εκτελεί κυκλική προσέγγιση, και για τις συνθήκες εκείνες, κάτω από τις οποίες προβλέπεται ότι θα χρησιμοποιείται ο διάδρομος για κυκλικές προσεγγίσεις.**

Η θέση εγκατάστασης και ο αριθμός των φώτων κυκλικής καθοδήγησης, θα πρέπει να είναι έτσι, ώστε να μπορεί ο πιλότος να: Α)**ακολουθεί το υπήνεμο σκέλος ή να ευθυγραμμίζεται και να ρυθμίζει την πορεία του αεροσκάφους με τον διάδρομο,** στην απόσταση που απαιτείται, καθώς και **για να εντοπίζει το κατώφλι τη στιγμή που το προσπερνά**, Β)**να έχει ενόψει το κατώφλι του διαδρόμου, ή/και τα άλλα χαρακτηριστικά με βάση τα οποία, θα κρίνει πότε θα εκτελέσει στροφή στο βασικό σκέλος και τελική προσέγγιση,** λαμβάνοντας υπόψη και την καθοδήγηση που παρέχεται από τα άλλα οπτικά βοηθήματα.

Τα φώτα κυκλικής καθοδήγησης αποτελούνται από: Α) Φώτα που δείχνουν την προέκταση του κεντρικού άξονα του διαδρόμου, ή/και τμήματα οποιουδήποτε φωτιστικού συστήματος προσέγγισης, ή Β) φώτα που δείχνουν την θέση του κατωφλίου του διαδρόμου, ή Γ) φώτα που δείχνουν την διεύθυνση ή την θέση του διαδρόμου, ή συνδυασμό τέτοιων φώτων, κατάλληλων για τον υπό εξέταση διάδρομο.

Τα καθοδηγητικά φώτα κυκλικής προσέγγισης πρέπει να είναι σταθερά φώτα ή αναλάμποντα, με ένταση και εύρος φωτεινής δέσμης, αρκετή για τις συνθήκες ορατότητας και περιβάλλοντος φωτισμού, κάτω από τις οποίες πρόκειται να εκτελεσθούν οπτικές κυκλικές προσεγγίσεις**. Τα αναλάμποντα φώτα πρέπει να είναι λευκά, ενώ τα σταθερά φώτα πρέπει να είναι είτε λευκά είτε λυχνίες εκκενώσεων αερίου.** Αυτά θα πρέπει να σχεδιάζονται και να εγκαθίστανται, κατά τρόπο τέτοιο, ώστε να μην τυφλώνουν ή να προκαλούν σύγχυση στον πιλότο, όταν αυτός προσεγγίζει για προσγείωση, όταν απογειώνεται ή όταν τροχοδρομεί.

3.5.4 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΕΙΣΟΔΟ ΣΕ ΔΙΑΔΡΟΜΟ

Όταν επιθυμούμε την παροχή οπτικής καθοδήγησης, κατά μήκος ενός συγκεκριμένου ίχνους προσέγγισης, και για αποφυγή επικίνδυνων εδαφικών σημείων, ή αποφυγή θορύβου, θα πρέπει να προβλέπεται και ανάλογο φωτιστικό σύστημα καθοδήγησης προς το διάδρομο. Το **σύστημα φωτισμού καθοδήγησης εισόδου διαδρόμου**, **αποτελείται από ομάδες φώτων εγκατεστημένων έτσι, ώστε να προσδιορίζουν το επιθυμητό ίχνος προσέγγισης.** Επίσης, πρέπει να είναι έτσι εγκατεστημένα, ώστε η μια ομάδα να μπορεί να γίνεται ορατή από την προηγούμενή της. Η απόσταση μεταξύ γειτονικών ομάδων **δε πρέπει να υπερβαίνει τα 1.600m κατά προσέγγιση**. Η διάταξη των φωτιστικών συστημάτων αυτών καθοδήγησης, μπορεί να είναι καμπυλόγραμμη, ευθύγραμμη ή και ένας συνδυασμός αυτών.

Το σύστημα πρέπει να εκτείνεται από το σημείο εκείνο που έχει προσδιοριστεί από την αρμόδια αρχή, μέχρι του σημείου εκείνου, στο οποίο έχουμε εν όψει το φωτιστικό σύστημα προσέγγισης, (εφόσον υφίσταται τέτοιο σύστημα) ή το διάδρομο ή το φωτιστικό σύστημα του διαδρόμου**. Κάθε ομάδα φώτων του συστήματος πρέπει να αποτελείται από τρία τουλάχιστον αναλάμποντα φώτα, σε μια γραμμική ή ομαδική διάταξη.**

Το εν λόγω, **σύστημα μπορεί να επεκταθεί με τη χρήση σταθερών φώτων πυρακτώσεως, σε περιπτώσεις που τέτοια φώτα θα βοηθούσαν στον εντοπισμό του διαδρόμου.** Τα **αναλάμποντα φώτα πρέπει να είναι λευκά, και τα σταθερά λυχνίες εκκενώσεων αερίου.** Όπου είναι εφικτό, **τα αναλάμποντα φώτα της κάθε ομάδας θα πρέπει να αναλάμπουν διαδοχικά, με κατεύθυνση προς το διάδρομο.**

Τα φώτα εντοπισμού του κατωφλίου θα πρέπει να **εγκαθίστανται, είτε** στο κατώφλι ενός διαδρόμου προσέγγισης μη- ακριβείας, όταν πρέπει να καταστήσουμε πιο ευδιάκριτη την θέση του κατωφλίου (ή όταν δεν είναι εφικτή η εγκατάσταση άλλων φωτιστικών συστημάτων προσέγγισης), **είτε** όταν το κατώφλι του διαδρόμου είναι μόνιμα μετατοπισμένο από το φυσικό του άκρο, ή όταν αυτό έχει προσωρινά μετατοπιστεί από την κανονική του θέση, οπότε και απαιτείται και μεγαλύτερη έμφαση της θέσης του.

Τα συγκεκριμένα φώτα θα πρέπει να είναι εγκατεστημένα συμμετρικά, εκατέρωθεν του κεντρικού άξονα του διαδρόμου και σε ευθεία με το κατώφλι, περίπου 10m έξω από την κάθε γραμμή φώτων άκρων του διαδρόμου και ταυτόχρονα θα πρέπει να είναι λευκά και αναλάμποντα, με συχνότητα αναλαμπής μεταξύ 60 και 120 αναλαμπών, ανά λεπτό. Τα φώτα αυτά πρέπει να είναι επίσης, ορατά μόνο από την πλευρά της προσέγγισης προς το διάδρομο .

3.5.5 ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΦΩΤΑ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Τα πλευρικά φώτα διαδρόμου απαιτούνται για διάδρομο, που προορίζεται για νυκτερινή χρήση ή για διάδρομο προσέγγισης ακριβείας που προορίζεται για χρήση κατά την διάρκεια της ημέρας ή της νύκτας. Για κάθε διάδρομο που προορίζεται για απογειώσεις κατά την ημέρα, με επιχειρησιακό ελάχιστο RVR,της τάξης κάτω των 800m, θα πρέπει, επίσης, να προβλέπονται πλευρικά φώτα.

Εκείνα θα πρέπει να τοποθετούνται σε όλο το μήκος του διαδρόμου, και σε δύο παράλληλες γραμμές, οι οποίες ισαπέχουν από τον κεντρικό άξονα και κατά μήκος του άκρου της περιοχής που έχει ορισθεί σαν διάδρομος, ή να τοποθετούνται εκτός του άκρου της περιοχής αυτής και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 3m. Όταν το πλάτος της περιοχής αυτής που θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν διάδρομος, υπερβαίνει τα 60m, τότε ο καθορισμός της απόστασης μεταξύ των σειρών των φώτων γίνεται, αφού λάβουμε υπόψη μας το είδος των εκτελούμενων πτήσεων, τα φωτιστικά χαρακτηριστικά της διανομής των πλευρικών φώτων του διαδρόμου, καθώς και άλλα οπτικά βοηθήματα που εξυπηρετούν τον υπόψη διάδρομο. **Τα φώτα αυτά, πρέπει να είναι κατανεμημένα ομοιόμορφα, σε ευθεία διάταξη και σε**

απόσταση όχι πάνω από 60m για ενόργανο διάδρομο και 100m το πολύ για μη-ενόργανο διάδρομο.

Τα φώτα στις αντίθετες πλευρές, σχηματίζουν ευθείες, κάθετες στον άξονα του διαδρόμου. Στις διασταυρώσεις διαδρόμων, τα φώτα αυτά μπορεί να παραλειφθούν ή να τοποθετηθούν σε μη κανονικά διαστήματα, με την προϋπόθεση ότι και με αυτόν τον τρόπο παρέχεται αρκετή καθοδήγηση προς τον πιλότο.

Τα πλευρικά φώτα του διαδρόμου, πρέπει να είναι σταθερά, με χρώμα λευκό μεταβαλλόμενο, εκτός από τις δύο περιπτώσεις, που είναι η περίπτωση μετατόπισης κατωφλίου, οπότε τα φώτα μεταξύ της αρχής του διαδρόμου και μετατοπισμένου κατωφλίου, θα εκπέμπουν κόκκινο χρώμα προς την πλευρά της προσέγγισης, και η περίπτωση που **το τμήμα των φώτων μήκους 600m, ή το ένα τρίτο του μήκους του διάδρομου,** (όποιο από τα δύο είναι μικρότερο), βρίσκεται στο άλλο άκρο του διαδρόμου από αυτό που αρχίζει η διαδικασία απογείωσης, **θα έχουν κίτρινο χρώμα.**

Θα πρέπει να εκπέμπουν φως προς όλες τις γωνίες, σε αζιμούθιο που είναι αναγκαίο για την παροχή καθοδήγησης στον πιλότο που προσγειώνεται ή απογειώνεται και από τις δύο διευθύνσεις του διαδρόμου. Όταν τα πλευρικά φώτα του διαδρόμου πρόκειται να παρέχουν κυκλική καθοδήγηση, τότε θα εκπέμπουν προς όλες τις γωνίες του αζιμούθιου. Σε όλες τις γωνίες που απαιτούνται σύμφωνα με τα παραπάνω, τα πλευρικά φώτα πρέπει να εκπέμπουν με γωνίες μέχρι 15 μοίρες πάνω από το οριζόντιο επίπεδο, με ένταση επαρκή για τις συνθήκες φωτισμού, υπό τις οποίες πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ο διάδρομος. **Σε κάθε περίπτωση η ένταση θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 50cd , εκτός από την περίπτωση αεροδρομίου χωρίς υπερβολικό φωτισμό, οπότε η ένταση μπορεί να μειωθεί σε επίπεδο όχι λιγότερο από 25 cd, προκειμένου να αποφύγουμε το θάμπωμα του πιλότου.**

3.5.6 ΦΩΤΑ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΦΩΤΩΝ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ

Σε κάθε διάδρομο με πλευρικά φώτα, πρέπει να τοποθετούνται φώτα κατωφλίου, εκτός από την περίπτωση μη-ενόργανου διαδρόμου ή διαδρόμου προσέγγισης μη–ακριβείας, όπου το κατώφλι είναι μετατοπισμένο, και υπάρχει εγκάρσια συστοιχία φώτων κατωφλίου (WINGBAR).

Όταν το κατώφλι βρίσκεται στο άκρο του διαδρόμου ή έχουμε μετατοπισμένο κατώφλι, τότε τα φώτα κατωφλίου, πρέπει να διατάσσονται σε μια σειρά κάθετη προς τον άξονα του διαδρόμου, στο ύψος του μετατοπισμένου κατωφλίου. Ο φωτισμός του κατωφλίου πρέπει να αποτελείται από: α) Από 6 τουλάχιστον φώτα, για την περίπτωση μη–ενόργανου διαδρόμου, ή διαδρόμου προσέγγισης μη-ακριβείας, β) Για διάδρομο προσέγγισης ακριβείας Κατηγορίας Ι, τόσα φώτα όσα απαιτούνται για να καλύψουν την απόσταση μεταξύ των πλευρικών φώτων του διαδρόμου, και με την προϋπόθεση ότι τα απαιτούμενα φώτα, ισαπέχουν μεταξύ τους κατά 3m, γ) Για διάδρομο προσέγγισης ακριβείας Κατηγορίας ΙΙ και ΙΙΙ, θα τοποθετούνται φώτα μεταξύ των πλευρικών σειρών, τα οποία θα ισαπέχουν μεταξύ τους το πολύ 3m.

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΕΓΚΑΡΣΙΑΣ ΣΥΣΤΟΙΧΙΑΣ (WINGBAR) ΦΩΤΩΝ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ

Για κάθε διάδρομο προσέγγισης ακριβείας συστήνεται όταν κρίνεται ότι χρειάζεται επιπλέον έμφαση, να προβλέπονται φώτα εγκάρσιας συστοιχίας (WINGBAR). Σε κάθε διάδρομο μη-ενόργανο ή προσέγγισης μη-ακριβείας, στον οποίο υπάρχει μετατόπιση κατωφλίου και απαιτούνται φώτα κατωφλίου, χωρίς όμως να υπάρχουν τέτοια, θα πρέπει να προβλέπονται, επίσης, φώτα εγκάρσιας συστοιχίας (WINGBAR).

Η εγκάρσια συστοιχία θα πρέπει να αποτελείται από φώτα που κατανέμονται συμμετρικά, εκατέρωθεν του κεντρικού άξονα του διαδρόμου, στο ύψος του κατωφλίου σε δύο ομάδες-συστοιχίες (WINGBAR). Κάθε συστοιχία, αποτελείται από 5 τουλάχιστον φώτα που εκτείνονται σε απόσταση τουλάχιστον 10m, πέρα από τη γραμμή των πλευρικών φώτων, σε ευθεία κάθετη προς τον άξονα του διαδρόμου, ενώ το εσωτερικό φως της κάθε συστοιχίας, θα κείται επί της γραμμής των πλευρικών φώτων του διαδρόμου.

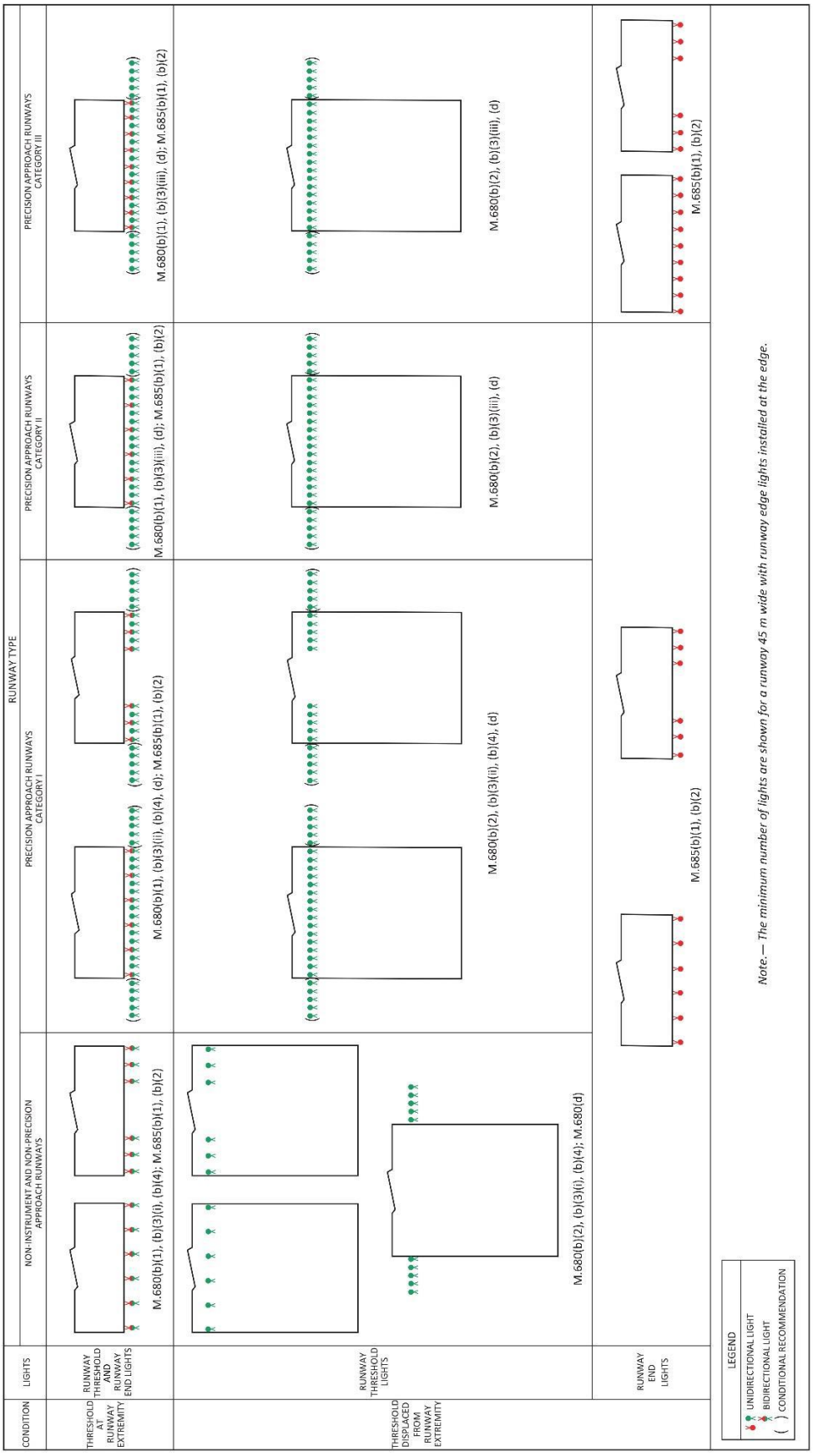
Τα φώτα του κατωφλίου και τα φώτα της εγκάρσιας συστοιχίας, πρέπει να είναι σταθερά μονοκατευθυντικά, εκπέμποντας πράσινο φως, προς την κατεύθυνση της προσέγγισης. Η ένταση και το εύρος της δέσμης των φώτων πρέπει να είναι επαρκή για τις συνθήκες ορατότητας και περιβάλλοντος φωτισμού, κάτω από τις οποίες πρόκειται να λειτουργήσει ο διάδρομος.

3.5.7 ΦΩΤΑ ΠΕΡΑΤΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Τα φώτα πέρατος διαδρόμου θα πρέπει να υπάρχουν σε κάθε διάδρομο που είναι εξοπλισμένος με πλευρικά φώτα. Όταν το **κατώφλι** βρίσκεται στην **φυσική πλευρά του** διαδρόμου, **τότε τα υπάρχοντα φώτα κατωφλίου, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σαν φώτα πέρατος διαδρόμου.** Πρέπει να εγκαθίστανται σε ευθεία γραμμή, κάθετη προς τον άξονα του διαδρόμου, όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς το πέρας του διαδρόμου, το πολύ 3m μετά το πέρας του διαδρόμου**. Ο φωτισμός πέρατος διαδρόμου θα πρέπει να αποτελείται από 6 τουλάχιστον φώτα. Τα φώτα αυτά πρέπει: α) Να τοποθετούνται σε ίσα μεταξύ τους διαστήματα μεταξύ δύο σειρών πλευρικών φώτων και β) Να κατανέμονται σε δύο ομάδες και συμμετρικά, εκατέρωθεν του κεντρικού άξονα του διαδρόμου.** Σε κάθε ομάδα τα φώτα αυτά κατανέμονται ομοιόμορφα, ενώ μεταξύ των δύο ομάδων υπάρχει κενό, που ισούται με όχι περισσότερο από το μισό της απόστασης που υπάρχει μεταξύ των πλευρικών σειρών φώτων του διαδρόμου. Για κάθε διάδρομο προσέγγισης ακριβείας Κατηγορίας ΙΙΙ, η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών φώτων πέρατος διαδρόμου, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6m, εκτός από την απόσταση μεταξύ των δύο εσωτερικών φώτων που δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6m (όταν υπάρχει κενό μεταξύ τους).

Τα φώτα πέρατος διαδρόμου πρέπει να είναι σταθερά, μονοκατευθυντικά φώτα που εκπέμπουν κόκκινο φως, προς την κατεύθυνση του διαδρόμου. Η ένταση και το εύρος της δέσμης των φώτων, πρέπει να είναι επαρκή για τις συνθήκες ορατότητας και περιβάλλοντος φωτισμού, κάτω από τις οποίες θα λειτουργεί ο

διάδρομος. Τέλος, τα φώτα πέρατος ενός διαδρόμου προσέγγισης ακριβείας θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Παραρτήματος.



Σχήμα 3.53: Διάταξη φώτων κατωφλίου και πέρατος διαδρόμου (Annex 14, page 147)

3.5.8 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Φώτα κεντρικού άξονα διαδρόμου θα πρέπει να εγκαθίστανται στις ακόλουθες περιπτώσεις, όπως είναι σε διάδρομο προσέγγισης ακριβείας Κατηγορίας ΙΙ ή ΙΙΙ, σε διάδρομο προσέγγισης κατηγορίας Ι και ιδιαίτερα σε διάδρομο που χρησιμοποιείται από αεροσκάφη με υψηλές ταχύτητες προσγείωσης, ή για απόσταση μεταξύ των πλευρικών φώτων μεγαλύτερη από 50m, σε διάδρομο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί με επιχειρησιακό ελάχιστο RVR της τάξης κάτω των 400m, σε διάδρομο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για απογειώσεις με επιχειρησιακό ελάχιστο RVR της τάξης των 400m και από αεροπλάνα με πολύ μεγάλη ταχύτητα, ιδιαίτερα όταν η απόσταση μεταξύ των πλευρικών φώτων είναι μεγαλύτερη από 50m.

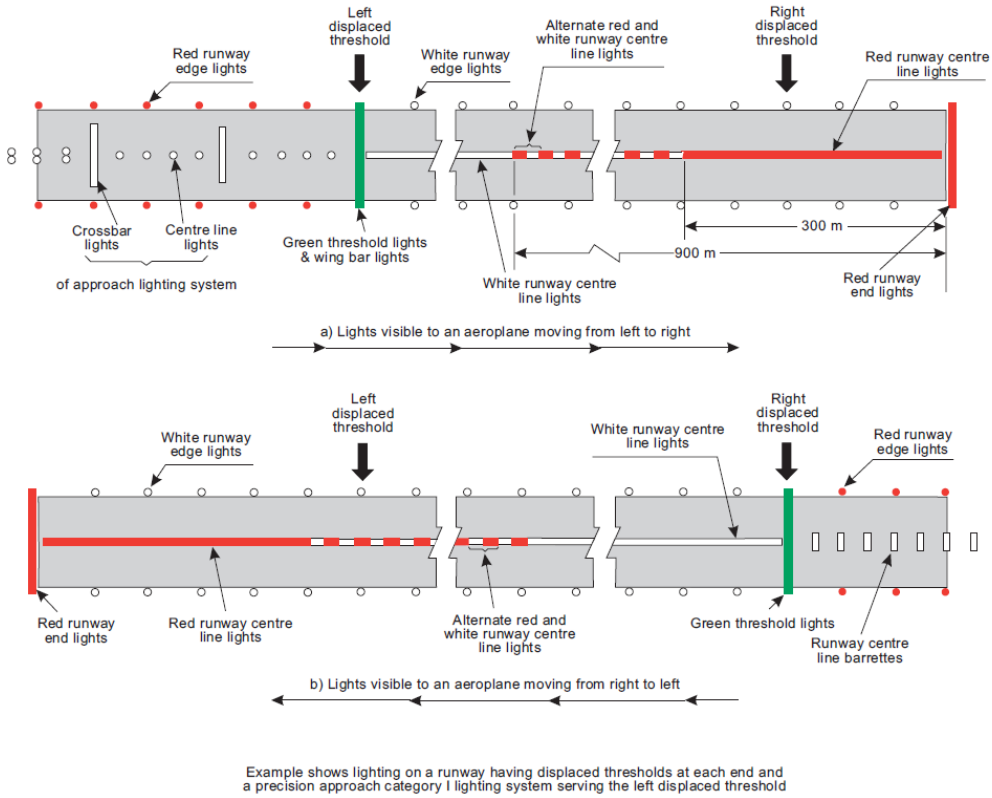
Τα φώτα του κεντρικού άξονα, πρέπει να βρίσκονται κατά μήκος του κεντρικού άξονα του διαδρόμου, εκτός από την περίπτωση που δεν είναι εφικτή η εγκατάστασή τους επί του άξονα, οπότε και τοποθετούνται ομοιόμορφα εκτός του άξονα, δεξιά ή αριστερά του και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 60cm. Τοποθετούνται κατά μήκος όλης της απόστασης μεταξύ του κατωφλίου και του πέρατος του διαδρόμου, και σε διαμήκη μεταξύ τους απόσταση 15m. Υπάρχει περίπτωση όταν ο διάδρομος πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για συνθήκες RVR της τάξης των 350m ή περισσότερο, η διαμήκης απόσταση να είναι περίπου 30m.

Τα φώτα του κεντρικού άξονα, πρέπει να είναι σταθερά και να εκπέμπουν χρώμα λευκό μεταβλητό από το ύψος του κατωφλίου, μέχρι το σημείο εκείνο, το οποίο απέχει 900m από το πέρας του διαδρόμου. Για την **απόσταση μεταξύ 900 και 300m** από το πέρας του διαδρόμου, το χρώμα των φώτων θα είναι **εναλλάξ κόκκινο και λευκό μεταβλητά**. Για **την απόσταση των 300m από το πέρας του διαδρόμου**, **τα φώτα θα είναι κόκκινα.**

Εξαίρεση αποτελούν περιπτώσεις διαδρόμων με μήκος μικρότερο από 1800m, όπου τα εναλλασσόμενα κόκκινα και λευκά φώτα, πρέπει να εκτείνονται από το μέσο σημείο του διαδρόμου το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για προσγείωση, μέχρι τα 300m πριν το πέρας του διαδρόμου.

Σημειώνεται ότι πρέπει να δοθεί προσοχή στο σχεδιασμό του ηλεκτρικού συστήματος, για να διασφαλίσουμε ότι μια τυχόν βλάβη μέρους του ηλεκτρικού συστήματος, δεν θα έχει σαν αποτέλεσμα τη λανθασμένη ένδειξη της

εναπομένουσας απόστασης του διαδρόμου.

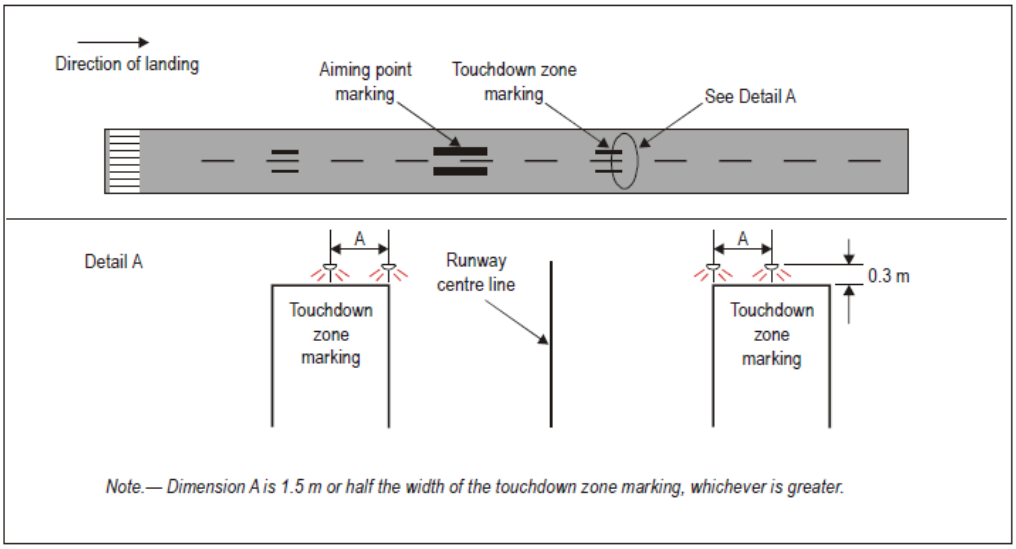


Σχήμα 3.54: Παράδειγμα φωτισμού προσέγγισης και φωτισμού διαδρόμου, για διαδρόμους με μετατοπισμένα κατώφλια

3.5.9 ΦΩΤΑ ΖΩΝΗΣ ΕΠΑΦΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Για κάθε **διάδρομο προσέγγισης ακριβείας ΙΙ και ΙΙΙ, θα πρέπει να προβλέπονται μέσα στη ζώνη επαφής του και τα αντίστοιχα φώτα ζώνης επαφής.** Εκείνα θα πρέπει να εκτείνονται **σε μια διαμήκη απόσταση από το κατώφλι ίση με 900m**, εκτός από την περίπτωση διαδρόμων με μήκος μικρότερο από 1800m, οπότε το μήκος θα πρέπει να περιοριστεί σε μήκος, έτσι ώστε να μην εκτείνεται πέρα από το μέσο σημείο του διαδρόμου. **Το όλο σχήμα περιλαμβάνει ζεύγη από εγκάρσιες δεσμίδες (barrettes), συμμετρικά κατανεμημένες γύρω από τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου. Η πλευρική απόσταση μεταξύ των κεντρικών φώτων ενός ζεύγους από δεσμίδες, πρέπει να είναι ίση με την επιλεγείσα πλευρική απόσταση για τη διαγράμμιση της ζώνης επαφής. Η διαμήκης απόσταση μεταξύ των εγκάρσιων δεσμίδων πρέπει να είναι είτε 30m, είτε 60m.**

Μια δεσμίδα πρέπει να αποτελείται από **τουλάχιστον τρία φώτα, με απόσταση μεταξύ τους όχι μεγαλύτερη από 1,5m, ενώ η καθεμία δεσμίδα δεν πρέπει να έχει μήκος μικρότερο από 3m, αλλά ούτε και μεγαλύτερο από 4,5m. Τα φώτα της ζώνης επαφής πρέπει να είναι σταθερά μιας κατεύθυνσης φώτα, χρώματος λευκού μεταβλητού.**



Σχήμα 3.55: Φωτισμός ζώνης επαφής διαδρόμου

3.5.10 ΦΩΤΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (STOP WAY)

Τα φώτα της περιοχής ακινητοποίησης πρέπει να υπάρχουν σε κάθε περιοχή, που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κατά τη νύκτα. Θα πρέπει να **εγκαθίστανται καθ΄όλο το μήκος της περιοχής αυτής και σε διάταξη δύο παράλληλων σειρών, που ισαπέχουν από τον κεντρικό άξονα και ταυτίζονται με τις σειρές των πλευρικών φώτων του διαδρόμου.** Τα φώτα περιοχής ακινητοποίησης, **πρέπει επίσης, να εγκαθίστανται καθόλον το πλάτος του πέρατος της περιοχής ακινητοποίησης, σε ευθεία κάθετη προς τον άξονά της, όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς το πέρας της περιοχής ακινητοποίησης, και όχι πάνω από τα 3m, μετά το πέρας της. Τα φώτα εκείνα πρέπει να είναι μιας κατεύθυνσης, κόκκινου χρώματος, με διεύθυνση προς το διάδρομο.**

3.5.11 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ

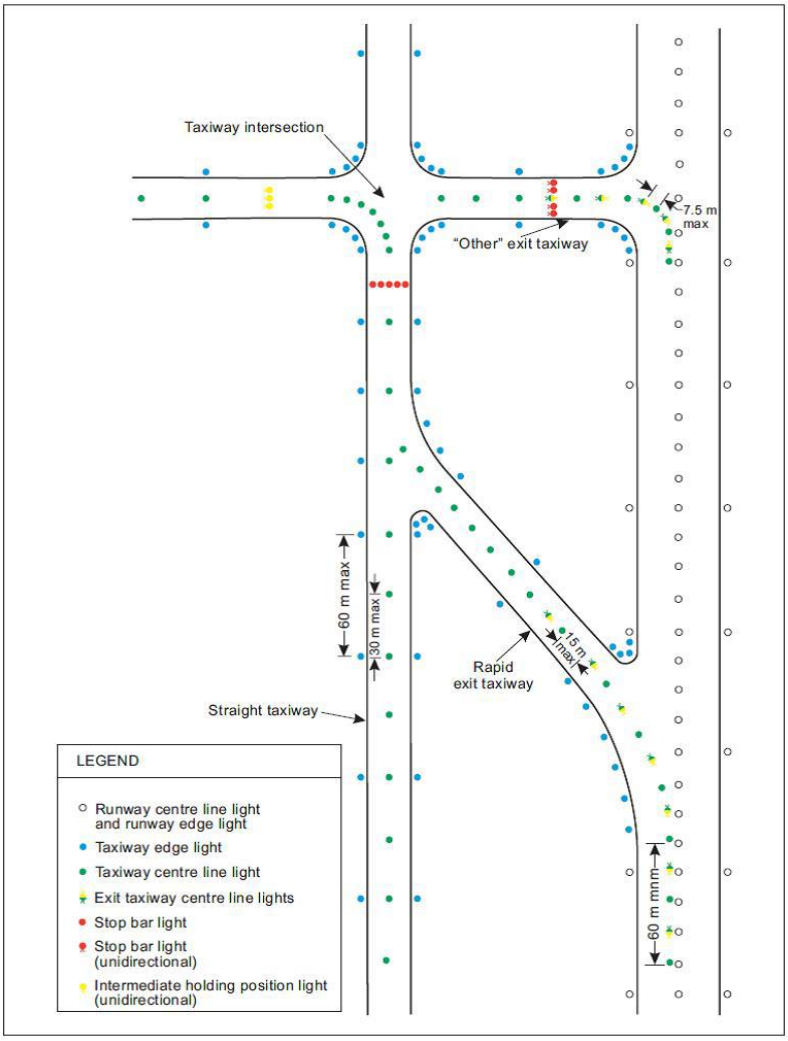
Τα φώτα του κεντρικού άξονα τροχοδρόμου **θα πρέπει να παρέχονται σε κάθε τροχόδρομο εξόδου, τροχόδρομο, εγκαταστάσεις αντιπαγωτικής προστασίας και χώρο στάθμευσης αεροσκαφών, τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε συνθήκες RVR μικρότερες από 350m**, με τέτοιο τρόπο, **ώστε να παρέχεται συνεχής καθοδήγηση μεταξύ κεντρικού άξονα τροχοδρόμου και των θέσεων στάθμευσης, αλλά και σε όλες τις συνθήκες ορατότητας, όταν τα φώτα αυτά αποτελούν μέρη προηγμένου συστήματος επίγειας καθοδήγησης και ελέγχου, ώστε να παρέχεται συνεχής καθοδήγηση μεταξύ του κεντρικού άξονα διαδρόμου και των θέσεων στάθμευσης**. Άλλη μια περίπτωση που **απαιτείται να υπάρχουν εγκατεστημένα τα συγκεκριμένα φώτα είναι σε διάδρομο, που αποτελεί μέρος μιας καθιερωμένης διαδρομής για τροχοδρόμηση, οπότε και τα φώτα θα πρέπει να προβλέπονται για όλες τις συνθήκες ορατότητας, εφόσον**

αυτά αποτελούν μέρος ενός εξελιγμένου συστήματος καθοδήγησης και ελέγχου (SMGCS).

Τα φώτα του κεντρικού άξονα τροχοδρόμου, εκτός από την περίπτωση του τροχοδρόμου εξόδου, καθώς και του διαδρόμου, ο οποίος αποτελεί μέρος της διαδρομής για τροχοδρόμηση, **είναι σταθερά φώτα πράσινου χρώματος και με διαστάσεις φωτεινής δέσμης τέτοιες, ώστε να είναι το φως ορατό από τα αεροπλάνα που βρίσκονται κοντά στον τροχόδρομο ή επ' αυτού.**

Ειδικότερα, **τα φώτα του κεντρικού άξονα τροχοδρόμου εξόδου, πρέπει να είναι σταθερά, και όσα από αυτά βρίσκονται στην αρχή του τροχοδρόμου και κοντά στον κεντρικό άξονα του διαδρόμου έως την περίμετρο της κρίσιμης/ευαίσθητης περιοχής του ILS/MLS, ή το κατώτερο άκρο της εσωτερικής μεταβατικής επιφάνειας (όποια απέχει περισσότερο από το διάδρομο), πρέπει να είναι εναλλασσόμενα, χρώματος πράσινου ή κίτρινου, ενώ όλα τα επόμενα φώτα πρέπει να είναι πράσινα.** Σχετικά με **το φώς της περιμέτρου**, αυτό είναι **κίτρινο** και όταν **το αεροσκάφος πρόκειται να ακολουθήσει τον ίδιο κεντρικό άξονα και προς τις δύο διευθύνσεις του τροχοδρόμου, τότε όλα τα φώτα του κεντρικού άξονα θα πρέπει να δείχνουν πράσινα προς την πλευρά του προσεγγίζοντος τον διάδρομο αεροσκάφους.**

Τα υψηλής έντασης φώτα κεντρικού άξονα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σε περιπτώσεις απόλυτης ανάγκης και ύστερα από εκπόνηση ειδικής μελέτης,. Εκείνα θα πρέπει κανονικά να βρίσκονται επί της διαγράμμισης του κεντρικού άξονα του τροχοδρόμου, ενώ είναι δυνατόν να βρίσκονται και εκτός του κεντρικού άξονα, σε περιπτώσεις που δεν είναι εφικτή η εγκατάσταση τους επί της διαγράμμισης, πάντως όχι σε απόσταση μεγαλύτερη από 30cm από αυτόν.



Σχήμα 3.56: Φωτισμός τροχοδρόμου

Τα φώτα του κεντρικού άξονα που είναι εγκατεστημένα στο ευθύγραμμο τμήμα του τροχοδρόμου, θα πρέπει να ισαπέχουν μεταξύ τους, κατά διαμήκη διαστήματα το πολύ 30m, εκτός από: Α) Περιπτώσεις κατά τις οποίες, λόγω των επικρατουσών μετεωρολογικών συνθηκών, απαιτείται ικανοποιητική καθοδήγηση με καθιέρωση μεγαλύτερων αποστάσεων μεταξύ των φώτων, που δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 60m, Β) Μικρού μήκους ευθύγραμμα τμήματα τροχοδρόμου, οπότε απαιτούνται διαστήματα μικρότερα από 30m, Γ) Τροχόδρομο που προορίζεται για χρήση με συνθήκες RVR, μικρότερες από τα 350m, οπότε η διαμήκης απόσταση δε πρέπει να υπερβαίνει τα 15m.

Τα φώτα του κεντρικού άξονα του τροχοδρόμου, που αντιστοιχούν στο καμπυλόγραμμο τμήμα του, θα πρέπει να είναι συνέχεια του ευθύγραμμου τμήματος και σε σταθερή απόσταση από την εξωτερική πλευρά της καμπύλης του τροχοδρόμου. Τα φώτα θα πρέπει να απέχουν κατά διαστήματα τέτοια, ώστε να παρέχεται με ευκρίνεια το καμπυλόγραμμο σχήμα του άξονα. Ειδικότερα, για τροχόδρομο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί με συνθήκες RVR, μικρότερες από 350m, τα φώτα στο καμπυλόγραμμο τμήμα του, δεν

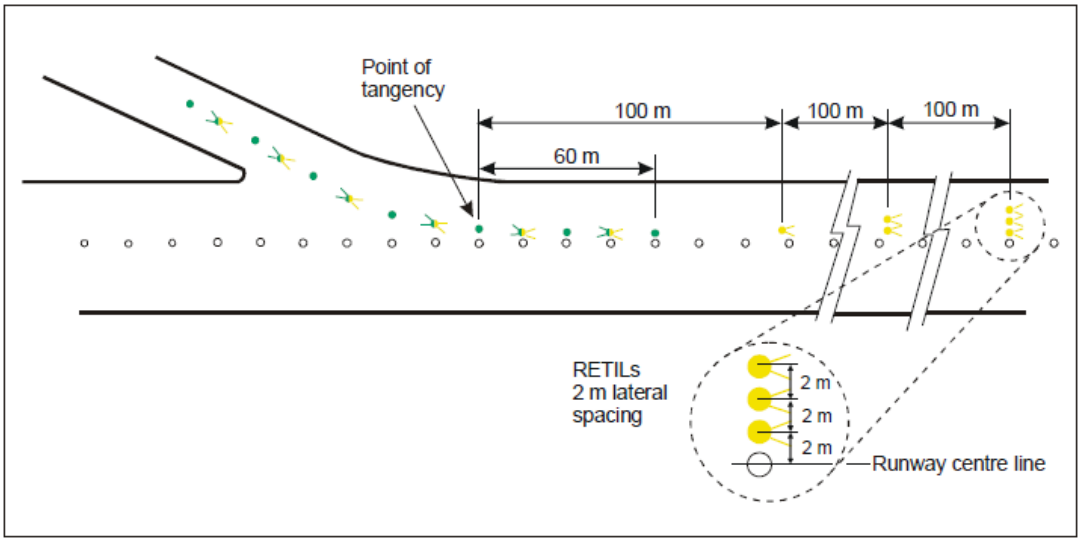
πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση μεγαλύτερη από 15m, ενώ για τα καμπυλόγραμμα τμήματα με ακτίνα μικρότερη από 400m, τα φώτα δε θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση μεγαλύτερη από 7,5m. Η απόσταση αυτή θα πρέπει να εκτείνεται 60m πριν και 60m μετά την καμπύλη.

ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΗΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΩΝ
Μέχρι 400m	7,5m
401 μέχρι 899m	15,0m
900m Και άνω	30,0m

Πίνακας 3.7: Αποστάσεις φώτων ανάλογα με την ακτίνα καμπύλης τροχοδρόμου, για συνθήκες RVR 350m και άνω

3.5.12 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΣΕ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥΣ ΤΑΧΕΙΑΣ ΕΞΟΔΟΥ

Τα φώτα του κεντρικού άξονα τροχοδρόμου ταχείας εξόδου, πρέπει να αρχίζουν από τουλάχιστον 60m πριν την αρχή της καμπύλης του κεντρικού άξονα του τροχοδρόμου και να συνεχίζουν και μετά το πέρας της καμπύλης, μέχρι το σημείο εκείνο, στο οποίο αναμένεται ότι το αεροσκάφος θα έχει αναπτύξει την κανονική ταχύτητα τροχοδρόμησης. Τα φώτα εκείνα του τμήματος του τροχοδρόμου, το οποίο είναι παράλληλο προς τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου, θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 60cm, από οποιαδήποτε γραμμή φώτων του κεντρικού άξονα του διαδρόμου. Σημειώνεται ότι τα φώτα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους το πολύ 15m, εκτός από την περίπτωση που δεν έχουμε φώτα κεντρικού άξονα διαδρόμου, οπότε μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε μεγαλύτερη απόσταση, η οποία δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 30m.



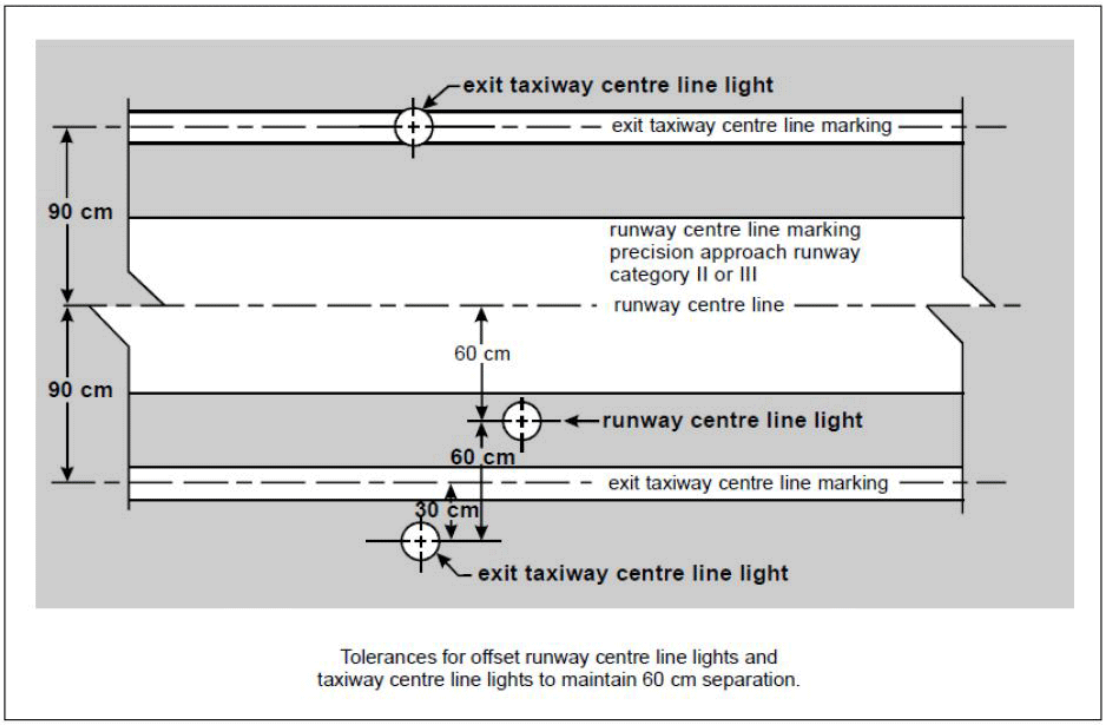
Σχήμα 3.57: Φωτισμός τροχοδρόμου ταχείας εξόδου

3.5.13 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΓΙΑ ΛΟΙΠΟΥΣ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥΣ ΕΞΟΔΟΥ

Τα φώτα του κεντρικού άξονα σε τροχοδρόμους εξόδου, εκτός εκείνων της ταχείας εξόδου, **πρέπει να αρχίζουν από το σημείο εκείνο, όπου η διαγράμμιση του κεντρικού άξονα του τροχοδρόμου, αρχίζει να καμπυλώνεται αποσχιζόμενη από τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου και ακολουθεί την καμπυλόγραμμη διαγράμμιση του άξονα του τροχοδρόμου, τουλάχιστον μέχρι το σημείο εκείνο, όπου η διαγράμμιση αφήνει το διάδρομο. Το πρώτο φως θα πρέπει να απέχει τουλάχιστον 60cm, από οποιαδήποτε σειρά φώτων του κεντρικού άξονα φώτων του διαδρόμου. Τα φώτα θα πρέπει να απέχουν κατά διαμήκη διαστήματα 7,5m το πολύ.**

3.5.14 ΦΩΤΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ ΕΠΙ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ

Τα φώτα κεντρικού άξονα τροχοδρόμου, που βρίσκονται επί διαδρόμου, ο οποίος αποτελεί μέρος μιας καθιερωμένης διαδρομής για τροχοδρόμηση, και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί για τροχοδρόμηση με RVR μικρότερο από τα 350m, θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση όχι μεγαλύτερη από 15m.



Σχήμα 3.58: Φώτα κεντρικού άξονα διαδρόμου και τροχοδρόμου μετατοπισμένα ως προς τη διαγράμμιση του κεντρικού άξονα.

3.5.15 ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΦΩΤΑ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ

Τα πλευρικά φώτα θα πρέπει να προβλέπονται **στα πλευρικά όρια των περιοχών κράτησης, των εγκαταστάσεων αντιπαγωτικής προστασίας, στους χώρους στάθμευσης αεροσκαφών κλπ, οι οποίες πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά τη νύκτα.** Επίσης, θα **πρέπει να παρέχονται και για τον τροχόδρομο εκείνο, που ενώ προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί κατά τη νύκτα δεν διαθέτει φώτα κεντρικού άξονα,** εκτός αν τα πλευρικά φώτα αυτά δεν είναι αναγκαία, εφόσον μπορεί να επιτευχθεί επαρκής καθοδήγηση από τον επίγειο φωτισμό ή άλλα μέσα. Ταυτόχρονα, η συγκεκριμένη κατηγορία φώτων **θα πρέπει να προβλέπεται για τον διάδρομο εκείνο, ο οποίος αποτελεί μέρος μιας τυποποιημένης διαδικασίας τροχοδρόμησης, ενώ ο διάδρομος προορίζεται για χρήση κατά τη νύκτα και δεν διαθέτει φώτα κεντρικού άξονα τροχοδρόμου.** Τέλος, όταν υπάρχει περίπτωση να δοθεί **έμφαση στις πλευρές του τροχοδρόμου,** όπως είναι ένας τροχόδρομος ταχείας εξόδου ή σε στενό τροχόδρομο ή σε συνθήκες χιονιού, **αυτό μπορεί να επιτευχθεί με πλευρικά φώτα τροχοδρόμου ή σημαντήρες.**

Σχετικά με τον τρόπο εγκατάστασής τους, **τα πλευρικά φώτα στο ευθύγραμμο τμήμα** ενός **τροχοδρόμου**, καθώς και στο διάδρομο εκείνο που αποτελεί μέρος μιας τυποποιημένης διαδικασίας τροχοδρόμησης, θα πρέπει να εγκαθίστανται **σε ίσες αποστάσεις μεταξύ τους και όχι μεγαλύτερες από 60m.** Στα **καμπυλόγραμμα τμήματα** τα φώτα αυτά θα πρέπει να εγκαθίστανται **κατά διαστήματα μικρότερα από 60m,** έτσι ώστε να παρέχεται με ευκρίνεια το καμπυλόγραμμο τμήμα του. Τα **πλευρικά φώτα της περιοχής κράτησης τροχοδρόμησης, του χώρου στάθμευσης αεροσκαφών, των εγκαταστάσεων αντιπαγωτικής προστασίας κλπ, πρέπει να εγκαθίστανται σε διαμήκη διάταξη και σε αποστάσεις μεταξύ τους όχι μεγαλύτερες από 60m. Θα πρέπει να τοποθετούνται όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς το χείλος του τροχοδρόμου, των περιοχών κράτησης, των εγκαταστάσεων αντιπαγωτικής προστασίας, της πίστας ή του διαδρόμου κλπ, ή έξω από το χείλος τους, σε μια απόσταση όχι μεγαλύτερη από 3m .**

Τα **πλευρικά φώτα του τροχοδρόμου**, πρέπει να είναι **σταθερά** φώτα που εκπέμπουν **μπλε** χρώμα. **Τα φώτα θα πρέπει να εκπέμπουν προς τα άνω και υπό γωνία 30 μοιρών, σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο και προς όλες τις γωνίες του αζιμούθιου, οι οποίες είναι απαραίτητες για να παρέχουν καθοδήγηση στον πιλότο που τροχοδρομεί. Στη διασταύρωση τροχοδρόμων, έξοδο ή καμπυλόγραμμο τμήμα, τα φώτα θα πρέπει να καλύπτονται, έτσι ώστε να μην είναι ορατά από ορισμένες διευθύνσεις, διότι αλλιώς θα προκαλούσαν σύγχυση με άλλα φώτα.**

3.5.16 ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΑΚΙΝΗΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (STOP BAR)

Η λειτουργία των φωτεινών σηματοδοτών ακινητοποίησης είναι ευθύνη των υπηρεσιών εναέριας κυκλοφορίας, και ενεργοποιείται είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα. Ο σηματοδότης ακινητοποίησης θα **πρέπει να εγκαθίσταται, εν γένει, σε κάθε σημείο κράτησης διαδρόμου, το οποίο εξυπηρετεί ένα διάδρομο που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί με συνθήκες RVR, κάτω από την τιμή των 350m, αλλά και όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε συνθήκες RVR με τιμές μεταξύ 350 και 550m, εκτός από ορισμένες ειδικές περιπτώσεις.** Επιπλέον, θα **πρέπει να εγκαθίσταται ένας ή περισσότεροι σηματοδότες ακινητοποίησης, στα σημεία διασταύρωσης τροχοδρόμου ή στα σημεία κράτησης τροχοδρόμησης, όταν υπάρχει πρόθεση για συμπλήρωση των διαγραμμίσεων με φώτα, καθώς και για παροχή ελέγχου της κυκλοφορίας με οπτικά μέσα.**

Ειδικότερα, **υπάρχει ενδεχόμενο τα φώτα ακινητοποίησης να τεθούν εκτός οπτικού πεδίου του πιλότου, λόγω κάλυψής τους από χιόνι ή βροχή, ή μπορεί να χρειαστεί ο πιλότος να ακινητοποιήσει το αεροσκάφος πολύ κοντά στα φώτα, με αποτέλεσμα αυτά να μην γίνονται ορατά από αυτόν, λόγω της παρεμβολής του όγκου του αεροσκάφους. Έτσι, για βελτίωση της κατάστασης ορατότητας θα πρέπει να τοποθετηθεί συμπληρωματικά, ένα επιπλέον ζεύγος υπερυψωμένων φώτων, στο κάθε άκρο της συστοιχίας των φώτων ακινητοποίησης.**

Οι σηματοδότες ακινητοποίησης, τοποθετούνται **κατά πλάτος του τροχοδρόμου και στο σημείο εκείνο, όπου θέλουμε να σταματά η κυκλοφορία.** Ταυτόχρονα, θα πρέπει **να αποτελούνται από φώτα, τα οποία απέχουν μεταξύ τους κατά διαστήματα των 3m κατά πλάτος του τροχοδρόμου, εκπέμποντας κόκκινο φως προς την πλευρά, από την οποία κατευθυνόμαστε προς τον συνδετήριο ή το σημείο κράτησης τροχοδρόμησης.** Δηλαδή, **θα πρέπει να τοποθετούνται στα σημεία κράτησης τροχοδρόμησης, φώτα μιας κατεύθυνσης που δείχνουν κόκκινο προς την πλευρά από την οποία κατευθυνόμαστε προς το διάδρομο.**

Σε περιπτώσεις που αναφέρθηκαν παραπάνω και κατά τις οποίες απαιτούνται **πρόσθετα-συμπληρωματικά φώτα, αυτά θα πρέπει να έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά με εκείνα των φώτων το φωτεινού σηματοδότη, που όμως θα είναι ορατά από το προσεγγίζον αεροσκάφος μέχρι το σημείο, όπου υπάρχει ο φωτεινός σηματοδότης.**

Στην περίπτωση όμως, που **οι φωτεινοί σηματοδότες αποτελούν μέρη ενός εξελιγμένου συστήματος επίγειας καθοδήγησης και ελέγχου και παράλληλα απαιτούνται μεγαλύτερες εντάσεις προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι επίγειες κινήσεις υπό μια συγκεκριμένη ταχύτητα σε πολύ χαμηλές ορατότητες ή σε συνθήκες πολύ φωτεινές κατά τη διάρκεια της ημέρας, τότε το εύρος της δέσμης των φώτων του φωτεινού σηματοδότη, θα πρέπει να ρυθμίζεται κατάλληλα για να εξυπηρετήσει τις απαιτήσεις, ενώ υψηλής**

έντασης σηματοδότες ακινητοποίησης χρησιμοποιούνται σε περιπτώσεις μεγάλης ανάγκης και ύστερα από ειδική μελέτη.

Όταν απαιτηθεί η εγκατάσταση φώτων ευρείας δέσμης, τότε η ένταση του κόκκινου φωτός και το εύρος της δέσμης των φώτων θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένα, ώστε: Α) οι σηματοδότες που είναι εγκατεστημένοι κατά πλάτος των τροχοδρόμων εισόδου να έχουν επιλεκτική ενεργοποίηση, Β) οι σηματοδότες που είναι εγκατεστημένοι κατά πλάτος των τροχοδρόμων, οι οποίοι πρόκειται να χρησιμοποιηθούν μόνο σαν τροχόδρομοι εξόδου, να έχουν επιλεκτική ενεργοποίηση ή να ενεργοποιούνται κατά ομάδες, Γ) Όταν ο σηματοδότης ακινητοποίησης είναι φωτισμένος, τότε όλα τα φώτα του κεντρικού άξονα τροχοδρόμου, που είναι εγκατεστημένα μετά τον φωτεινό σηματοδότη, να σβήνουν σε μια απόσταση τουλάχιστον 90m, Δ) Οι φωτεινοί σηματοδότες να βρίσκονται σε αλληλεπίδραση με τα φώτα του κεντρικού άξονα, έτσι ώστε όταν είναι αναμμένα τα φώτα του κεντρικού άξονα που βρίσκονται μετά τον φωτεινό σηματοδότη, τότε θα σβήνει ο σηματοδότης και αντιστρόφως.

Όταν ο σηματοδότης ακινητοποίησης είναι αναμμένος, σημαίνει ότι σταματά η κυκλοφορία, ενώ όταν είναι κλειστός σημαίνει ότι η κυκλοφορία επιτρέπεται. Τέλος, προκειμένου να διασφαλιστεί ότι δε θα παρουσιαστεί βλάβη, ταυτοχρόνως σε όλα τα φώτα που αποτελούν το σηματοδότη, θα πρέπει **να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά το σχεδιασμό του ηλεκτρικού συστήματος.**

3.5.17 ΦΩΤΑ ΕΝΔΙΑΜΕΣΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ ΚΡΑΤΗΣΗΣ

Στα ενδιάμεσα σημεία κράτησης θα πρέπει να εγκαθίστανται και τα ανάλογα φώτα, εφόσον πρόκειται να χρησιμοποιηθούν με συνθήκες RVR μικρότερες από 350m, εκτός και αν έχει εγκατασταθεί σηματοδότης ακινητοποίησης. Στα εν λόγω σημεία, **όταν δεν υπάρχει ανάγκη για εγκατάσταση φωτεινού σηματοδότη, θα πρέπει να εγκαθίστανται φώτα ενδιάμεσου σημείου κράτησης.**

Τα φώτα ενδιάμεσου σημείου κράτησης πρέπει να **εγκαθίστανται κατά μήκος της διαγράμμισης του ενδιάμεσου σημείου κράτησης και σε απόσταση 0,3m πριν τη διαγράμμιση** και πρέπει να αποτελούνται από **τρία μονοκατευθυντικά φώτα κίτρινου χρώματος**, τα οποία εκπέμπουν προς την πλευρά από την οποία γίνεται η προσέγγιση μας προς το ενδιάμεσο σημείο κράτησης, με κατανομή φωτεινής δέσμης, όμοια με εκείνη των φώτων του κεντρικού άξονα, εφόσον υπάρχει τέτοια. Τέλος, **θα πρέπει να εγκαθίστανται συμμετρικά ως προς τον κεντρικό άξονα του τροχοδρόμου και υπό ορθή γωνία ως προς τον άξονα και να απέχουν μεταξύ τους απόσταση 1,5m.**

3.5.18 ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΦΩΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

Τα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διακρίνονται σε δύο κατηγορίες Α και Β.

- **ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΦΩΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Α**

Τα φώτα **κατηγορίας Α**, πρέπει να εγκαθίστανται στις ακόλουθες περιπτώσεις, όπως **σε κάθε διασταύρωση διαδρόμου/τροχοδρόμου,** όταν ο διάδρομος πρόκειται να χρησιμοποιηθεί: α) σε συνθήκες RVR κάτω από τα 550m, και για την περίπτωση που προβλέπεται ή όχι φωτεινός σηματοδότης ακινητοποίησης, β) σε συνθήκες RVR κυμαινόμενες μεταξύ 550 και 1200m με μεγάλη, μέτρια ή χαμηλή πυκνότητα κυκλοφορίας. Επίσης, τα συγκεκριμένης κατηγορίας φώτα, θα πρέπει να εγκαθίστανται και **σε κάθε πλευρά του τροχοδρόμου και σε απόσταση από τον κεντρικό άξονα του διαδρόμου, όχι μικρότερη από εκείνη που ορίζεται για έναν διάδρομο απογείωσης.**

Τα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διαδρόμου κατηγορίας Α, αποτελούνται από δύο ζεύγη κίτρινων φώτων. Όταν κρίνεται απαραίτητη η ενίσχυση της αντίθεσης μεταξύ των αναμμένων και των σβηστών προειδοποιητικών φώτων ασφαλείας του διαδρόμου, τύπου Α, εφόσον πρόκειται να χρησιμοποιηθούν και κατά τη διάρκεια της ημέρας, θα πρέπει να τοποθετείται πάνω από κάθε φωτιστικό σώμα σκιάδιο (ή εναλλακτικά φακοί ειδικού σχεδιασμού) επαρκούς μεγέθους, εμποδίζοντας έτσι τον ήλιο να προσπέσει επί των φακών, χωρίς όμως να παρεμποδίζει έτσι την ομαλή λειτουργία τους.

Η φωτεινή δέσμη θα πρέπει να είναι μονοκατευθυντική και ευθυγραμμισμένη, έτσι ώστε να είναι ορατή από τον πιλότο του αεροσκάφους που τροχοδρομεί προς το σημείο κράτησης της τροχοδρόμησης. Η ένταση του κίτρινου φωτός και το εύρος της δέσμης των φώτων της κατηγορίας Α, θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Ταυτόχρονα, όταν τα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας του διαδρόμου πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια της ημέρας, τότε η ένταση του κίτρινου φωτός και το εύρος της φωτεινής δέσμης της μορφής Α, πρέπει, επίσης, να προσαρμόζονται κατάλληλα στις απαιτήσεις που ορίζονται από τις προδιαγραφές, όπως και στην περίπτωση που τα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας του διαδρόμου αποτελούν μέρη ενός συστήματος επίγειας καθοδήγησης και ελέγχου (SMGCS), όπου απαιτούνται υψηλές φωτεινές εντάσεις, θα πρέπει να γίνεται η ανάλογη προσαρμογή τους.

Τα φώτα της κάθε μονάδας της κατηγορίας Α, θα πρέπει να φωτίζονται εναλλάξ, και θα πρέπει να φωτίζονται μεταξύ των 30 έως 60 κύκλων ανά λεπτό, ενώ η παύση του φωτός και οι περίοδοι φωτισμού, πρέπει να είναι ίσες και αντίθετες σε κάθε φως. Οφείλει να σημειωθεί στο σημείο αυτό, ότι ο άριστος ρυθμός αναλαμπών, εξαρτάται από τον αριθμό των αναβοσβυσιμάτων των χρησιμοποιούμενων λαμπτήρων. Στα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διαδρόμου, **κατηγορίας Α**, όταν χρησιμοποιούν κυκλώματα $6,6^{A}$, **κρίνονται κατάλληλα, εφόσον λειτουργούν με 40-50 αναλαμπές το λεπτό ανά λαμπτήρα.**

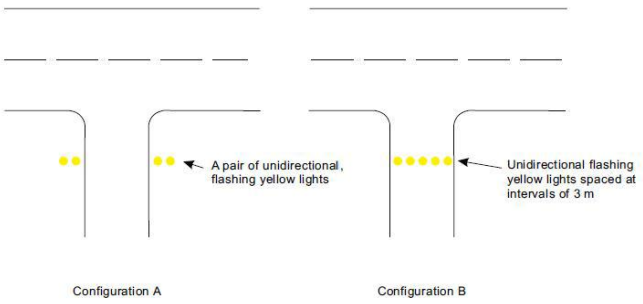
- **ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΦΩΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ Β**

Τα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διαδρόμου **κατηγορίας Β,** θα πρέπει να εγκαθίστανται σε περιπτώσεις, όπως **κατά μήκος του τροχοδρόμου και σε απόσταση από τον κεντρικό άξονα, όχι μικρότερη από εκείνη που ορίζεται για ένα διάδρομο απογείωσης.** Στην **περίπτωση ενός συνδετηρίου τροχοδρόμου/διαδρόμου, όπου απαιτείται να δοθεί μεγαλύτερη έμφαση στον συνδετήριο, όπως είναι για παράδειγμα ένας τροχόδρομος με μεγάλο λαιμό, τότε μπορεί να εγκαθίστανται φώτα κατηγορίας Α, Β ή και τα δύο. Εξαίρεση στο τελευταίο, αποτελεί η περίπτωση της μορφής Β, όπου δεν πρέπει να συνοδεύεται από φωτεινό σηματοδότη ακινητοποίησης.**

Σχετικά με τα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διαδρόμου, **κατηγορίας Β**, αυτά θα πρέπει να αποτελούνται **από κίτρινα φώτα εγκατεστημένα κατά πλάτος του τροχοδρόμου, απέχοντα απόσταση 3m.** Σημειώνεται ότι προκειμένου να επιτευχθεί επίγεια κυκλοφορία με συγκεκριμένη ταχύτητα και με συνθήκες χαμηλής ορατότητας, μπορεί να απαιτηθούν μεγαλύτερες φωτεινές εντάσεις.

Η ένταση του κίτρινου φωτός και το εύρος της δέσμης των φώτων της Μορφής Β, πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Όταν τα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας του διαδρόμου πρόκειται να χρησιμοποιηθούν κατά τη διάρκεια της ημέρας, τότε η ένταση του κίτρινου φωτός και το εύρος της δέσμης των φώτων σύμφωνα με τη διαμόρφωση Β, πρέπει να είναι και αυτά σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προσαρτήματος, όπως και όταν τα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διαδρόμου αποτελούν μέρη ενός συστήματος επίγειας παρακολούθησης και ελέγχου (SMGCS), και εφόσον απαιτείται μεγαλύτερη ένταση φωτός.

Στην κατηγορία Β, τα γειτονικά φώτα θα πρέπει να φωτίζονται εναλλάξ, ενώ τα φώτα θα πρέπει που ανάβουν εναλλάξ θα πρέπει να ανάβουν από κοινού. Τα φώτα πρέπει να φωτίζονται μεταξύ των 30 και έως 60 κύκλων ανά λεπτό, ενώ η παύση του φωτός και οι περίοδοι φωτισμού πρέπει να είναι ίσες και αντίθετες σε κάθε φως. Τέλος, τα προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διαδρόμου, της κατηγορίας Β, όταν χρησιμοποιούν κύκλωμα 6,6[A] κρίνεται ότι λειτουργούν ικανοποιητικά με 30-32 αναλαμπές ανά λαμπτήρα.



Σχήμα 3.59: Προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διαδρόμου

3.5.19 ΔΙΑΧΥΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΙΣΤΑΣ

Στο χώρο στάθμευσης αεροσκαφών σε απομακρυσμένες εγκαταστάσεις αποπαγοποίησης, καθώς και στη **θέση στάθμευσης απομονωμένου αεροσκάφους, θα πρέπει να εγκαθίστανται φώτα διάχυτου φωτισμού, εφόσον προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν οι χώροι αυτοί κατά τη νύκτα.**

Οι προβολείς πίστας, πρέπει να εγκαθίστανται έτσι, ώστε να παρέχεται επαρκής φωτισμός σε όλους τους εξυπηρετούμενους χώρους της πίστας, παρέχοντας φως με τη μικρότερη δυνατή ενόχληση στους πιλότους των αεροσκαφών, τόσο στον αέρα όσο και στο έδαφος, στους ελεγκτές αεροδρομίου και πίστας, καθώς και στο προσωπικό που κυκλοφορεί στην πίστα. **Η διάταξη και η κατεύθυνση που θα έχουν οι προβολείς, πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η κάθε θέση στάθμευσης να δέχεται φως από δύο ή περισσότερες διευθύνσεις, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι σκιές. Ταυτόχρονα, η φασματική σύνθεση των φώτων πίστας, πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα χρώματα που χρησιμοποιούνται για τη διαγράμμιση των θέσεων αεροσκαφών και για τη διαγράμμιση επιφάνειας εμποδίων, να μπορούν να γίνονται εύκολα διακριτά.**

ΜΕΣΗ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ ΠΙΣΤΑΣ		
ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ		ΆΛΛΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΙΣΤΑΣ
ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ	ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ	ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΦΩΤΕΙΝΟΤΗΤΑ
20 lux, με λόγο ομοιομορφίας όχι μεγαλύτερο του 4 προς 1	20 lux, σε ύψος 2m Πάνω από τον χώρο στάθμευσης αεροσκαφών, προς διάφορες διευθύνσεις	50% της μέσης φωτεινότητας στις θέσεις στάθμευσης, με λόγο ομοιομορφίας όχι άνω του 4 προς 1

3.5.20 ΦΩΤΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΛΙΓΜΩΝ ΠΡΟΣ ΤΗ ΘΕΣΗ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Τα φώτα καθοδήγησης ελιγμών **(SMGL)** προς τη θέση στάθμευσης, θα **πρέπει να υπάρχουν για να διευκολύνουν την κίνηση του αεροσκάφους, ώστε αυτό να καταλάβει τη θέση του στο σημείο στάθμευσης, ή στο χώρο των εγκαταστάσεων αποπαγοποίησης σε συνθήκες χαμηλής ορατότητας**, εκτός αν παρέχεται επαρκής καθοδήγηση από άλλα μέσα, ενώ τα φώτα αυτά θα **πρέπει να βρίσκονται μαζί με τις διαγραμμίσεις της θέσης στάθμευσης.**

Τα προαναφερθέντα φώτα, τα οποία είναι διαφορετικά από εκείνα που μας δείχνουν το σημείο ακινητοποίησης, θα πρέπει να είναι **κίτρινα και ορατά από όλα τα μέρη, μέσω των οποίων θα δοθεί η καθοδήγηση**. **Τα SMGL είναι κίτρινα φώτα και παρέχουν ομοιόμορφο φωτισμό, έτσι ώστε να είναι ορατά σε έναν πιλότο που**

πλησιάζει κατά μήκος ενός τροχοδρόμου σε ορθή γωνία με την κεντρική γραμμή θέσης στάθμευσης. Το SMGL, συνήθως, συντονίζεται και ελέγχεται από VDGS. Τα **φώτα** που χρησιμοποιούνται για να **σχηματίσουν το περίγραμμα της διαγράμμισης, που αφορά την είσοδο προς τη θέση στάθμευσης, την στροφή και την έξοδο από αυτή, θα πρέπει να τοποθετούνται κατά διαστήματα το πολύ 7,5m στα σημεία όπου υπάρχουν καμπύλες διαγραμμίσεις και 15m για τα ευθύγραμμα τμήματα της διαγράμμισης. Ωστόσο, οι φωτεινές ενδείξεις που δείχνουν μια θέση ακινητοποίησης, πρέπει να είναι σταθερές μιας κατεύθυνσης φωτεινές ενδείξεις με κόκκινο χρώμα.**

Η **ένταση** των φώτων, θα πρέπει να είναι ε**παρκής για τις συνθήκες ορατότητας και περιβάλλοντος φωτισμού,** κάτω από τις οποίες πρόκειται να χρησιμοποιηθεί η θέση στάθμευσης. Το **φωτιστικό κύκλωμα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο, έτσι ώστε να μπορούν τα φώτα να ανάβουν για να δείξουν ότι η θέση στάθμευσης πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, και να μπορούν να ανάβουν για να δείξουν ότι η θέση στάθμευσης δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.**

3.5.21 ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΟΔΙΚΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Ο φωτεινός σηματοδότης οδικής κυκλοφορίας, πρέπει να εγκαθίσταται σε κάθε σημείο κράτησης της κυκλοφορίας, που αφορά ένα διάδρομο, όταν πρόκειται ο διάδρομος αυτός να χρησιμοποιηθεί με συνθήκες RVR, μικρότερες από 350m. Επίσης, ο φωτεινός σηματοδότης αυτός **θα πρέπει να προβλέπεται και σε περιπτώσεις κάθε σημείου κράτησης που εξυπηρετεί ένα διάδρομο, ο οποίος πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κάτω από συνθήκες RVR, μεταξύ 350 και 550m.**

Ο εν λόγω φωτεινός σηματοδότης θα πρέπει να **εγκαθίσταται δίπλα στη διαγράμμιση του σημείου κράτησης σε απόσταση 1,5m (+/- 0,5m) από το πλευρικό άκρο του δρόμου, αριστερά ή δεξιά, ανάλογα με τους τοπικούς κανονισμούς οδικής κυκλοφορίας και θα πρέπει να αποτελείται από: Α) ένα ελεγχόμενο κόκκινο (stop) /πράσινο φως (ελεύθερο να κινηθεί). Τα φώτα αυτά θα πρέπει να ελέγχονται από τις υπηρεσίες εναέριας κυκλοφορίας, ή Β) ένα κόκκινο αναλάμπον φως.**

Η **δέσμη των φώτων του σηματοδότη πρέπει να είναι μονοκατευθυντική και προς τέτοια διεύθυνση, ώστε να γίνεται ορατή από τον οδηγό του οχήματος που προσεγγίζει το σημείο κράτησης.** Η ένταση της φωτεινής δέσμης πρέπει να είναι επαρκής για τις συνθήκες ορατότητας και περιβάλλοντος φωτισμού, κάτω από τις οποίες θα χρησιμοποιείται ο σηματοδότης, το φως του οποίου δε πρέπει να θαμπώνει τον οδηγό, ενώ η συχνότητα των αναλαμπών του κόκκινου αναλάμποντος φωτός, πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ των 30 και 60 ανά λεπτό.

3.5.22 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Σε αεροδρόμια που δεν διαθέτουν φωτισμό διαδρόμου, θα πρέπει να διατίθενται αρκετά φώτα έκτακτης ανάγκης, προκειμένου να εγκατασταθούν τουλάχιστον στον κυρίως διάδρομο, σε περίπτωση βλάβης του κυρίως συστήματος φωτισμού. Επίσης, **ο φωτισμός ασφαλείας μπορεί να τοποθετηθεί και για φωτοσήμανση εμποδίων ή για τη φωτεινή οριοθέτηση των τροχοδρόμων και της πίστας.**

Όταν εγκαθίστανται **φώτα έκτακτης ανάγκης σε ένα διάδρομο**, αυτά **θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον τη διάταξη εκείνη που προβλέπεται για ένα μη ενόργανο διάδρομο.** Ο χρωματισμός των φώτων επείγουσας ανάγκης, θα πρέπει να είναι **σύμφωνος με τις χρωματικές απαιτήσεις φωτισμού διαδρόμου, εκτός από την περίπτωση ύπαρξης έγχρωμων φώτων στο κατώφλι και το πέρας του διαδρόμου, οπότε όλα τα φώτα πρέπει να είναι λευκά (ΜΕΤΑΒΛΗΤΑ) ή παραπλήσιου χρώματος.**

3.5.23 ΑΕΡΟΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΙ ΦΑΡΟΙ

Σε κάθε αεροδρόμιο που πρόκειται να χρησιμοποιείται κατά τη νύκτα, θα πρέπει να υπάρχει φάρος αεροδρομίου (περιστρεφόμενος) ή φάρος εντοπισμού (αναλάμπων). Ο προσδιορισμός των απαιτήσεων, καθορίζεται με βάση τα παρακάτω κριτήρια: α) τις απαιτήσεις της εναέριας κυκλοφορίας του εν λόγω αεροδρομίου, β) το κατά πόσον ξεχωρίζουν τα χαρακτηριστικά της μορφολογίας του αεροδρομίου, σε σχέση με το περιβάλλον και γ) την εγκατάσταση άλλων οπτικών και μη-οπτικών βοηθημάτων που βοηθούν στον εντοπισμό του Αεροδρομίου.

Σε κάθε αεροδρόμιο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί κατά τη νύκτα, θα πρέπει να προβλέπεται, εγκατάσταση περιστρεφόμενου φάρου, εφόσον μία ή περισσότερες από τις **παρακάτω συνθήκες ισχύουν**: α**) τα αεροσκάφη ίπτανται κυρίως με οπτικά μέσα, β) εμφανίζεται συχνά μειωμένη ορατότητα, γ) καθίσταται δύσκολος ο εντοπισμός του αεροδρομίου από τον αέρα, λόγω των φώτων του περιβάλλοντος χώρου ή της εδαφικής διαμόρφωσης**. Ο περιστρεφόμενος φάρος θα πρέπει να **εγκαθίσταται στο χώρο του αεροδρομίου ή πλησίον αυτού και σε περιοχή με χαμηλό περιβάλλοντα φωτισμό**. Η **περιοχή εγκατάστασης του φάρου**, θα πρέπει να είναι **τέτοια, ώστε αυτός να μην αποκρύπτεται από άλλα αντικείμενα ως προς κάποιες σημαντικές διευθύνσεις του, και το φως του να μην είναι εκτυφλωτικό για τον πιλότο που προσεγγίζει για προσγείωση. Ο περιστρεφόμενος φάρος του αεροδρομίου θα πρέπει να εκπέμπει, είτε έγχρωμες αναλαμπές που εναλλάσσονται με λευκές ή μόνο λευκές αναλαμπές**. Η **συχνότητα** όλων των αναλαμπών πρέπει να είναι **μεταξύ των 20 με 30 ανά λεπτό**. **Στα χερσαία αεροδρόμια**, όπου εκπέμπονται έγχρωμες αναλαμπές, αυτές πρέπει να **είναι πράσινες**, ενώ **οι έγχρωμες αναλαμπές που εκπέμπονται από φάρους υδάτινων αεροδρομίων, πρέπει να είναι κίτρινες**. Σε περίπτωση **συνδυασμένου αεροδρομίου, χερσαίου/υδάτινου, όταν χρησιμοποιούνται έγχρωμες αναλαμπές, αυτές θα πρέπει να είναι του χρώματος εκείνου, που αντιστοιχεί στη χρήση εκείνη του αεροδρομίου, η οποία είναι και η πλέον**

αντιπροσωπευτική, δηλαδή αν χρησιμοποιείται περισσότερο σαν χερσαίο ή σαν υδάτινο. Το φως από τον φάρο θα πρέπει να εκπέμπεται προς όλες τις γωνίες του αζιμουθίου. **Η κατακόρυφη διανομή φωτός θα πρέπει να εκτείνεται προς τα άνω και από ένα ύψος όχι μεγαλύτερο από 1 μοίρα και μέχρι ένα ύψος,** το οποίο η αρμόδια αρχή θεωρεί ότι είναι **επαρκές για να παράσχει καθοδήγηση στο μέγιστο ύψος για το οποίο ο φάρος προορίζεται να χρησιμοποιηθεί. Η ενεργός ένταση της αναλαμπής δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 2.000cd.**

Για κάθε αεροδρόμιο που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί κατά τη νύκτα, και ο εντοπισμός του οποίου από τον αέρα καθίσταται δυσχερής, πρέπει να **προβλέπεται αναλάμπων φάρος αναγνώρισης-εντοπισμού** για το αεροδρόμιο αυτό. Ο φάρος αναγνώρισης του αεροδρομίου, θα πρέπει να βρίσκεται σε μια περιοχή του αεροδρομίου που να έχει χαμηλό φωτισμό περιβάλλοντος. Παράλληλα, η θέση εγκατάστασης του φάρου θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε αυτός να μην αποκρύπτεται από άλλα αντικείμενα προς κάποιες σημαντικές διευθύνσεις, ενώ το φως του δε θα πρέπει να τυφλώνει τον πιλότο του προσεγγίζοντος για προσγείωση αεροσκάφους. Ο (αναλάμπων) φάρος αναγνώρισης του αεροδρομίου θα πρέπει να εκπέμπει προς όλες τις γωνίες του αζιμουθίου**. Η κατακόρυφη κατανομή φωτισμού, θα πρέπει να εκτείνεται προς τα πάνω, από ένα ύψος όχι πάνω από την 1 μοίρα, μέχρι** εκείνο που καθορίζεται από την αρμόδια αρχή ως **επαρκές για παροχή καθοδήγησης στο μέγιστο ύψος στο οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί ο φάρος. Η ενεργός ένταση των αναλαμπών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 2.000cd (όμοια με τον περιστρεφόμενο φάρο).** Πρέπει να επισημανθεί στο σημείο αυτό ότι, **σε περιοχές που δεν μπορούμε να αποφύγουμε το υψηλό επίπεδο φωτισμού περιβάλλοντος που επικρατεί εκεί, η ενεργός ένταση των αναλαμπών, ίσως απαιτηθεί να αυξηθεί κατά ένα συντελεστή της τάξης του 10. Ο Φάρος αναγνώρισης (αναλάμπων) ενός χερσαίου** αεροδρομίου θα πρέπει να εκπέμπει **πράσινες** αναλαμπές, ενώ ενός **υδάτινου αεροδρομίου** θα πρέπει να εκπέμπει **κίτρινες αναλαμπές. Οι χαρακτήρες αναγνώρισης, θα πρέπει να εκπέμπονται σύμφωνα με το διεθνή κώδικα Μορς.**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΩΝ ΚΑΝΟΝΙΣΜΩΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΘΕΣΕΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΤΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AIRCRAFT TURN

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην παρακάτω ενότητα παρουσιάζονται τα βήματα που ακολουθήθηκαν προκειμένου να προκύψει η επιφάνεια που είναι διαθέσιμη για στάθμευση των αεροσκαφών σε κάθε ένα από τα υφιστάμενα αεροδρόμια της ΧΙΟΥ και της ΝΑΞΟΥ.

4.2 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ ΤΗΣ ΧΙΟΥ

Συγκεκριμένα, για το παράδειγμα του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ ακολουθήθηκαν τα παρακάτω. Στο εν λόγω αεροδρόμιο, έγινε μια **προσπάθεια σχεδιασμού των θέσεων στάθμευσης του δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου**, με συνολικό εμβαδό εκείνο που αναμένεται να προκύψει σύμφωνα με τις προβλεπόμενες μελλοντικές επεκτάσεις. Σύμφωνα με στοιχεία για το συγκεκριμένο αεροδρόμιο, τη **δεδομένη στιγμή υπάρχει δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών με διαστάσεις 130m x 60m = 7.800m^2.** Επίσης, στο αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ προβλέπεται **επέκταση του δαπέδου αυτού για στάθμευση των αεροσκαφών, στα 15.000 m^2,** περίπου, σε έκταση που θα απαλλοτριωθεί. Επιπλέον, στην προσπάθεια σχεδιασμού των θέσεων στάθμευσης σε εκείνο το αεροδρόμιο, λήφθηκε υπόψη και η προβλεπόμενη **αύξηση των θέσεων στάθμευσης στις 3 θέσεις στάθμευσης.**

Έτσι, ακλουθώντας τα παραπάνω επιχειρήθηκε ο σχεδιασμός των νέων επεκταμένων δαπέδων στάθμευσης στο αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ. Ξεκινώντας, έγινε υπόθεση ότι τα αεροσκάφη θα σταθμεύουν στις θέσεις με το εξής τρόπο: θα εισέρχονται υπό τη δική τους δύναμη-αυτοελιγμός (taxi-in ή power-in λειτουργία) και θα εξέρχονται από εκείνη ακολουθώντας την ίδια διαδρομή, υποβοηθούμενα από ελκυστήρα/ρυμουλκό (push back λειτουργία). Επομένως, ο τρόπος στάθμευσης που επιλέχθηκε ήταν **power-in, push back**. Θα μπορούσε να είχε επιλεγεί και ο τρόπος στάθμευσης power-in,power-out. Όμως, σε αυτή την περίπτωση θα απαιτούνταν ακόμα μεγαλύτερος χώρος στάθμευσης ανά αεροσκάφος, καθώς θα έπρεπε κάθε αεροσκάφος να έχει διαθέσιμο χώρο να εκτελέσει τη στροφή, και γενικότερα τους απαιτούμενους ελιγμούς, για να εξέλθει από τη θέση στάθμευσης. Για το λόγο αυτό απορρίφθηκε η λύση αυτή, καθώς το δάπεδο στάθμευσης στο αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ είναι αρκετά στενό, ώστε να φιλοξενήσει ταυτόχρονα 3 αεροσκάφη σχεδιασμού σταθμευμένα υπό γωνία σύμφωνα με τον τελευταίο τρόπο. Έτσι, επιλέχθηκε ο τρόπος στάθμευσης που αναφέρθηκε αρχικά.

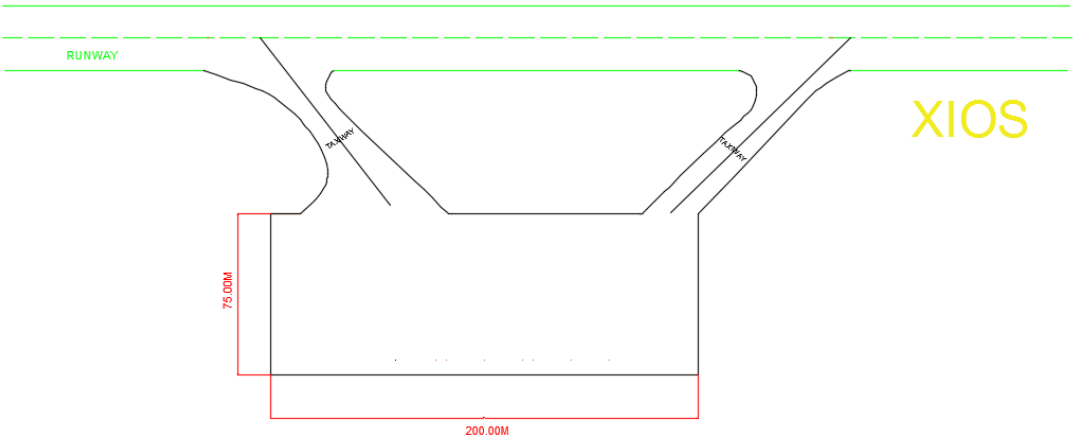
Προκειμένου να υπολογιστεί η διαθέσιμη επιφάνεια για στάθμευση στα δάπεδα στάθμευσης, μελετήθηκαν και λήφθηκαν υπόψη οι περιορισμοί που θα πρέπει να ικανοποιούνται, σύμφωνα με τους κανονισμούς σχεδιασμού που προβλέπονται από την EASA (Easy Access Rules for Aerodromes) και ειδικότερα λήφθηκαν υπόψη οι περιορισμοί των παραγράφων CS ADR-DSN.D.240: Taxiways general και CS ADR-DSN.D.260: Taxiway minimum separation distance.

Συνεπώς, η διαθέσιμη επιφάνεια για στάθμευση προέκυψε ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

ΒΗΜΑ 1^{Ο}: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΛΕΥΡΩΝ ΤΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Η εκτίμηση των διαστάσεων των πλευρών του δαπέδου στάθμευσης έγινε ως εξής:

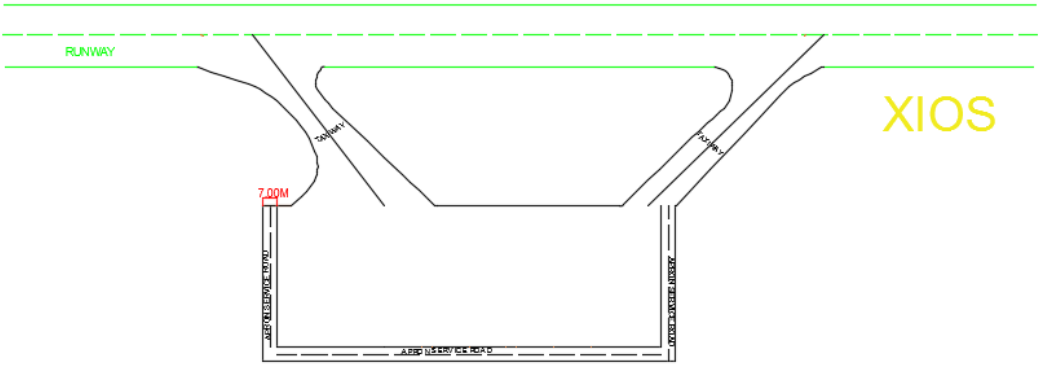
75,0m x 200,0m = 15.000m^2.



Σχήμα 4.1: Διαστάσεις δαπέδου στάθμευσης αεροδρομίου της ΧΙΟΥ

ΒΗΜΑ 2^{Ο}: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΡΟΜΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΕΠΙ ΤΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ-APRON SERVICE ROADS

Δεδομένου του γεγονότος ότι το δάπεδο στο συγκεκριμένο αεροδρόμιο είναι σχετικά μικρού μεγέθους δεν υπάρχουν αυξημένες απαιτήσεις σε δρόμους εξυπηρέτησης, καθώς το δάπεδο και όλες οι θέσεις αυτού είναι αρκετά κοντά σε όλες τις εγκαταστάσεις του αεροδρομίου. Παρόλα αυτά έγινε υπόθεση ότι θα υπάρχουν δρόμοι εξυπηρέτησης, στους οποίους θα κινούνται τα οχήματα για εξυπηρέτηση των αεροσκαφών. Οι συγκεκριμένοι δρόμοι θα έχουν **πλάτος 7,0m, ενώ θα εκτείνονται κατά μήκος όλων των πλευρών του δαπέδου εκτός μιας, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.**



Σχήμα 4.2: Δρόμοι εξυπηρέτησης στο δάπεδο στάθμευσης στο αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ

ΒΗΜΑ 3^{Ο}: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ ΠΟΥ ΟΔΗΓΕΙ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ- AIRCRAFT STAND TAXILANE

Σύμφωνα με στοιχεία για το συγκεκριμένο αεροδρόμιο, υπάρχει μόνο ένας τύπος αεροσκάφους που εξυπηρετείται στο συγκεκριμένο αεροδρόμιο, που είναι της εταιρίας Boeing, το **Boeing B737-800**. Αυτός ο τύπος του αεροσκάφους έχει πλάτος άξονα τροχών (Wheel Span) μικρότερο κατά πολύ λίγο από 9m.

Σύμφωνα με την παράγραφο CS ADR-DSN.D.240: Taxiways general, του εγχειριδίου της EASA, προκύπτει η θέση του τροχοδρόμου Aircraft Stand Taxilane. Ειδικότερα, θα πρέπει, ακολουθώντας τους κανονισμούς για το σχεδιασμό ενός τροχοδρόμου, να λαμβάνεται υπόψη ότι ο τροχός που βρίσκεται κάτω από το θάλαμο διακυβέρνησης του αεροσκάφους, δηλαδή **ο ρηνιαίος τροχός του αεροσκάφους, θα πρέπει να παραμένει πάνω από την κεντρική γραμμή του τροχοδρόμου. Έτσι, η απόσταση διαχωρισμού μεταξύ του εξωτερικού κύριου τροχού του αεροσκάφους και της άκρης του τροχοδρόμου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με αυτή που ορίζει ο ακόλουθος πίνακας σύμφωνα με το εγχειρίδιο της EASA:**

CS ADR-DSN.D.240 Taxiways general

ED Decision 2017/021/R

Unless otherwise indicated, the requirements in Chapter D - Taxiways are applicable to all types of taxiways.

(a) The design of a taxiway should be such that, when the cockpit of the aeroplane for which the taxiway is intended, remains over the taxiway centre line markings, the clearance distance between the outer main wheel of the aeroplane and the edge of the taxiway should be not less than that given by the following tabulation:

	Outer Main Gear Wheel Span (OMGWS)			
	Up to but not including 4.5 m	4.5 m up to but not including 6 m	6 m up to but not including 9 m	9 m up to but not including 15 m
Clearance	1.50 m	2.25 m	3 m[a,b] or 4 m[c]	4 m

[a] on straight portions.
[b] on curved portions if the taxiway is intended to be used by aeroplanes with a wheel base of less than 18 m.
[c] on curved portions if the taxiway is intended to be used by aeroplanes with a wheel base equal to or greater than 18 m.

Note: Wheel base means the distance from the nose gear to the geometric centre of the main gear.

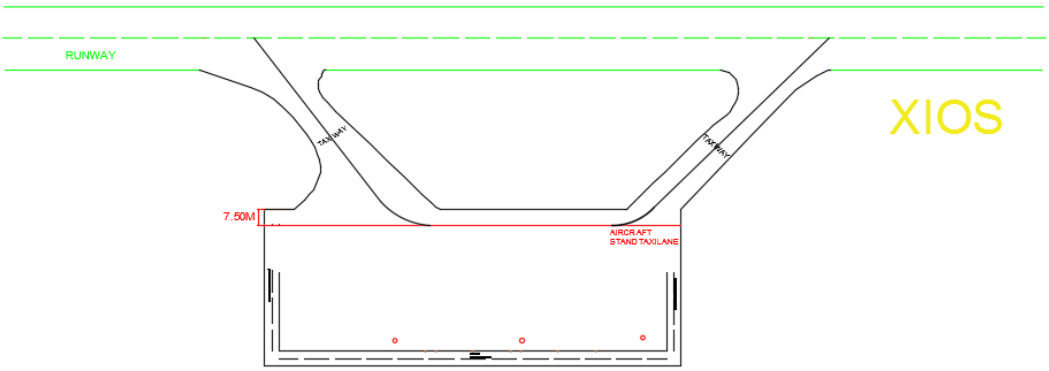
Πίνακας 4.1: Ελάχιστη απόσταση από όριο τροχοδρόμου έως εξωτερικό τροχό του αεροσκάφους

Επομένως, **Wheel Span=9m (περίπου),**

Wheel Span/2 = 4,5m

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, για πλάτος άξονα του συστήματος κυρίων τροχών του αεροσκάφους, από 6-9m (χωρίς να συμπεριλαμβάνει την τιμή των 9m), θα πρέπει να υπάρχει απόσταση από το όριο του τροχοδρόμου έως τον εξωτερικό τροχό του αεροσκάφους, τουλάχιστον ίση με 3m.

Επομένως, ο τροχόδρομος Aircraft Stand Taxilane τοποθετείται σε απόσταση (4,5m) +3m = 7,5m, από την πάνω πλευρά του δαπέδου, όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 4.3: Θέση του τροχοδρόμου Aircraft Stand Taxilane στο δάπεδο του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (σημειώνεται με κόκκινο χρώμα)

ΒΗΜΑ 4^{Ο}: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΗΣ ΟΡΙΑΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ- PARKING LIMIT LINE

Σημείωση: **Parking limit line:** Διευκρινίζεται ότι η γραμμή εκείνη δηλώνει ότι πέρα-πάνω από αυτή δεν επιτρέπεται να υπάρχει κανένα εμπόδιο ή αεροσκάφος, μέχρι τον τροχόδρομο Aircraft Stand Taxilane. Συνεπώς, υπάρχει μια κενή περιοχή από την Parking Limit Line έως τον τροχόδρομο Aircraft Stand Taxilane.

Στην παράγραφο CS ADR-DSN.D.260: Taxiway minimum separation distance, **ορίζεται η απόσταση μεταξύ του άξονα του τροχοδρόμου Aircraft Stand Taxilane και εμποδίου, δηλαδή η θέση της Parking Limit Line.** Το αεροσκάφος σχεδιασμού της εταιρίας Boeing B737-800, ανήκει στην κατηγορία με κωδικό γράμμα C. Στη στήλη (13) του πίνακα που παρατίθεται στη συνέχεια, δίνεται η ελάχιστη απόσταση του τροχοδρόμου από εμπόδιο. Έτσι, **για την συγκεκριμένη κατηγορία C, ορίζεται ότι η ελάχιστη απόσταση του Aircraft Stand Taxilane από εμπόδιο θα πρέπει να είναι 22,5m.** Επομένως, με βάση τον παραπάνω περιορισμό, η Parking Limit Line θα πρέπει να είναι σε απόσταση 22,5m από τον τροχόδρομο Aircraft Stand Taxilane, όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.

CS ADR-DSN.D.260 Taxiway minimum separation distance

ED Decision 2017/021/R

(a) The safety objective of minimum taxi separation distances is to allow safe use of taxiways and aircraft stand taxilanes to prevent possible collision with other aeroplanes operating on adjacent runways or taxiways, or collision with adjacent objects.

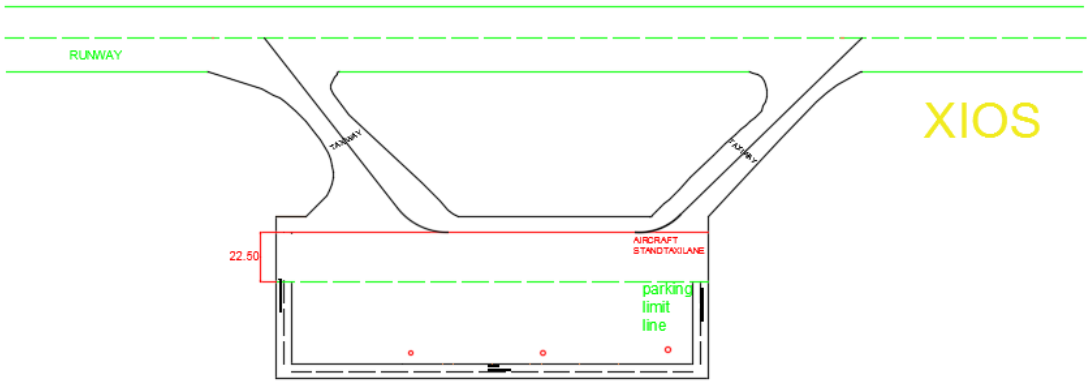
(b) The separation distance between the centre line of a taxiway and the centre line of a runway, the centre line of a parallel taxiway or an object should not be less than the appropriate dimension specified in Table D-1.

	Distance between taxiway centre line and runway centre line (metres)								Taxiway centre line to taxiway centre line (metres)	Taxiway, other than aircraft stand taxilane, centre line to object (metres)	Aircraft stand taxilane centre line to aircraft stand taxilane centre line (metres)	Aircraft stand taxilane centre line to object (metres)
	Instrument runways Code number				Non-instrument runways Code number							
Code letter	1	2	3	4	1	2	3	4				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77.5	77.5	—	—	37.5	47.5	—	—	23	15.5	19.5	12
B	82	82	152	—	42	52	87	—	32	20	28.5	16.5
C	88	88	158	158	48	58	93	93	44	26	40.5	22.5
D	—	—	166	166	—	—	101	101	63	37	59.5	33.5
E	—	—	172.5	172.5	—	—	107.5	107.5	76	43.5	72.5	40
F	—	—	180	180	—	—	115	115	91	51	87.5	47.5

Note 1: The separation distances shown in columns (2) to (9) represent ordinary combinations of runways and taxiways.

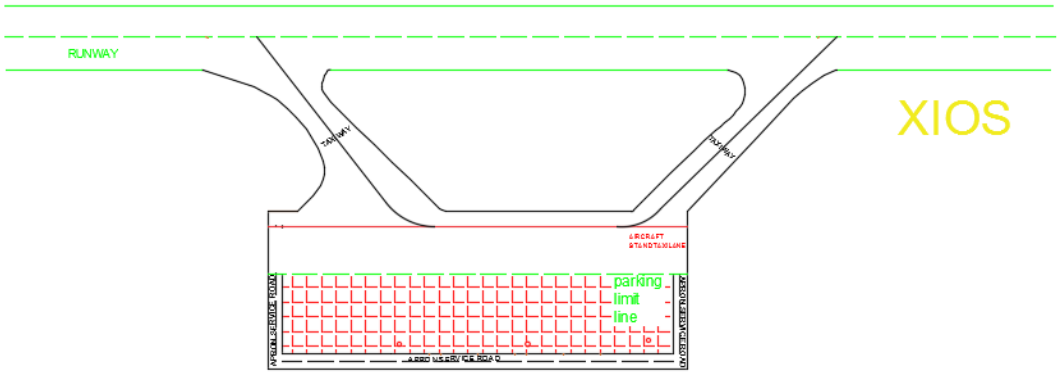
Note 2: The distances in columns (2) to (9) do not guarantee sufficient clearance behind a holding aeroplane to permit the passing of another aeroplane on a parallel taxiway.

Πίνακας 4.2: Ελάχιστες αποστάσεις ανάλογα με το κωδικό γράμμα του αεροσκάφους



Σχήμα 4.4: Θέση της Parking Limit Line, στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (σημειώνεται με πράσινο χρώμα)

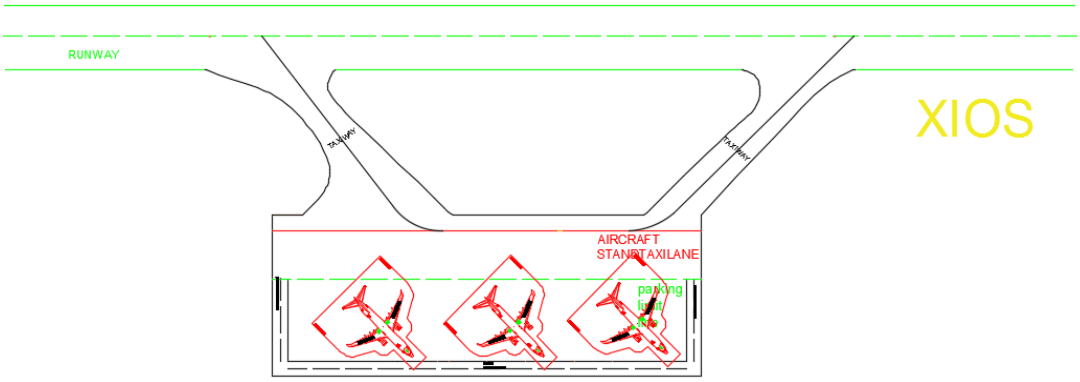
ΒΗΜΑ 5^{Ο}: ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΓΙΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ



ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΩΝΙΑΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ ΤΗΣ ΧΙΟΥ

ΥΠΟΘΕΣΗ 1^{Η}:

Τα αεροσκάφη σταθμεύουν **υπό γωνία 45^{ο}** (**power in-push back**). Υπάρχει η δυνατότητα να σταθμεύσουν με αυτή τη γωνία, καθώς από δοκιμές προέκυψε ότι το αεροσκάφος σε κάθε πιθανή θέση είναι εντός των ορίων που ορίζονται από τους κανονισμούς, δηλαδή βρίσκονται κάτω από την Parking Limit Line.



Σχήμα 4.5: Στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ υπό γωνία 45^{ο}

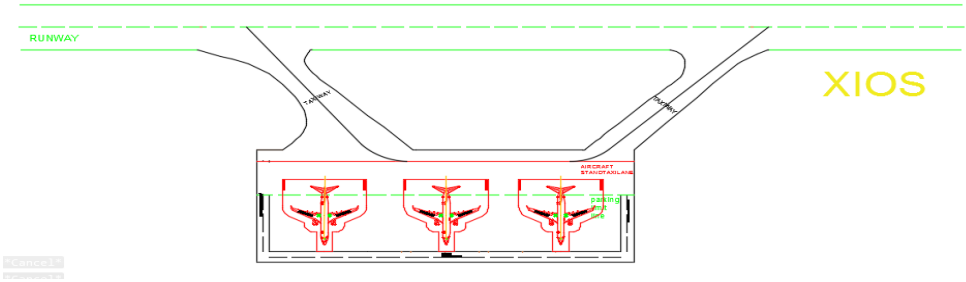
ΥΠΟΘΕΣΗ 2^{Η}:

Τα αεροσκάφη σταθμεύουν **κατακόρυφα** (**power in-push back**). Καθώς, τα αεροσκάφη τοποθετήθηκαν στη διαθέσιμη επιφάνεια στάθμευσης στα δάπεδα στάθμευσης των αεροσκαφών, προέκυψε πρόβλημα σε αυτό τον τρόπο στάθμευσης, καθώς **το μήκος του αεροσκάφους σχεδιασμού για το συγκεκριμένο αεροδρόμιο είναι μεγαλύτερο από την κατακόρυφη διάσταση της διαθέσιμης επιφάνειας του δαπέδου.** Επομένως, **απαιτήθηκε** προκειμένου να είναι δυνατή η εν λόγω γωνία στάθμευσης, **να αυξηθεί η κατακόρυφη διάσταση του δαπέδου κατά κύριο λόγο.** Τελικά, **διατηρώντας τους περιορισμούς και τους**

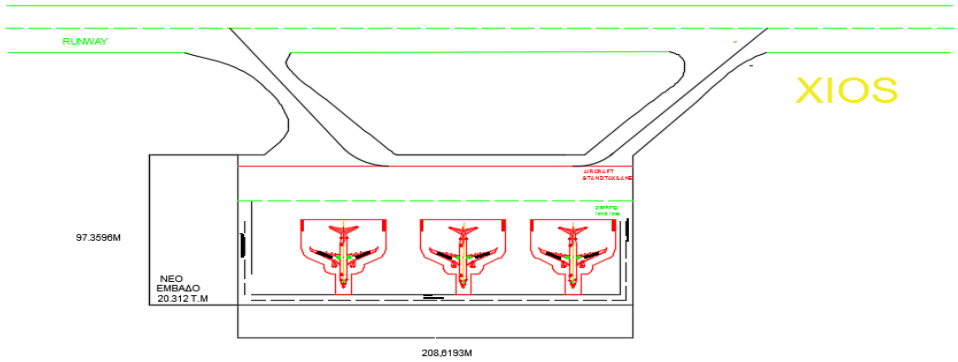
διαχωρισμούς που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα βήματα, πραγματοποιήθηκε αύξηση της διάστασης εκείνης, ώστε να επιτρέπει την κατακόρυφη στάθμευση των αεροσκαφών. Οι τελικές διαστάσεις του δαπέδου στάθμευσης για την εξυπηρέτηση της **κατακόρυφης στάθμευσης**, προέκυψαν ως εξής:

97,3596m x 208,6193m =20.311,0916m^2 περίπου ίσο με **20.312m^2, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.**

Δηλαδή, προέκυψε περίπου 5.312m^2 μεγαλύτερο εμβαδό για το δάπεδο στάθμευσης των αεροσκαφών, από αυτό που προβλέπεται.



Σχήμα 4.6: Μη επαρκείς διαστάσεις δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών για κατακόρυφη στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ



Σχήμα 4.7: Διαστάσεις επαρκείς για κατακόρυφη στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ

4.3 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ ΤΗΣ ΝΑΞΟΥ

Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για το αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ, όπου και σε εκείνο το αεροδρόμιο, έγινε μια προσπάθεια να σχεδιαστούν οι θέσεις στάθμευσης του δαπέδου στάθμευσης του αεροδρομίου, έχοντας συνολικό εμβαδό ίσο με εκείνο που αναμένεται ότι θα προκύψει από τις προβλεπόμενες μελλοντικές επεκτάσεις. Σύμφωνα πάλι με στοιχεία για το συγκεκριμένο αεροδρόμιο, τη δεδομένη στιγμή υπάρχει δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών με διαστάσεις 4.000m^2, **περιλαμβάνοντας 2 θέσεις στάθμευσης αεροσκαφών ATR42**. Επίσης, στο αεροδρόμιο αυτό προβλέπεται επέκταση του δαπέδου για στάθμευση αεροσκαφών, κατά 8.000m^2, περίπου, σε έκταση που θα απαλλοτριωθεί σύμφωνα με τις προβλεπόμενες επεκτάσεις.

Επιπλέον, στο υφιστάμενο αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ εξυπηρετούνται δύο τύποι αεροσκαφών, τα DASH-Q400 και τα ATR-42. Στην προσπάθεια σχεδιασμού των θέσεων στάθμευσης, λήφθηκε υπόψη ότι οι θέσεις στάθμευσης που θα προκύψουν θα είναι 3 για αεροσκάφη τύπου DASH-Q400 (υπάρχουν και τα ATR-42, όμως είναι μικρότερα από τα DASH-Q400, άρα τα τελευταία αποτελούν και τα πιο κρίσιμα αεροσκάφη για το σχεδιασμό των δαπέδων στάθμευσης των αεροσκαφών του εν λόγω αεροδρομίου).

Ακολουθώντας τα παραπάνω έγινε προσπάθεια για σχεδιασμό των νέων επεκταμένων δαπέδων στάθμευσης στο αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ. Αρχικά, έγινε υπόθεση ότι τα αεροσκάφη θα σταθμεύουν στις θέσεις με το εξής τρόπο: θα εισέρχονται υπό τη δική τους δύναμη-αυτοελιγμός (taxi-in ή power-in λειτουργία) και θα εξέρχονται από εκείνη ακολουθώντας την ίδια διαδρομή, υποβοηθούμενα από ελκυστήρα/ρυμουλκό (push back λειτουργία). Επομένως, ο τρόπος στάθμευσης που επιλέχθηκε ήταν **power in, push back**. Θα μπορούσε να είχε επιλεγεί και ο τρόπος στάθμευσης power in, power out. Όμως, σε αυτή την περίπτωση θα απαιτούνταν ακόμα μεγαλύτερος χώρος στάθμευσης ανά αεροσκάφος, καθώς θα έπρεπε κάθε αεροσκάφος να έχει διαθέσιμο χώρο να εκτελέσει τη στροφή, καθώς και τους απαραίτητους ελιγμούς, για να εξέλθει από τη θέση στάθμευσης. Για το λόγο αυτό απορρίφθηκε η λύση αυτή, καθώς το δάπεδο στάθμευσης στο αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ είναι αρκετά στενό (μικρότερο και στενότερο από αυτό της ΧΙΟΥ), ώστε να φιλοξενήσει ταυτόχρονα 3 αεροσκάφη σχεδιασμού σταθμευμένα υπό γωνία με τον τελευταίο τρόπο. Έτσι, επιλέχθηκε ο τρόπος στάθμευσης που αναφέρθηκε αρχικά. Προέκυψε ότι υπάρχει και εδώ, ακριβώς το ίδιο πρόβλημα από άποψη χώρου με το δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών στο αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ.

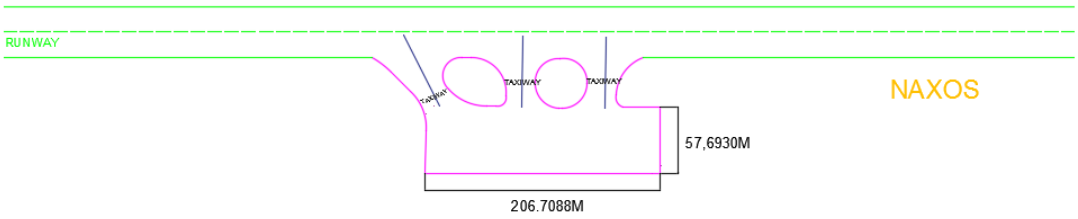
Και εδώ προκειμένου να υπολογιστεί η διαθέσιμη επιφάνεια για στάθμευση των αεροσκαφών στα δάπεδα στάθμευσης, μελετήθηκαν και λήφθηκαν υπόψη οι περιορισμοί που θα πρέπει να ικανοποιούνται, σύμφωνα με τους κανονισμούς σχεδιασμού που προβλέπονται από την EASA, Easy Access Rules for Aerodromes και ειδικότερα λήφθηκαν υπόψη οι περιορισμοί των παραγράφων CS ADR-DSN.D.240:Taxiways general και CS ADR-DSN.D.260:Taxiway minimum separation distance, ακριβώς όπως έγινε και στο αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ.

Συνεπώς, η διαθέσιμη επιφάνεια για στάθμευση αεροσκαφών στα δάπεδα στάθμευσης, προέκυψε ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

ΒΗΜΑ 1^{Ο}: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΠΛΕΥΡΩΝ ΤΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Η εκτίμηση των διαστάσεων των πλευρών του δαπέδου στάθμευσης έγινε ως εξής:

57,6930m x 206,7088m =11.925,6508m^2 (περίπου ίσο με 12.000 m^2).



Σχήμα 4.8: Διαστάσεις δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών στο αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ

ΒΗΜΑ 2^{Ο}: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΡΟΜΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΕΠΙ ΤΩΝ ΔΑΠΕΔΩΝ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ - APRON SERVICE ROADS

Δεδομένου του γεγονότος ότι το δάπεδο στο συγκεκριμένο αεροδρόμιο είναι σχετικά μικρού μεγέθους δεν υπάρχουν αυξημένες απαιτήσεις σε δρόμους εξυπηρέτησης, καθώς το δάπεδο και όλες οι θέσεις αυτού είναι αρκετά κοντά σε όλες τις εγκαταστάσεις του αεροδρομίου. Στο αεροδρόμιο αυτό σε αντίθεση με το αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ, **δεν τοποθετούνται δρόμοι εξυπηρέτησης, για λόγους εξοικονόμησης χώρου.**

ΒΗΜΑ 3^{Ο}: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΟΥ ΠΟΥ ΟΔΗΓΕΙ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ - AIRCRAFT STAND TAXILANE

Σύμφωνα με στοιχεία για το συγκεκριμένο αεροδρόμιο, υπάρχει ένας κρίσιμος τύπος αεροσκάφους, από τους δύο τύπους που εξυπηρετούνται από το συγκεκριμένο αεροδρόμιο, το DASH-Q400, το οποίο έως τα τέλη του 2019 θα πωληθεί στην Viking Air, η οποία είναι θυγατρική της Long-View Aviation Capital. **Αυτός ο τύπος του αεροσκάφους έχει πλάτος άξονα τροχών (Wheel Span) μικρότερο κατά πολύ λίγο από 9m (για την ακρίβεια είναι 8,80m).**

Σύμφωνα με την παράγραφο CS ADR-DSN.D.240:Taxiways general, σύμφωνα με το εγχειρίδιο της EASA, προκύπτει η θέση του τροχοδρόμου Aircraft Stand Taxilane. Ειδικότερα, θα πρέπει, ακολουθώντας τους κανονισμούς για το σχεδιασμό ενός τροχοδρόμου, να λαμβάνεται υπόψη ότι ο τροχός που βρίσκεται κάτω από το θάλαμο διακυβέρνησης του αεροσκάφους, δηλαδή ο ρηνιαίος τροχός του αεροσκάφους να παραμένει πάνω από την κεντρική γραμμή του τροχοδρόμου. **Έτσι, η απόσταση διαχωρισμού μεταξύ του εξωτερικού κύριου τροχού του αεροσκάφους και της άκρης του τροχοδρόμου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με αυτή που ορίζει ο ακόλουθος πίνακας (σύμφωνα με το εγχειρίδιο της EASA):**

CS ADR-DSN.D.240 Taxiways general

ED Decision 2017/021/R

Unless otherwise indicated, the requirements in Chapter D - Taxiways are applicable to all types of taxiways.

(a) The design of a taxiway should be such that, when the cockpit of the aeroplane for which the taxiway is intended, remains over the taxiway centre line markings, the clearance distance between the outer main wheel of the aeroplane and the edge of the taxiway should be not less than that given by the following tabulation:

	Outer Main Gear Wheel Span (OMGWS)			
	Up to but not including 4.5 m	4.5 m up to but not including 6 m	6 m up to but not including 9 m	9 m up to but not including 15 m
Clearance	1.50 m	2.25 m	3 m[a,b] or 4 m[c]	4 m

[a] on straight portions.
[b] on curved portions if the taxiway is intended to be used by aeroplanes with a wheel base of less than 18 m.
[c] on curved portions if the taxiway is intended to be used by aeroplanes with a wheel base equal to or greater than 18 m.

Note: Wheel base means the distance from the nose gear to the geometric centre of the main gear.

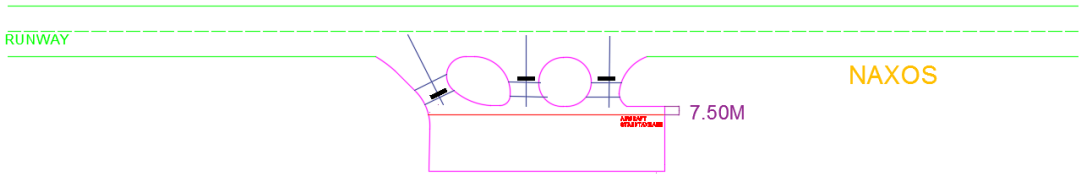
Πίνακας 4.3: Ελάχιστη απόσταση από όριο τροχοδρόμου έως εξωτερικό τροχό του αεροσκάφους.

Επομένως, **Wheel Span=9m (περίπου),**

Wheel Span/2 = 4,5m

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, για πλάτος άξονα του συστήματος κυρίων τροχών του αεροσκάφους, από 6-9m (χωρίς να συμπεριλαμβάνει την τιμή των 9m), θα πρέπει να υπάρχει απόσταση από το όριο του τροχοδρόμου έως τον εξωτερικό τροχό του αεροσκάφους, που να είναι τουλάχιστον 3m.

Επομένως, ο τροχόδρομος Aircraft Stand Taxilane τοποθετείται σε απόσταση (4,5m) +3m = 7,5m, από την πάνω πλευρά του δαπέδου, όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 4.9: Θέση του τροχοδρόμου Aircraft Stand Taxilane στο αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ (σημειώνεται με κόκκινο χρώμα).

ΒΗΜΑ 4^{Ο}: ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΑΞΟΝΑ ΤΗΣ ΟΡΙΑΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ - PARKING LIMIT LINE

Στην παράγραφο **CS ADR-DSN.D.260:Taxiway minimum separation distance**, ορίζεται η απόσταση μεταξύ του άξονα του τροχοδρόμου Aircraft Stand Taxilane και εμποδίου, δηλαδή η **θέση της Parking Limit Line. Το αεροσκάφος ή κρίσιμο αεροσκάφος, DASH-Q400, ανήκει στην κατηγορία με κωδικό γράμμα C.** Στη στήλη (13) του πίνακα που παρατίθεται στη συνέχεια, δίνεται η ελάχιστη απόσταση του τροχοδρόμου από εμπόδιο. **Έτσι, για την συγκεκριμένη κατηγορία C, ορίζεται ότι η ελάχιστη απόσταση του Aircraft Stand Taxilane από εμπόδιο θα πρέπει να είναι 22,5m. Επομένως, με βάση τον παραπάνω περιορισμό, η Parking Limit Line θα πρέπει να είναι σε απόσταση 22,5m από τον τροχόδρομο Aircraft Stand Taxilane, όπως παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα.**

CS ADR-DSN.D.260 Taxiway minimum separation distance

ED Decision 2017/021/R

(a) The safety objective of minimum taxi separation distances is to allow safe use of taxiways and aircraft stand taxilanes to prevent possible collision with other aeroplanes operating on adjacent runways or taxiways, or collision with adjacent objects.

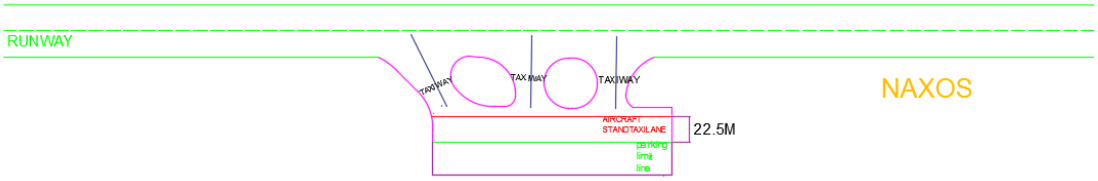
(b) The separation distance between the centre line of a taxiway and the centre line of a runway, the centre line of a parallel taxiway or an object should not be less than the appropriate dimension specified in Table D-1.

	Distance between taxiway centre line and runway centre line (metres)								Taxiway centre line to taxiway centre line (metres)	Taxiway, other than aircraft stand taxilane, centre line to object (metres)	Aircraft stand taxilane centre line to aircraft stand taxilane centre line (metres)	Aircraft stand taxilane centre line to object (metres)
	Instrument runways Code number				Non-instrument runways Code number							
Code letter	1	2	3	4	1	2	3	4				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
A	77.5	77.5	—	—	37.5	47.5	—	—	23	15.5	19.5	12
B	82	82	152	—	42	52	87	—	32	20	28.5	16.5
C	88	88	158	158	48	58	93	93	44	26	40.5	22.5
D	—	—	166	166	—	—	101	101	63	37	59.5	33.5
E	—	—	172.5	172.5	—	—	107.5	107.5	76	43.5	72.5	40
F	—	—	180	180	—	—	115	115	91	51	87.5	47.5

Note 1: The separation distances shown in columns (2) to (9) represent ordinary combinations of runways and taxiways.

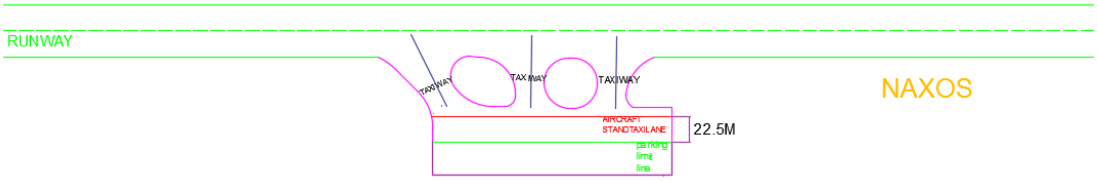
Note 2: The distances in columns (2) to (9) do not guarantee sufficient clearance behind a holding aeroplane to permit the passing of another aeroplane on a parallel taxiway.

Πίνακας 4.4: Ελάχιστες αποστάσεις ανάλογα με το κωδικό γράμμα του αεροσκάφους



Σχήμα 4.10: Θέση της Parking Limit Line στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (σημειώνεται με πράσινο χρώμα).

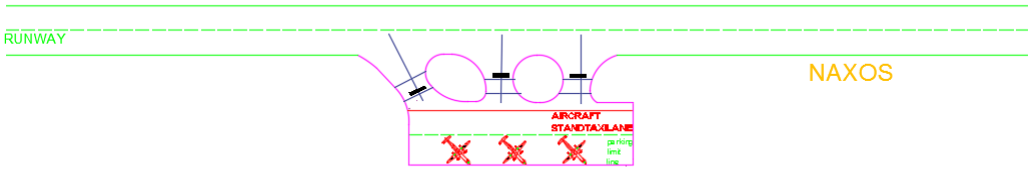
ΒΗΜΑ 5^{Ο}: ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΓΙΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ ΤΗΣ ΝΑΞΟΥ



ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΩΝΙΑΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΣΤΟ ΔΑΠΕΔΟ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ ΤΗΣ ΝΑΞΟΥ:

ΥΠΟΘΕΣΗ 1^{Η}:

Τα αεροσκάφη σταθμεύουν **υπό γωνία 45^{ο}** (**power in-push back**). Υπάρχει η δυνατότητα να σταθμεύσουν με αυτή τη γωνία, καθώς από δοκιμές προέκυψε ότι το αεροσκάφος σε κάθε πιθανή θέση είναι εντός των ορίων που ορίζονται από τους κανονισμούς, δηλαδή τα αεροσκάφη βρίσκονται κάτω από την Parking Limit Line.



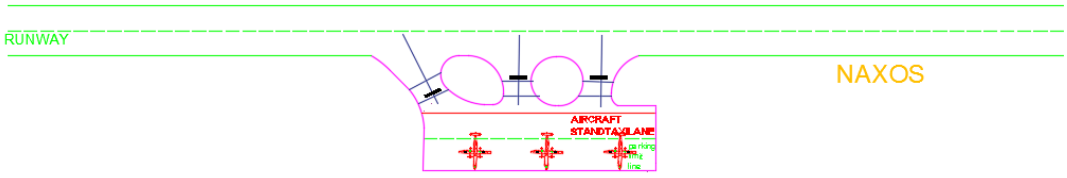
Σχήμα 4.11: Στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ υπό γωνία 45^{ο}

ΥΠΟΘΕΣΗ 2^{Η}:

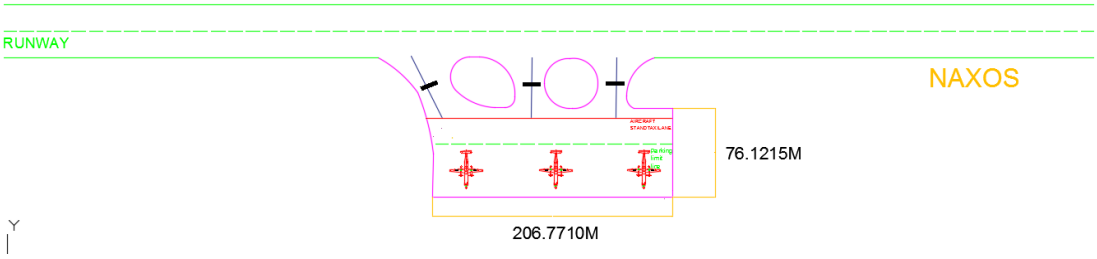
Τα αεροσκάφη σταθμεύουν **κατακόρυφα (power in-push back)**. Καθώς, τα αεροσκάφη τοποθετήθηκαν στη διαθέσιμη επιφάνεια στάθμευσης στα δάπεδα στάθμευσης, προέκυψε πρόβλημα σχετικά με αυτό τον τρόπο στάθμευσης, καθώς το μήκος του αεροσκάφους σχεδιασμού για το συγκεκριμένο αεροδρόμιο είναι μεγαλύτερο από την κατακόρυφη διάσταση της διαθέσιμης επιφάνειας του δαπέδου. **Επομένως, απαιτήθηκε, προκειμένου να είναι δυνατή η εν λόγω γωνία στάθμευσης, να αυξηθεί η κατακόρυφη διάσταση του δαπέδου κατά κύριο λόγο.** Τελικά, **διατηρώντας τους περιορισμούς και τους διαχωρισμούς που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα βήματα, πραγματοποιήθηκε αύξηση της διάστασης εκείνης, ώστε να επιτρέπει την κατακόρυφη στάθμευση των αεροσκαφών. Οι τελικές διαστάσεις του δαπέδου στάθμευσης για την εξυπηρέτηση της κατακόρυφης στάθμευσης, προέκυψαν ως εξής:**

76,1215m x 206,7710m = **15.739,71868m^2, (περίπου ίσο με 15.740m^2), όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.**

Δηλαδή, προέκυψε περίπου 3.740m^2, μεγαλύτερο εμβαδό για το δάπεδο στάθμευσης των αεροσκαφών, από αυτό που αναμένεται να προκύψει κατά την επέκταση των δαπέδων που προβλέπεται.



Σχήμα 4.12: Μη επαρκείς διαστάσεις δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών για κατακόρυφη στάθμευση αεροσκαφών στο δάπεδο του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ



ΝΕΟ ΕΜΒΑΔΟ = 15.740m^2

Σχήμα 4.13: Διαστάσεις επαρκείς για κατακόρυφη στάθμευση των αεροσκαφών στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ

4.4 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ AIRCRAFT TURN (ATR)

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται προσπάθεια εφαρμογής όσων αναφέρθηκαν σε προηγούμενα κεφάλαια σχετικά με την **κίνηση των αεροσκαφών στα δάπεδα στάθμευσης** αυτών, από την έξοδό τους από τον τροχόδρομο έως ότου σταθμεύσουν στις θέσεις στάθμευσης και αντίστροφα, από την έξοδό τους από μια θέση στάθμευσης έως ότου φτάσουν πάλι στον τροχόδρομο για να εξέλθουν από αυτόν. **Ουσιαστικά έγινε μια προσπάθεια προσομοίωσης της τροχιάς που ακολουθούν τα αεροσκάφη κατά την είσοδο και την έξοδό τους από μία θέση στάθμευσης.**

Για να επιτευχθεί αυτό, χρησιμοποιήθηκε ένα πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή **(Aircraft Turn-ATR).** Το πρόγραμμα αυτό έχει αναπτυχθεί σε γλώσσα προγραμματισμού **Fortran** και υπολογίζει την τροχιά του αεροσκάφους απ' την έξοδό του από το τροχοδρομικό σύστημα έως τη στάθμευσή του σε μια θέση στάθμευσης. **Δηλαδή, το πρόγραμμα εμφανίζει, εν τέλει, μια αναπαράσταση - προσομοίωση**

της κίνησης του αεροσκάφους, ενώ τα αποτελέσματα αυτά εμφανίζονται σε σχεδιαστικό περιβάλλον του AutoCAD.

Υπάρχει **δυνατότητα εφαρμογής του εν λόγω προγράμματος σε οποιοδήποτε αεροδρόμιο,** χωρίς περιορισμούς, αφού ο χρήστης εισάγει κάθε φορά τα δεδομένα που είναι απαραίτητα για τη δημιουργία του μοντέλου εδάφους της περιοχής του αεροδρομίου και τις συνταγμένες των σημείων των κορυφών της οριζοντιογραφίας και των υφιστάμενων καμπυλών επί αυτής. Επιπλέον, το συγκεκριμένο πρόγραμμα μπορεί να εφαρμοστεί **και για όλους τους τύπους των αεροσκαφών**, καθώς ο χρήστης επιλέγει τον τύπο του αεροσκάφους, ανάλογα με το υπό μελέτη αεροδρόμιο κάθε φορά.

Πιο συγκεκριμένα, στην παρούσα εργασία έγινε εφαρμογή του προγράμματος Aircraft Turn-ATR, για το αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ και για το αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ. Τα αεροδρόμια αυτά είναι σχετικά μικρά αεροδρόμια, με χαμηλή κίνηση και σε καθένα από αυτά υπάρχει ένας τύπος κρίσιμου αεροσκάφους. Έτσι, σχετικά με την επιλογή του κρίσιμου αεροσκάφους, για το αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ επιλέχθηκε το αεροσκάφος B737-800 της Boeing (το οποίο αποτελεί και το μοναδικό τύπο αεροσκάφους που εξυπηρετείται από το συγκεκριμένο αεροδρόμιο), ενώ για το αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ, επιλέχθηκε ως κρίσιμο λόγω των διαστάσεών του, το αεροσκάφος DASH-Q400, το οποίο έως τα τέλη του 2019 θα πωληθεί στην Viking Air, η οποία είναι θυγατρική της Long-View Aviation Capital (παρόλο που στο συγκεκριμένο αεροδρόμιο υπάρχει και το αεροσκάφος ATR-42, το οποίο έχει μικρότερες διαστάσεις από το κρίσιμο αεροσκάφος).

4.5 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Αρχικά, ο χρήστης σχεδιάζει την τροχιά του αεροσκάφους πάνω στα δάπεδα στάθμευσης έως την ακινητοποίησή του σε μια από τις καθορισμένες θέσεις επί των δαπέδων στάθμευσης αεροσκαφών του αεροδρομίου. Έτσι, προκύπτουν οι **οριζοντιογραφίες της κίνησης του αεροσκάφους για στάθμευση σε κάθε μια από τις θέσεις στάθμευσης, και συνεπώς οι αντίστοιχες κορυφές και ακτίνες στροφής στις υφιστάμενες καμπύλες σε αυτές τις οριζοντιογραφίες.** Για την **εκκίνηση του προγράμματος**, θα πρέπει **ο χρήστης να εισάγει τις συντεταγμένες των κορυφών και τις ακτίνες των καμπυλών, όπως τα στοιχεία αυτά προέκυψαν από την παραπάνω χάραξη της τροχιάς.** Τα αποτελέσματα του προγράμματος εμφανίζονται στη συνέχεια στο σχεδιαστικό περιβάλλον του AutoCAD.

Προχωρώντας, **επιλέγεται από το χρήστη ο τύπος του αεροσκάφους** που εξυπηρετεί το συγκεκριμένο αεροδρόμιο που μελετάται. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει ξεχωριστά αρχεία για κάθε τύπο αεροσκάφους, τα οποία περιλαμβάνουν σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις και τις συντεταγμένες των τροχών του κάθε αεροσκάφους. Έτσι, **για κάθε τύπο αεροσκάφους προκύπτει μια πολυγωνική γραμμή που απεικονίζει το περίγραμμα του κάθε αεροσκάφους και τα τρία χαρακτηριστικά σημεία του, που προσδιορίζουν τις θέσεις των τροχών: ρηνιαίος και βάση του κυρίου συστήματος τροχών.** Επίσης, **για κάθε**

αεροσκάφος καθορίζονται τα περιθώρια ασφαλείας, ανάλογα με τον κωδικό αναφοράς τους και σημειώνονται τα αντίστοιχα σημεία, ώστε να περιληφθούν στο σχέδιο που θα εμφανιστεί από το πρόγραμμα και τελικά να προκύψουν οι ζητούμενες τροχιές. Κάνοντας χρήση αναλυτικής γεωμετρίας με τον κατάλληλο μετασχηματισμό αξόνων προκύπτουν οι συντεταγμένες των σημείων του περιγράμματος του αεροσκάφους για κάθε διαδοχική θέση του πάνω στην τροχιά που ακολουθεί**. Ακολουθώντας τον τρόπο αυτό, απεικονίζεται το αεροσκάφος σε κάθε θέση και ταυτόχρονα η ακρίβεια της προσομοίωσης εξαρτάται από το βήμα σχεδιασμού του αεροσκάφους που επιλέγεται από το χρήστη στις παραμέτρους.**

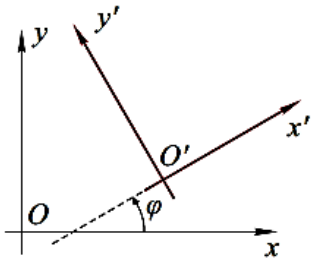
Μεταφορά και στροφή

$$\begin{cases} x = x'\cos\varphi - y'\sin\varphi + x_0 \\ y = x'\sin\varphi + y'\cos\varphi + y_0 \end{cases}$$

ή

$$\begin{cases} x' = (x - x_0)\cos\varphi + (y - y_0)\sin\varphi \\ y' = (y - y_0)\cos\varphi - (x - x_0)\sin\varphi \end{cases}$$

(x_0, y_0) = συντεταγμένες του O' ως προς το xOy



Σχήμα 4.14: Μεταφορά και περιστροφή συντεταγμένων

4.6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AIRCRAFT TURN (ATR)

4.6.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AIRCRAFT TURN (ATR)

Σε αυτή την ενότητα περιγράφεται η λειτουργία του προγράμματος Aircraft Turn (ATR), το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τα υφιστάμενα αεροδρόμια της ΧΙΟΥ και της ΝΑΞΟΥ.

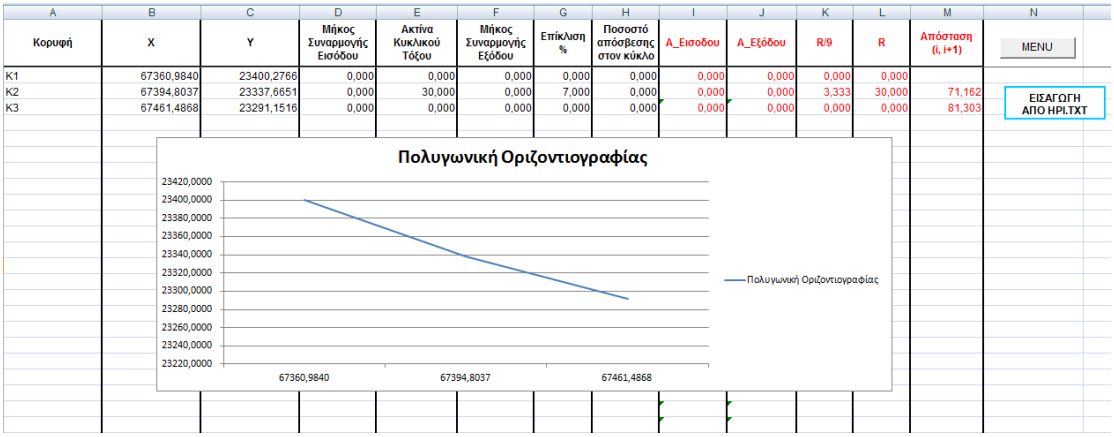
Ξεκινώντας, έγινε επιλογή των κορυφών της οριζοντιογραφίας και των καμπυλών, όπου εκείνες υπάρχουν, στην τροχιά που ακολουθείται από το αεροσκάφος. Στη συνέχεια, με βάση τις συγκεκριμένες συντεταγμένες των κορυφών, έγινε προσδιορισμός του μοντέλου εδάφους για την περιοχή του συγκεκριμένου αεροδρομίου. Τα στοιχεία αυτά εισήχθηκαν ως δεδομένα στο πρόγραμμα οδοποιίας, που έχει αναπτυχθεί από τον κ.Φ.Μερτζάνη, Επιστημονικό Συνεργάτη ΕΜΠ, και προέκυψε το μοντέλο εδάφους του εν λόγω αεροδρομίου.

Στη συνέχεια, επιλέχθηκαν οι κορυφές της οριζοντιογραφίας και οι ακτίνες των καμπυλών της τροχιάς που ακολουθείται από το αεροσκάφος. Οι συντεταγμένες των κορυφών και οι αντίστοιχες ακτίνες εισάγονται στο πρόγραμμα οδοποιίας, FM17. Με

χρήση του προγράμματος που αναφέρθηκε, προέκυψε η οριζοντιογραφία της τροχιάς που ακολουθείται από το αεροσκάφος κατευθυνόμενο προς μια θέση στάθμευσης, και αυτή η διαδικασία επαναλήφθηκε για κάθε θέση στάθμευσης και για κάθε ένα τροχόδρομο. Δηλαδή, εφαρμόστηκε το πρόγραμμα για κατεύθυνση προς κάθε θέση στάθμευσης από κάθε τροχόδρομο, στα αεροδρόμια που μελετήθηκαν.

Κορυφή	X	Y	Μήκος Συναρμογής Εισόδου	Ακτίνα Κυκλικού Τόξου	Μήκος Συναρμογής Εξόδου	Επίκλιση %	Ποσοστό απόσβεσης στον κύκλο	A_Εισοδου	A_Εξόδου	R/9	R	Απόσταση (i, i+1)	MENU
K1	67360,9840	23400,2766	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
K2	67394,8037	23337,6651	0,000	30,000	0,000	7,000	0,000	0,000	0,000	3,333	30,000	71,162	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΑΠΟ HPI.TXT
K3	67461,4868	23291,1516	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	81,303	

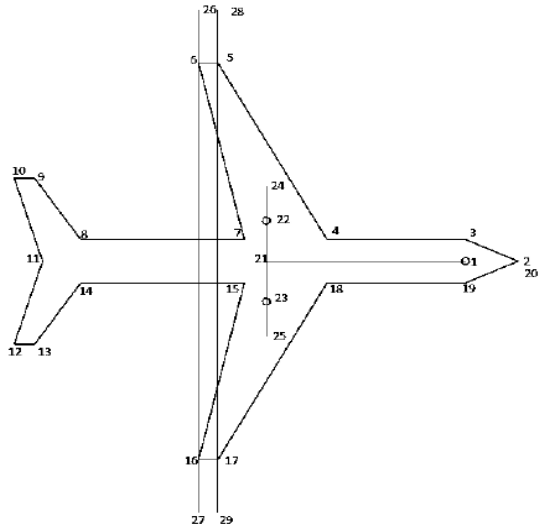
Σχήμα 4.15: Σημεία Κορυφών Οριζοντιογραφίας, για μια τροχιά αεροσκάφους προς μια θέση στάθμευσης (εισάγονται στο πρόγραμμα FM17)



Σχήμα 4.16: Πολυγωνική Οριζοντιογραφίας, μιας τροχιάς αεροσκάφους για μια θέση στάθμευσης

Κατόπιν, το αρχείο fm39.dat, το οποίο δημιουργήθηκε από το πρόγραμμα που αναφέρθηκε παραπάνω, διαβάζεται από το πρόγραμμα Aircraft Turn (ATR). Προχωρώντας, το πρόγραμμα ζητά από το χρήστη να επιλέξει την κατηγορία του αεροσκάφους, μέσα από μια λίστα αεροσκαφών, που όπως προαναφέρθηκε περιλαμβάνεται μέσα στο πρόγραμμα.

Για κάθε τύπο από αυτά τα αεροσκάφη έχει δημιουργηθεί μια λίστα με τις συντεταγμένες των χαρακτηριστικών σημείων του περιγράμματος του κάθε αεροσκάφους, οι τιμές των οποίων προκύπτουν από τα φυσικά χαρακτηριστικά του και την παραδοχή ότι ο διαμήκης άξονας του αεροσκάφους είναι οριζόντιος και το σημείο που αντιστοιχεί στο ρηνιαίο τροχό ταυτίζεται με την αρχή των αξόνων (0,0). Έτσι, προκύπτουν για κάθε τύπο αεροσκάφους 29 χαρακτηριστικά σημεία, όπως εκείνα παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα 4.17. Τα σημεία 1, 22 και 23 αντιπροσωπεύουν τους τροχούς του αεροσκάφους, ενώ τα 24-29 προκύπτουν από τις απαιτούμενες αποστάσεις ασφαλείας, τόσο από τους τροχούς της βάσης του κυρίου συστήματος τροχών, όσο και από τα άκρα των φτερών του αεροσκάφους.



Σχήμα 4.17: Χαρακτηριστικά σημεία αεροσκάφους

Με βάση την παραδοχή ότι ο ρηνιαίος τροχός του αεροσκάφους ακολουθεί μια διαδρομή, η οποία ταυτίζεται με την τροχιά που απεικονίζεται από το πρόγραμμα, τοποθετείται το αεροσκάφος σε διαδοχικές θέσεις, ανάλογα με το βήμα που έχει δοθεί και παράλληλα προσδιορίζονται οι τροχιές της βάσης του κυρίου συστήματος των τροχών και των φτερών του αεροσκάφους.

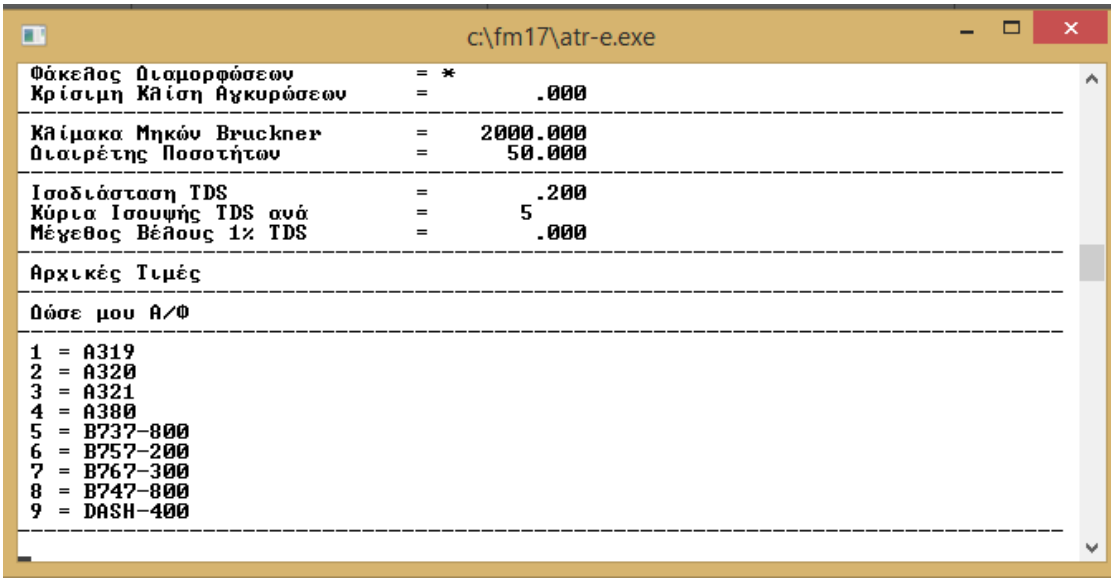
Έτσι, τελικά, εμφανίστηκε η γραφική απεικόνιση του άξονα της τροχιάς του αεροσκάφους για να κατευθυνθεί σε μια θέση στάθμευσης, η οποία συμπεριλαμβάνει και τα περιθώρια ασφαλείας και τους διαχωρισμούς που πρέπει να διατηρούνται. Η απεικόνιση αυτή του άξονα της τροχιάς γίνεται στο σχεδιαστικό περιβάλλον του AutoCAD.

4.6.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ AIRCRAFT TURN (ATR)

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζεται πιο αναλυτικά η διαδικασία - βήματα που ακολουθεί το πρόγραμμα Aircraft Turn (ATR). Αρχικά, γίνεται χρήση του προγράμματος της οδοποιίας FM17, με το οποίο γίνεται χάραξη της οριζοντιογραφίας του άξονα - τροχιάς που ακολουθείται από το ρηνιαίο τροχό του αεροσκάφους. Στη συνέχεια, έχοντας την οριζοντιογραφία του άξονα, γίνεται χρήση του προγράμματος Aircraft Turn (ATR).

ΒΗΜΑ 1^{Ο}: ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΟΥ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΥΣ

Ανάλογα με τον τύπο του αεροσκάφους σχεδιασμού που επιλέγεται από το χρήστη, προσδιορίζονται οι αρχικές τιμές των συντεταγμένων x, y των χαρακτηριστικών σημείων του περιγράμματος του αεροσκάφους, των τροχών και των αποστάσεων ασφαλείας.



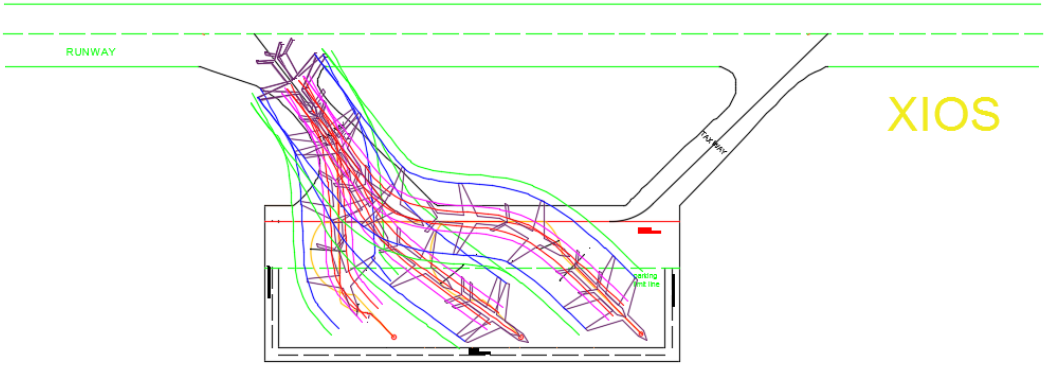
Σχήμα 4.18: Επιλογή αεροσκάφους σχεδιασμού

ΒΗΜΑ 2ο: ΧΑΡΑΞΗ ΑΞΟΝΑ – ΤΡΟΧΙΑΣ ΠΟΥ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΤΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ ΓΙΑ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ

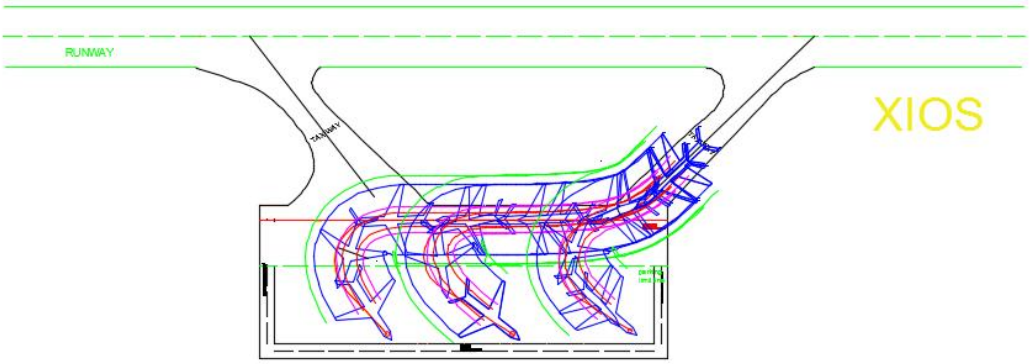
Στη συνέχεια το πρόγραμμα Aircraft Turn (ATR), διαβάζει το αρχείο fm39.dat, το οποίο περιλαμβάνει τις συντεταγμένες των σημείων του άξονα της οριζοντιογραφίας της τροχιάς που ακολουθείται από το αεροσκάφος, όπως εκείνες έχουν προκύψει από τις κορυφές της οριζοντιογραφίας, σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω. Το γραφικό αποτέλεσμα παρουσιάζεται σε σχεδιαστικό περιβάλλον του AutoCAD. Η εκτέλεση του προγράμματος Aircraft Turn (ATR) γίνεται για κάθε τροχόδρομο προς κάθε θέση στάθμευσης, ξεχωριστά. Οι διαδοχικές τροχιές αεροσκάφους που προκύπτουν από το πρόγραμμα αυτό, ενώνονται αρχικά για κάθε ένα τροχόδρομο προς καθεμία θέση στάθμευσης και προκύπτουν συνολικά οι τροχιές του αεροσκάφους από έναν τροχόδρομο προς όλες τις πιθανές θέσεις στάθμευσης, όπως παρουσιάζεται παρακάτω, για την περίπτωση του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ.

Πιο συγκεκριμένα για το αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ προέκυψαν τα παρακάτω σχέδια:

- **ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΥΠΟ ΓΩΝΙΑ:**



Σχήμα 4.19: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 1 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°)

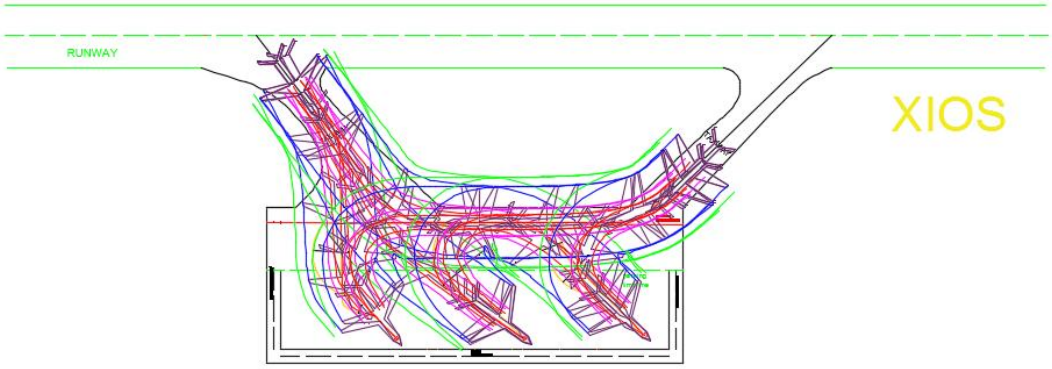


Σχήμα 4.20: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 2 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°)

Σημείωση: Στα παραπάνω σχήματα σημειώνεται ότι με κόκκινη γραμμή σημειώνεται ο άξονας που ακολουθεί ο ρηνιαίος τροχός του αεροσκάφους, με μπλε χρώμα σημειώνονται οι τροχιές που ακολουθούν τα φτερά του αεροσκάφους και με πράσινο χρώμα σημειώνονται οι τροχιές που περιλαμβάνουν και τα περιθώρια ασφαλείας που πρέπει να τηρούνται πέρα από τα φτερά του αεροσκάφους.

ΒΗΜΑ 3^{Ο}: ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΤΡΟΧΙΩΝ

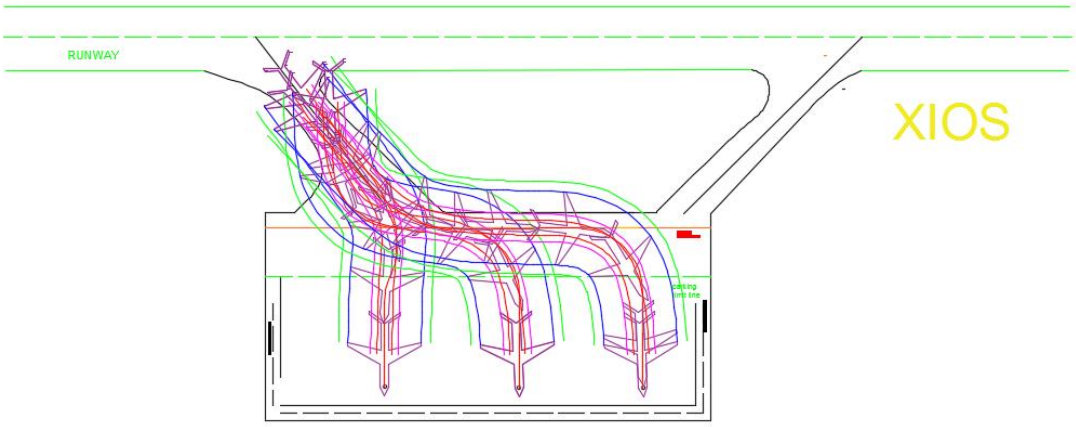
Κατόπιν αυτών, συνδυάζονται όλα τα σχέδια για ένα αεροδρόμιο και για το συγκεκριμένο τύπο αεροσκάφους, ώστε να προκύψει το τελικό σχέδιο για το δάπεδο στάθμευσης. Το τελικό σχέδιο παρουσιάζεται στο σχεδιαστικό περιβάλλον του AutoCAD, και περιλαμβάνει όλες τις τροχιές αεροσκάφους από κάθε τροχόδρομο προς κάθε θέση στάθμευσης στο δάπεδο ενός αεροδρομίου.



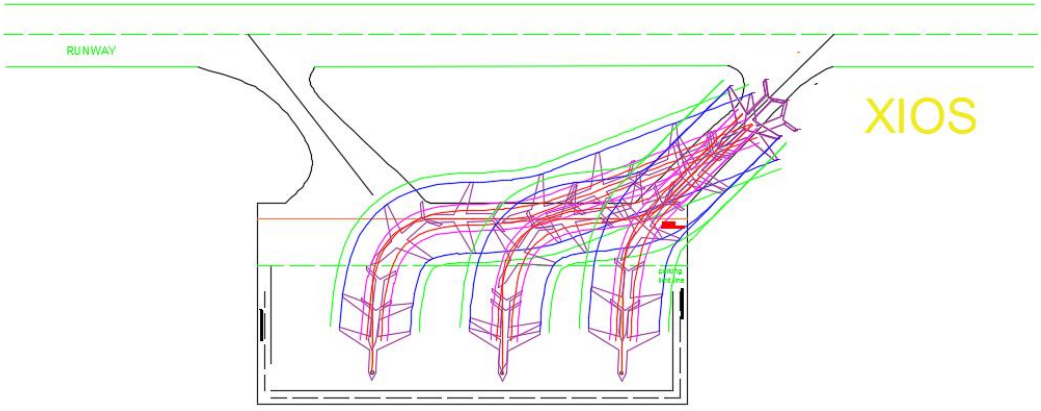
Σχήμα 4.21: Συνολικό σχέδιο τροχιών του αεροσκάφους για στάθμευση – Παράδειγμα Αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45^{ο})

Ακολουθώντας την ίδια διαδικασία με παραπάνω προέκυψαν τα σχέδια του δαπέδου στάθμευσης του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ και για κατακόρυφη στάθμευση των αεροσκαφών σε εκείνο το αεροδρόμιο, καθώς και στο αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ, για τις ίδιες περιπτώσεις στάθμευσης των αεροσκαφών. Τα προαναφερθέντα σχέδια παρουσιάζονται παρακάτω:

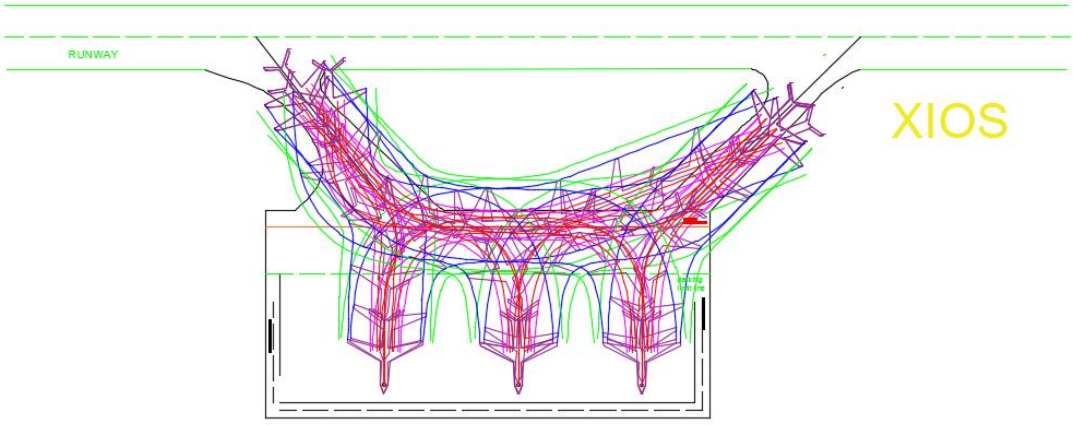
- **ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ: (ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ ΧΙΟΥ)**



Σχήμα 4.22: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 1 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση)



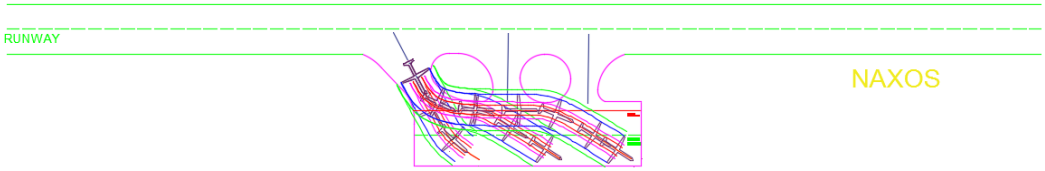
Σχήμα 4.23: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 2 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση)



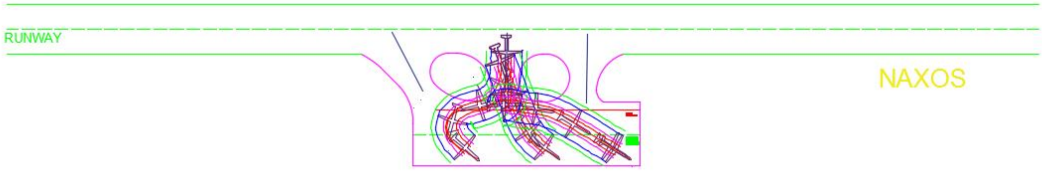
Σχήμα 4.24: Συνολικό σχέδιο τροχιών του αεροσκάφους για στάθμευση – Παράδειγμα Αεροδρομίου της ΧΙΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση)

Αντίστοιχα, για **το αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ** προέκυψαν τα παρακάτω σχέδια:

- **ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΥΠΟ ΓΩΝΙΑ:**

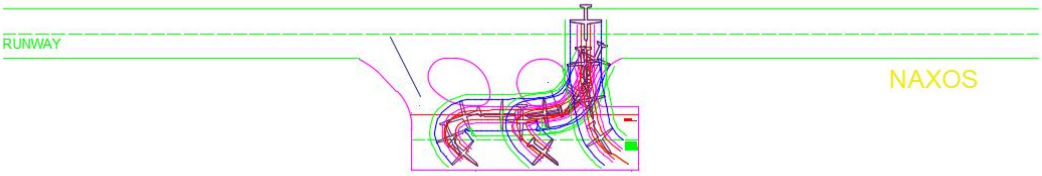


Σχήμα 4.25: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 1 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°)

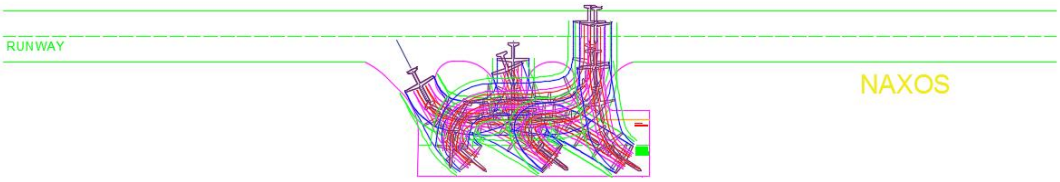


Σχήμα 4.26: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 2 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°)

.

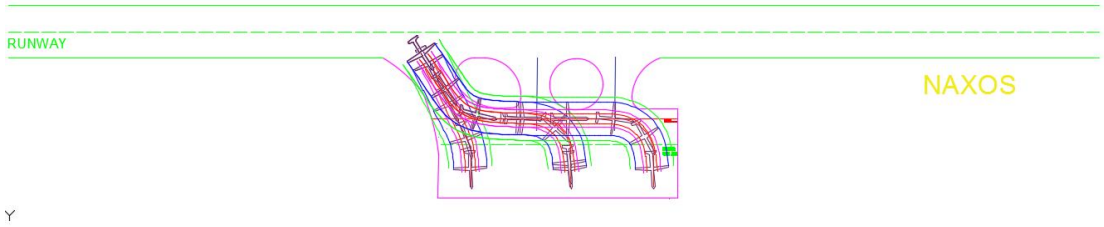


Σχήμα 4.27: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 3 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°)



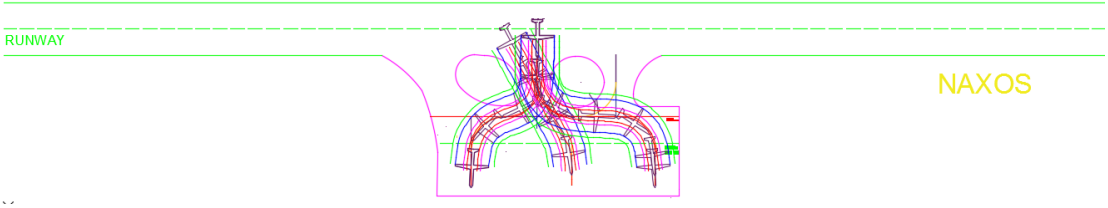
Σχήμα 4.28: Συνολικό σχέδιο τροχιών του αεροσκάφους για στάθμευση – Παράδειγμα Αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για στάθμευση υπό γωνία 45°)

- **ΣΤΑΘΜΕΥΣΗ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΑ:**

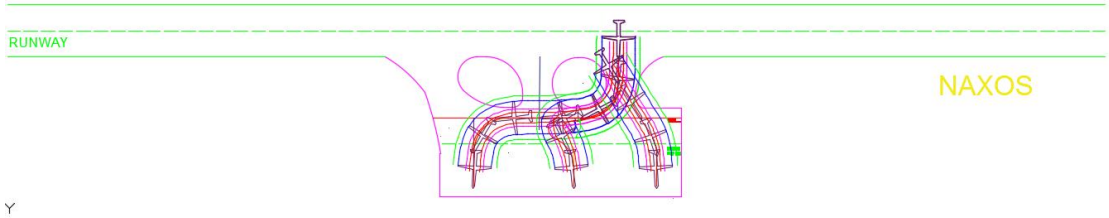


Σχήμα 4.29: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 1 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση)

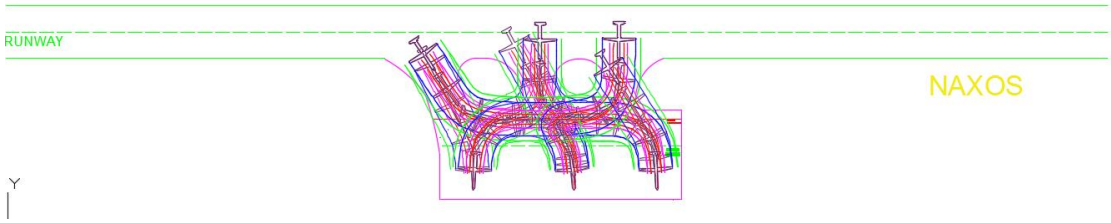
.



Σχήμα 4.30: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 2 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση)



Σχήμα 4.31: Τροχιά αεροσκάφους κατά την έξοδό του από τον τροχόδρομο 3 για στάθμευσή του σε μία από τις θέσεις στάθμευσης στο δάπεδο στάθμευσης του αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση)



Σχήμα 4.32: Συνολικό σχέδιο τροχιών του αεροσκάφους για στάθμευση – Παράδειγμα Αεροδρομίου της ΝΑΞΟΥ (για κατακόρυφη στάθμευση)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ–ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

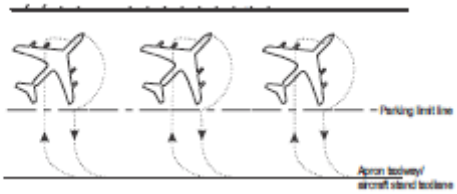
Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα συνολικά συμπεράσματα που προέκυψαν από τη μελέτη της τροχιάς - κίνησης του αεροσκάφους στα δάπεδα στάθμευσης ενός αεροδρομίου, καθώς και από τους διάφορους τρόπους στάθμευσης και ελιγμών του αεροσκάφους επί των δαπέδων στάθμευσης. Τέλος, παρατίθενται κάποιες προτάσεις για περεταίρω έρευνα και μελέτη σχετικά με τα θέματα σχεδιασμού αεροδρομίων.

5.1 ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

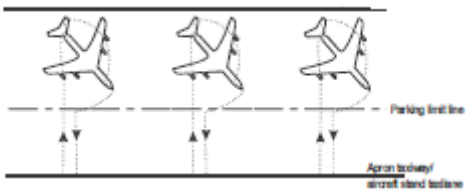
Όπως έχει ήδη αναφερθεί και σε προηγούμενα κεφάλαια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, υπάρχουν διάφοροι τρόποι στάθμευσης ενός αεροσκάφους στα δάπεδα στάθμευσης ενός αεροδρομίου, καθώς και διάφοροι τρόποι ελιγμών του αεροσκάφους επί αυτών.

Έτσι, ένα αεροσκάφος μπορεί να σταθμεύσει σε μια θέση στάθμευσης **κάθετα ή υπό γωνία** σε σχέση με το κτίριο του αεροσταθμού. Για τη στάθμευσή του, το αεροσκάφος είναι δυνατόν να εκτελεί ελιγμούς είτε υπό τη δική του δύναμη - αυτοκινούμενο είτε ελκόμενο από κάποιο ρυμουλκό – ελκυστήρα. **Εν γένει υπάρχουν τέσσερις κύριες κατηγορίες τρόπων στάθμευσης - ελιγμών ενός αεροσκάφους στα δάπεδα στάθμευσης, οι οποίοι αναφέρονται παρακάτω:**

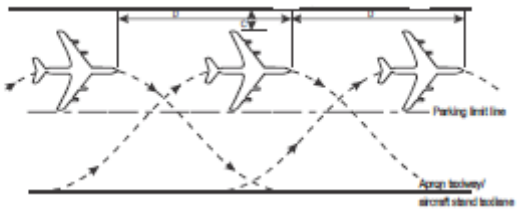
- Υπό γωνία στάθμευση με το πιλοτήριο προς την εξωτερική πλευρά του δαπέδου στάθμευσης – αυτοκινούμενο αεροσκάφος και κατά την είσοδό του και κατά την έξοδό του από τη θέση στάθμευσης (γνωστό και ως angled nose in parking–taxi in, taxi out).



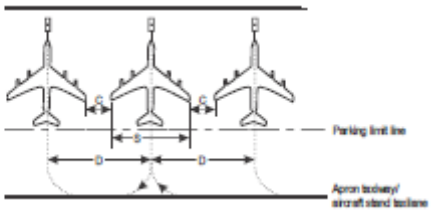
- Υπό γωνία στάθμευση με την ουρά προς την εξωτερική πλευρά του δαπέδου στάθμευσης – αυτοκινούμενο αεροσκάφος και κατά την είσοδό του και κατά την έξοδό του από τη θέση στάθμευσης (γνωστό και ως angled nose out parking–taxi in, taxi out).



- Παράλληλη στάθμευση του αεροσκάφους προς την πλευρά του δαπέδου - αυτοκινούμενο αεροσκάφος και κατά την είσοδό του και κατά την έξοδό του από τη θέση στάθμευσης (γνωστό και ως parallel parking).



- Στάθμευση κάθετα προς την πλευρά του δαπέδου στάθμευσης - αυτοκινούμενο αεροσκάφος κατά την είσοδό του και ελκόμενο κατά την έξοδό του από τη θέση στάθμευσης (taxi in, push out).



Φυσικά υπάρχουν και **παραλλαγές των παραπάνω βασικών τρόπων στάθμευσης των αεροσκαφών στα δάπεδα στάθμευσης, όπως είναι η στάθμευση υπό γωνία με την πλευρά του δαπέδου στάθμευσης, με το αεροσκάφος να είναι αυτοκινούμενο κατά την είσοδό του στη θέση στάθμευσης και ελκόμενο από ρυμουλκό - ελκυστήρα κατά την έξοδό του από αυτή.**

Στην προσπάθεια προσομοίωσης της τροχιάς που ακολουθεί ένα αεροσκάφος κατά την έξοδό του από ένα τροχόδρομο προς μια θέση στάθμευσης, έγινε εφαρμογή των κανονισμών και χρήση του προγράμματος Aircraft Turn (ATR), για δύο περιπτώσεις τρόπου στάθμευσης: 1) υπό γωνία και 2) κάθετη στάθμευση του αεροσκάφους σε σχέση με την πλευρά του δαπέδου στάθμευσης, και στις δύο περιπτώσεις, για είσοδο του αεροσκάφους αυτοκινούμενο και έξοδό του από μια θέση στάθμευσης ελκόμενο από ελκυστήρα - ρυμουλκό. Τα παραπάνω, όπως έχει ήδη αναφερθεί, εφαρμόστηκαν στα υφιστάμενα αεροδρόμια της ΧΙΟΥ και της ΝΑΞΟΥ.

Πιο συγκεκριμένα σχετικά με τα δύο αεροδρόμια, της ΧΙΟΥ και της ΝΑΞΟΥ, προέκυψαν τα ακόλουθα συμπεράσματα. Η προβλεπόμενη από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας επέκταση των δαπέδων στάθμευσης των υφιστάμενων αεροδρομίων, προέκυψε ότι επαρκεί τηρώντας τις απαραίτητες αποστάσεις και διαχωρισμούς, με βάση τους κανονισμούς, για στάθμευση των αεροσκαφών υπό γωνία 45°, **αυτοκινούμενα κατά την είσοδό τους σε μια θέση στάθμευσης και ελκόμενα κατά την έξοδό τους από τη θέση**

στάθμευσης. Όμως, κατά την εξέταση της στάθμευσης των αεροσκαφών κάθετα προς την πλευρά του δαπέδου, υπήρξε πρόβλημα από την άποψη της διαθέσιμης επιφάνειας για στάθμευση. Η κάθετη πλευρά του δαπέδου στάθμευσης και των δύο αεροδρομίων, για τήρηση των απαραίτητων αποστάσεων, όπως εκείνες ορίζονται από τους κανονισμούς, είναι αρκετά μικρή για τα εξυπηρετούμενα αεροσκάφη σε κάθε ένα αεροδρόμιο από τα προαναφερθέντα, αντίστοιχα, με αποτέλεσμα να μην επαρκεί ακόμα και μετά τις προβλεπόμενες επεκτάσεις των δαπέδων στάθμευσης στα αεροδρόμια εκείνα.

Ειδικότερα, για το υφιστάμενο αεροδρόμιο της ΧΙΟΥ και για κάθετη στάθμευση (σε σχέση με το εξωτερικό άκρο του δαπέδου στάθμευσης) των αεροσκαφών στα δάπεδα αυτού, απαιτήθηκαν περίπου 5.312m^2 παραπάνω από τα προβλεπόμενα για επέκταση των δαπέδων στάθμευσης, ενώ για το υφιστάμενο αεροδρόμιο της ΝΑΞΟΥ, απαιτήθηκαν για υποστήριξη της κάθετης στάθμευσης των αεροσκαφών, περίπου 3.740m^2 παραπάνω από όσα είχαν προβλεφθεί για επέκταση των δαπέδων στάθμευσης.

Συμπερασματικά, αναφορικά με τα συγκεκριμένα αεροδρόμια που εξετάσθηκαν, θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι αποτελούν κατά κάποιο τρόπο εξαίρεση σε ότι αφορά στον τρόπο στάθμευσης των αεροσκαφών που εφαρμόστηκε στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών που εκείνα διαθέτουν, καθώς και στα δύο αεροδρόμια το δάπεδο είναι αρκετά στενό στην κατακόρυφη διάστασή του, με αποτέλεσμα να μην ευνοεί για δεδομένες διαστάσεις, την κάθετη/κατακόρυφη στάθμευση των αεροσκαφών σε σχέση με την εξωτερική πλευρά του δαπέδου. Έτσι, η κάθετη στάθμευση των αεροσκαφών απαιτεί μεγαλύτερη διαθέσιμη επιφάνεια στο χώρο των δαπέδων στάθμευσης ενός αεροδρομίου, καθώς απαιτεί αρκετά μεγάλη εγκάρσια διάσταση του δαπέδου, πράγμα που δεν υπάρχει στα εν λόγω αεροδρόμια. Συνεπώς, οδηγεί σε αντί-οικονομικές λύσεις σχετικά με τη στάθμευση των αεροσκαφών, συγκριτικά με την περίπτωση όπου τα αεροσκάφη σταθμεύουν υπό γωνία, για τα συγκεκριμένα αεροδρόμια της ΧΙΟΥ και της ΝΑΞΟΥ.

Στη **γενική περίπτωση**, θα πρέπει να αναφερθεί ότι προτιμάται να τοποθετούνται τα αεροσκάφη κατακόρυφα/κάθετα σε σχέση με την εξωτερική πλευρά του δαπέδου, υπό την προϋπόθεση ότι η εγκάρσια διάσταση του δαπέδου είναι επαρκής, πάνω από κάποια μέτρα, για τους ακόλουθους λόγους:

- Για λόγους εξοικονόμησης χώρου, καθώς με κάθετη τοποθέτηση των αεροσκαφών χωράνε για δεδομένο δάπεδο περισσότερα αεροσκάφη
- Για διευκόλυνση διαγραμμίσεων γύρω από τις θέσεις στάθμευσης και που αφορούν την κίνηση των πεζών στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών
- Γίνονται σαφέστερες οι αποστάσεις μεταξύ γειτονικών αεροσκαφών και επίσης, ο ανεφοδιασμός και η κίνηση των οχημάτων

εξυπηρέτησης καθίστανται ευκολότερα σε σχέση με την περίπτωση, όπου τα αεροσκάφη σταθμεύουν υπό γωνία

Τέλος, σαν γενικό συμπέρασμα, αξίζει να αναφερθεί και το γεγονός ότι, σημαντικό ρόλο στο σχεδιασμό των δαπέδων στάθμευσης αεροσκαφών, διαδραματίζει και η θέση που επιλέγεται για την τοποθέτηση του κτιρίου του αεροσταθμού. Η τοποθέτησή του θα πρέπει να γίνεται, έχοντας λάβει πιο πριν υπόψη τις πιθανές επεκτάσεις των δαπέδων στάθμευσης αεροσκαφών, οι οποίες μπορεί να απαιτηθούν σε βάθος χρόνου, προκειμένου να εξυπηρετηθούν περισσότερα ή μεγαλύτερου μεγέθους αεροσκάφη. Έτσι, σε περιπτώσεις που δε ληφθούν υπόψη τα παραπάνω, η τοποθέτηση του κτιρίου του αεροσταθμού μπορεί να οδηγήσει σε περιορισμούς στην επέκταση των δαπέδων στάθμευσης αεροσκαφών, καθώς όπως είναι λογικό το κτίριο του αεροσταθμού δεν είναι εφικτό να μετακινηθεί.

5.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ - ΜΕΛΕΤΗ

Στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία γίνεται διερεύνηση των κανονισμών σχετικά με τους τρόπους στάθμευσης και ελιγμών αεροσκαφών, τη σήμανση (οριζόντια και κατακόρυφη) της περιοχής κίνησης αεροσκαφών και το φωτισμό της εν λόγω περιοχής. Εκτός αυτών γίνεται διερεύνηση της κίνησης (τροχιάς που ακολουθείται από ένα αεροσκάφος) στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών ενός αεροδρομίου, οριζοτιογραφικά σε περιβάλλον δύο διαστάσεων.

Μια πιθανή επέκταση της παραπάνω διπλωματικής, θα μπορούσε να είναι η διερεύνηση της κυκλοφορίας των οχημάτων των διαφόρων τύπων τροφοδοσίας αεροσκαφών που κινούνται στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών ενός αεροδρομίου, αλλά και γενικότερα της κυκλοφορίας των οχημάτων επίγειας εξυπηρέτησης των αεροσκαφών. Έτσι, θα μπορούσε να γίνει προσδιορισμός της τροχιάς που ακολουθείται από τα συγκεκριμένα οχήματα στα δάπεδα των αεροσκαφών ενός αεροδρομίου.

Ταυτόχρονα με την παραπάνω διερεύνηση, θα μπορούσε να γίνει και μια διερεύνηση της κυκλοφορίας του προσωπικού διαφόρων τύπων επίγειας εξυπηρέτησης αεροσκαφών, που κινείται στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών ενός αεροδρομίου, όπως είναι για παράδειγμα το προσωπικό τροφοδοσίας, συντήρησης, ασφαλείας, πυρόσβεσης και άλλα. Έτσι, μπορεί να προσδιοριστεί μια τροχιά που μπορεί να ακολουθηθεί από το προσωπικό επίγειας εξυπηρέτησης αεροσκαφών στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών, εξασφαλίζοντας ότι διατηρούνται οι απαραίτητες αποστάσεις και διαχωρισμοί από άλλα εμπόδια στο χώρο και αποφεύγοντας με τον τρόπο αυτόν τυχόν ατυχήματα, που μπορεί να συμβούν στο χώρο των δαπέδων.

Τέλος, ως αντικείμενο για περαιτέρω μελέτη θα μπορούσε να είναι και η διερεύνηση της επίδρασης του διαφορετικού περιβάλλοντος, όπως είναι για παράδειγμα ημέρα - νύχτα, καθώς και της επίδρασης των διαφορετικών συνθηκών, όπως ομίχλη, χιόνι, βροχή και άλλα, στις διάφορες κινήσεις που εκτελούνται στα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών ενός αεροδρομίου, όπως για παράδειγμα πως μπορεί να επιδράσουν τα παραπάνω στην κίνηση των αεροσκαφών, οχημάτων και προσωπικού επίγειας εξυπηρέτησης αεροσκαφών, και άλλα. Κλείνοντας, οι παραπάνω συνθήκες θα

μπορούσαν να οδηγήσουν και σε κατάλληλη τροποποίηση του φωτισμού ή/και της σήμανσης της περιοχής κίνησης αεροσκαφών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική βιβλιογραφία

(2009) ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ, Μελέτη • Σχεδιασμός •Διαχείριση .

Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα

(2002) ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 14 ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ, ΤΟΜΟΣ Ι: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ

Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, Αθήνα

Διπλωματική εργασία: Διερεύνηση κίνησης του αεροσκάφους στο τροχοδρομικό σύστημα αεροδρομίου – Μανωλά Βασιλική.

Διεθνής Βιβλιογραφία

Glushkov G., Babkov V., Goertsky L., Smirnov A. (1988). **Airport Engineering**, Mir Publishers Moscow.

Ashford N. And Wright P. H. (1992). **Airport Engineering-** Third Edition, Wiley Interscience

ACI Policies and Recommended Practices Handbook (2009)- Seventh Edition, Airports Council International.

ACRP Apron Planning and Design Guidebook (2013) – Report 96, Airport Cooperative Research Program.

ACI- Apron Safety Handbook First Edition (2015), Airports Council International.

Boeing Commercial Airplanes (2013) B737 ALL VERSIONS-Airplane Characteristics for Airport Planning, U.S.A.

ICAO (2005). Aerodrome Design Manual (Doc 9157)-Part 2: Taxiways, Aprons and Holding Bays-Fourth Edition.

ICAO (2004). Aerodrome Design Manual (Doc 9157)-Part 4: Visual Aids, Fourth Edition.

EASA, Easy Access Rules for Aerodromes (2018), European Aviation Safety Agency.

IATA (1995), Airport Development Manual- 8th Edition, International Air Transport Association.

IATA, Ramp Safety: The real cost of poor safety, Colin Temple Manager, Airport Services IATA.

Pushback Procedures, Operations Safety Instruction-002C, London Luton

ACI, Apron Markings and Signs Handbook Second Edition (2008), Airports Council International

Horonjeff R. (1975). Planning and Design of Airports-Second Edition. Mc Graw-Hill.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΧΡΩΜΑΤΑ ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΑΕΡΟΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΦΩΤΩΝ, ΔΙΑΓΡΑΜΙΣΕΩΝ, ΕΠΙΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ

1.ΓΕΝΙΚΑ

Οι παρακάτω προδιαγραφές καθορίζουν τα όρια της χρωματικότητας των χρωμάτων που χρησιμοποιούνται για τα επίγεια αεροναυτιλιακά φώτα, τις διαγραμμίσεις, τις επιγραφές και τις πινακίδες. Οι προδιαγραφές αυτές είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές της Διεθνούς Επιτροπής Φωτισμού (CIE) του 1983.

Οι προδιαγραφές δεν είναι δυνατόν να καθοριστούν για τα χρώματα και να είναι τέτοιες που, να μην αφήνουν περιθώρια σύγχυσης, Για την καθιέρωση μιας κοινώς αποδεκτής βάσης, είναι αναγκαίο όπως το μάτι του παρατηρητή να βρίσκεται σε τέτοια θέση, ώστε να μην έχουμε μεταβολή των χρωμάτων λόγω διαφοροποιήσεων στην πυκνότητα της ατμόσφαιρας, καθώς επίσης και από το να είναι επαρκές το χρωματικό πεδίο του παρατηρητή. Επίσης, λόγω των υψηλών επιπέδων φωτισμού που δέχεται το μάτι, όπως για παράδειγμα από υψηλής έντασης πηγές σε μικρή απόσταση από τον παρατηρητή υπάρχει κίνδυνος χρωματικής σύγχυσης. Η εμπειρία δείχνει ότι αν δοθεί η δέουσα προσοχή στους παραπάνω παράγοντες, τότε μπορούμε να επιτύχουμε μια κοινώς αποδεκτή βάση.

Οι χρωματικότητες εκφράζονται σε όρους τυπικού παρατηρητή και συστήματος συντεταμένων, που έχει υιοθετηθεί από τη Διεθνή Επιτροπή Φωτισμού (CIE), κατά την όγδοη σύνοδό της στο Cambridge το 1931.

2. ΧΡΩΜΑΤΑ ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΑΕΡΟΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΦΩΤΩΝ

2.1ΧΡΩΜΑΤΙΚΟΤΗΤΕΣ

2.1.1 Οι χρωματικότητες των επίγειων αεροναυτιλιακών φώτων , πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ των παρακάτω ορίων:

ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ ΤΗΣ CIE:

α) Κόκκινο

Όριο του πορφυρού y=0.980-x

Όριο του κίτρινου y=0.335

β) Κίτρινο

Όριο του κόκκινου y=0.382

Όριο του λευκού y=0.790-0.667x

Όριο του πράσινου y=x-0.120

γ) Πράσινο

Όριο του κίτρινου x = 0.360 – 0.080y

Όριο του λευκού x = 0.650y
Όριο του κυανού y = 0.390 – 0.171x

δ) Κυανό

Όριο του πράσινου y = 0.805x + 0.065

Όριο του λευκού y = 0.400 – x

Όριο του πορφυρού x = 0.600y + 0.133

ε) Λευκό

Όριο του κίτρινου x = 0.500

Όριο του κυανού x = 0.285

Όριο του πράσινου y = 0.440 and y = 0.150 + 0.640x

Και

Όριο του πορφυρού y = 0.050 + 0.750x and y = 0.382

στ) Μεταβλητό λευκό

Όριο του κίτρινου x = 0.255 + 0.750y and y = 0.790 – 0.667x

Όριο του κυανού x = 0.285

Όριο του πράσινου y = 0.440 and y = 0.150 + 0.640x

Όριο του πορφυρού y = 0.050 + 0.750x and y = 0.382

2.1.2 Όταν δεν είναι απαραίτητος ο χαμηλός φωτισμός ή όταν παρατηρητές με μειωμένη χρωματική αντίληψη, πρέπει να έχουν την ικανότητα να προσδιορίζουν το χρώμα του φωτός, τότε τα πράσινα φωτεινά σημεία, πρέπει να κυμαίνονται μεταξύ των ακολούθων ορίων:

Όριο του κίτρινου y = 0.726 – 0.726x

Όριο του λευκού x = 0.650y

Όριο του κυανού y = 0.390 – 0.171x

2.1.3 Όταν δίνουμε μεγαλύτερη σημασία στην αβεβαιότητα αναγνώρισης, παρά στη μέγιστη οπτική εμβέλεια, τότε τα πράσινα οπτικά σήματα πρέπει να βρίσκονται μεταξύ των παρακάτω ορίων:

Όριο του κίτρινου y = 0.726 – 0.726x

Όριο του λευκού x = 0.625y – 0.041

Όριο του κυανού $y = 0.390 – 0.171x$

2.2 ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΧΡΩΜΑΤΩΝ

2.2.1 Όταν πρέπει να κάνουμε διάκριση μεταξύ του κίτρινου και του λευκού φωτός, θα πρέπει να εκπέμπουν αυτά σε στενή μεταξύ τους χωρική ή χρονική εγγύτητα.

2.2.2 Εάν επιτρέπεται να κάνουμε διάκριση του κίτρινου από το πράσινο ή/και από το λευκό, όπως είναι για παράδειγμα τα φώτα του κεντρικού άξονα ενός τροχοδρόμου-εξόδου, τότε η τεταγμένη y του κίτρινου φωτός, δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή των 0,40.

Τα όρια του λευκού έχουν βασιστεί στην υπόθεση ότι αυτά θα χρησιμοποιηθούν σε περιπτώσεις κατά τις οποίες τα χαρακτηριστικά (θερμοκρασία χρώματος) της φωτεινής πηγής, θα παραμένουν σταθερά.

2.2.3 Το μεταβλητό λευκό χρώμα, προορίζεται να χρησιμοποιηθεί μόνο για τα φώτα εκείνα, τα οποία θα έχουν μεταβαλλόμενη ένταση, πχ για να αποφεύγεται το θάμπωμα του παρατηρητή. Εάν αυτό το χρώμα πρέπει να διακριθεί από το κίτρινο, τότε τα φώτα πρέπει να λειτουργούν και να είναι σχεδιασμένα, έτσι ώστε:

- η τετμημένη του χ να είναι τουλάχιστον κατά 0,050 μεγαλύτερη από την τετμημένη χ του λευκού, και
- η διάταξη των φώτων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα κίτρινα φώτα να εκπέμπουν ταυτόχρονα και σε στενή εγγύτητα με τα λευκά φώτα.

2.2.4 Το χρώμα των επίγειων αεροναυτιλιακών φώτων θα πρέπει να ελέγχεται αν βρίσκεται μέσα στα όρια που καθορίζονται στο αντίστοιχο σχήμα, κάνοντας μετρήσεις από πέντε σημεία μέσα στην περιοχή που ορίζεται από την εσωτερική καμπύλη isocandela, με λειτουργία στην προβλεπόμενη ισχύ και φορτίο. Στην περίπτωση ελλειπτικών ή κυκλικών καμπυλών isocandela, οι μετρήσεις των χρωμάτων θα πρέπει να γίνονται στο κέντρο και τα όρια των διαγωνίων (στις γωνίες). Επιπλέον, το χρώμα του φωτός πρέπει να ελέγχεται στην εξωτερική καμπύλη isocandela, προκειμένου να αποκλειστεί η περίπτωση μεταβολής χρώματος, η οποία μπορεί να δημιουργήσει σύγχυση στον πιλότο.

Για την εξωτερική καμπύλη isocandela, η μέτρηση των χρωματικών συντεταγμένων, πρέπει να γίνεται και να καταγράφονται εκείνες, προκειμένου να γίνει η απαιτούμενη αξιολόγηση από την αρμόδια αρχή.

Ορισμένες φωτιστικές μονάδες, μπορεί να έχουν εφαρμογή τέτοια, ώστε αυτές να μπορούν να γίνονται ορατές από τέτοιες διευθύνσεις πέρα από τις προβλεπόμενες από την εξωτερική isocandela (όπως είναι τα φανάρια διακοπής της κυκλοφορίας που είναι ορατά από εκτεταμένα σημεία κράτησης του διαδρόμου). Σε τέτοιες περιπτώσεις, η αρμόδια αρχή πρέπει να αξιολογεί τις επικρατούσες συνθήκες και εφόσον κρίνεται αναγκαίο, να ζητεί έλεγχο της χρωματικής μεταβολής σε σημεία που βρίσκονται πέραν της εξωτερικής καμπύλης.

Για την περίπτωση ενδεικτών κλίσεως οπτικής προσέγγισης και λοιπών φωτιστικών μονάδων, που έχουν περιοχές χρωματικής μετάπτωσης, το χρώμα

πρέπει να μετράται σε σημεία, εκτός και αν πρέπει οι χρωματικές περιοχές να εκλαμβάνονται χωριστά και κανένα σημείο δε θα βρίσκεται εντός 0,5 μοιρών της περιοχής μετάπτωσης.

3. ΧΡΩΜΑΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΩΝ, ΕΠΙΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ

Οι προδιαγραφές των χρωμάτων επιφάνειας που ακολουθούν παρακάτω έχουν εφαρμογή μόνο σε πρόσφατα βαμμένες επιφάνειες. Τα χρώματα που χρησιμοποιούνται για τις διαγραμμίσεις, τις επιγραφές και τις πινακίδες, συνήθως μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου και συνεπώς χρειάζονται ανανέωση.

3.1 Οι χρωματικότητες και οι συντελεστές φωτεινότητας των κοινών χρωμάτων, των χρωμάτων από ανακλαστικά υλικά και των χρωμάτων των εσωτερικά φωτιζόμενων επιγραφών και των panel, πρέπει να καθορίζονται με βάση τις ακόλουθες τυπικές προϋποθέσεις:

Α) γωνία φωτεινότητας 45°

Β) διεύθυνση παρατήρησης: κάθετα προς την επιφάνεια

Γ) illuminant: D65, της CIE

3.2 Οι συντελεστές χρωματικότητας και φωτεινότητας των κοινών χρωμάτων για τις διαγραμμίσεις, καθώς και των εξωτερικά φωτιζόμενων επιγραφών και πινακίδων, πρέπει να είναι μέσα στα εξής όρια, όταν αυτά καθορίζονται κάτω από κανονικές συνθήκες.

Εξισώσεις της CIE:

Α) Κόκκινο

Όριο του πορφυρού $y=0,345-0,051x$

Όριο του λευκού $y=0,910-x$

Όριο του πορτοκαλί $y=0,314+0,047x$

Συντελεστής φωτεινότητας $\beta= 0,07$ (minimum)

Β) Πορτοκαλί

Όριο του κόκκινου $y=0.265+0.205x$

Όριο του λευκού $y=0.910-x$

Όριο του κίτρινου $y=0.207+0.390$

Συντελεστής φωτεινότητας $\beta= 0,20$ (minimum)

Γ) Κίτρινο

Όριο του πορτοκαλί $y=0,108+0,707x$

Όριο του λευκού $y=0,910-x$

Όριο του πράσινου y=1,35x-0,093

Συντελεστής φωτεινότητας β=0,45 (minimum)

Δ) Λευκό

Όριο του πορφυρού y=0,010+x

Όριο του κυανού y=0,610-x

Όριο του πράσινου y=0,030+x

Όριο του κίτρινου y=0,710-x

Συντελεστής φωτεινότητας β=0,75 (minimum)

Ε) Μαύρο

Όριο του πορφυρού y = x – 0.030

Όριο του κυανού y = 0.570 – x

Όριο του πράσινου y = 0.050 + x

Όριο του κίτρινου y = 0.740 – x

Συντελεστής φωτεινότητας β= 0.03 (maximum)

ΣΤ) Κιτρινοπράσινο

Όριο του πράσινου y = 1.317x + 0.4

Όριο του λευκού y = 0.910 – x

Όριο του κίτρινου y = 0.867x + 0.4

Ζ) Πράσινο

Όριο του κίτρινου x = 0.313

Όριο του λευκού y = 0.243 + 0.670x

Όριο του κυανού y = 0.493 – 0.524x

Συντελεστής φωτεινότητας β = 0.10 (minimum)

Ο μικρός διαχωρισμός μεταξύ του κόκκινου και του πορτοκαλί, δεν είναι επαρκής για να διασφαλίσει τη διαφοροποίηση αυτών των χρωμάτων, όταν αυτά τα δει κανείς χωριστά.

3.3 Προτείνεται οι συντελεστές χρωματικότητας και φωτεινότητας των ανακλαστικών υλικών για τις διαγραμμίσεις, τις επιγραφές και τις πινακίδες, να είναι εντός των παρακάτω ορίων, όταν αυτοί καθορίζονται κάτω από κανονικές συνθήκες.

Εξισώσεις της CIE :

Α) Κόκκινο

Όριο του πορφυρού $y = 0.345 – 0.051x$

Όριο του λευκού $y = 0.910 – x$

Όριο του πορτοκαλί $y = 0.314 + 0.047x$

Συντελεστής φωτεινότητας $\beta = 0.03$ (minimum)

Β) Πορτοκαλί

Όριο του κόκκινου $y = 0.265 + 0.205x$

Όριο του λευκού $y = 0.910 – x$

Όριο του κίτρινου $y = 0.207 + 0.390x$

Συντελεστής φωτεινότητας $\beta = 0.14$ (minimum)

Γ) Κίτρινο

Όριο του πορτοκαλί $y = 0.160 + 0.540x$

Όριο του λευκού $y = 0.910 – x$

Όριο του πράσινου $y = 1.35x – 0.093$

Συντελεστής φωτεινότητας $\beta = 0.16$ (minimum)

Δ) Λευκό

Όριο του πορφυρού $y = x$

Όριο του κυανού $y = 0.610 – x$

Όριο του πράσινου $y = 0.040 + x$

Όριο του κίτρινου $y = 0.710 – x$

Συντελεστής φωτεινότητας $\beta = 0.27$ (minimum)

Ε) Κυανό

Όριο του πράσινου $y = 0.118 + 0.675x$

Όριο του λευκού $y = 0.370 – x$

Όριο του πορφυρού $y = 1.65x – 0.187$

Συντελεστής φωτεινότητας $\beta = 0.01$ (minimum)

Στ) Πράσινο

Όριο του κίτρινου y = 0.711 – 1.22x

Όριο του λευκού y = 0.243 + 0.670x

Όριο του κυανού y = 0.405 – 0.243x

Συντελεστής φωτεινότητας β = 0.03 (minimum)

3.4 Η χρωματικότητα και οι συντελεστές φωτεινότητας των χρωμάτων για τις εσωτερικά φωτιζόμενες επιγραφές και πινακίδες, πρέπει να είναι μέσα στα ακόλουθα όρια, εφόσον αυτά καθορίζονται κάτω από κανονικές συνθήκες.

Εξισώσεις της CIE:

Α) Κόκκινο

Όριο του πορφυρού y = 0.345 – 0.051x

Όριο του λευκού y = 0.910 – x

Όριο του πορτοκαλί y = 0.314 + 0.047x

Συντελεστής φωτεινότητας (συνθήκες ημέρας) β = 0.07 (minimum)

Σχετική φωτεινότητα ως 5% (minimum), 20 % (max)

προς το λευκό (συνθήκες νύκτας)

Β) Κίτρινο

Όριο του πορτοκαλί y = 0.108 + 0.707x

Όριο του λευκού y = 0.910 – x

Όριο του πράσινου y = 1.35x – 0.093

Συντελεστής φωτεινότητας (συνθήκες ημέρας) β = 0.45 (minimum)

Σχετική φωτεινότητα

ως προς το λευκό (συνθήκες νύκτας) 30 % (minimum) 80 % (max)

Γ) Λευκό

Όριο του πορφυρού y = 0.010 + x

Όριο του κυανού y = 0.610 – x

Όριο του πράσινου y = 0.030 + x

Όριο του κίτρινου $y = 0.710 – x$

Συντελεστής φωτεινότητας (συνθήκες ημέρας) $\beta = 0.75$ (minimum)

Σχετική φωτεινότητα

ως προς το λευκό (συνθήκες νύκτας) 100 %

Δ) Μαύρο

Όριο του πορφυρού $y = x – 0.030$

Όριο του κυανού $y = 0.570 – x$

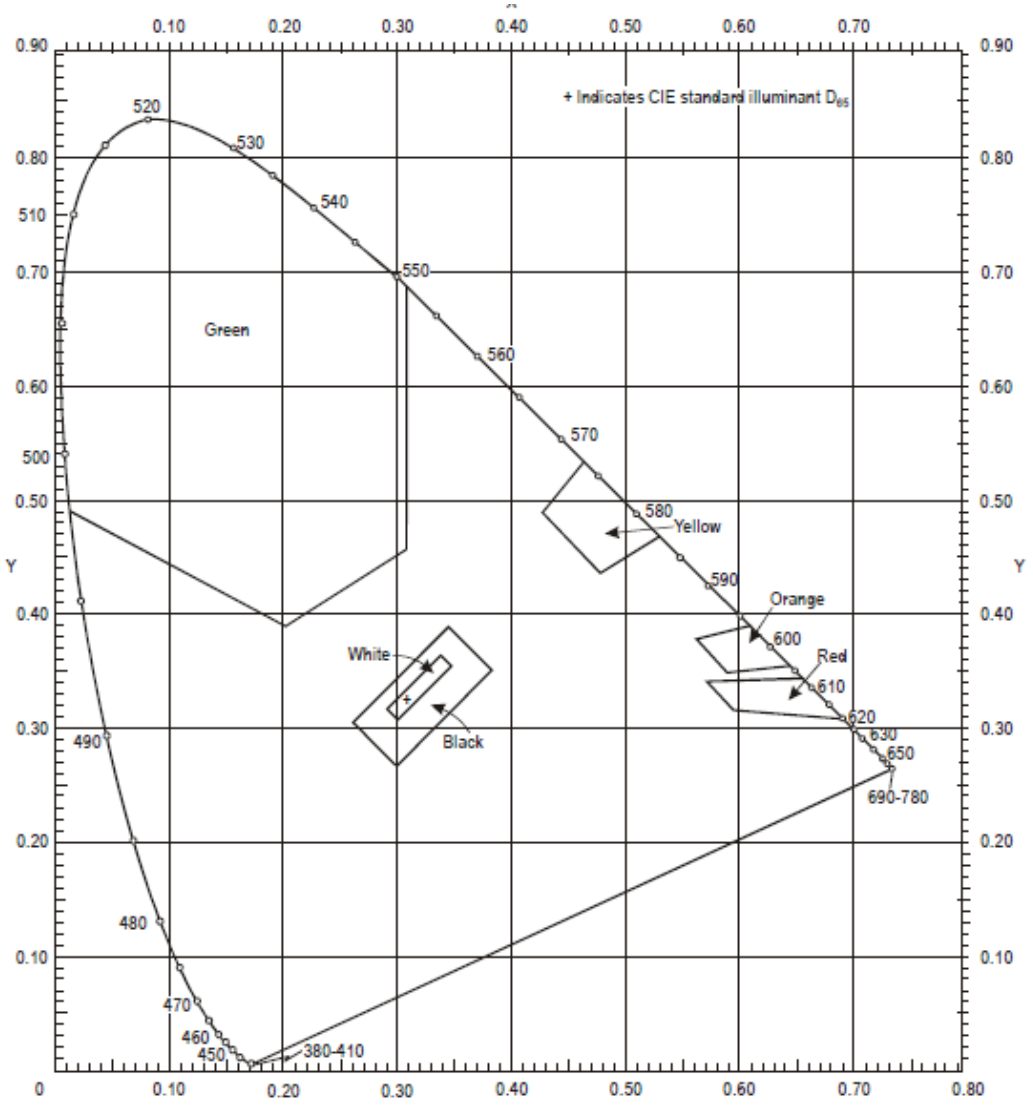
Όριο του πράσινου $y = 0.050 + x$

Όριο του κίτρινου $y = 0.740 – x$

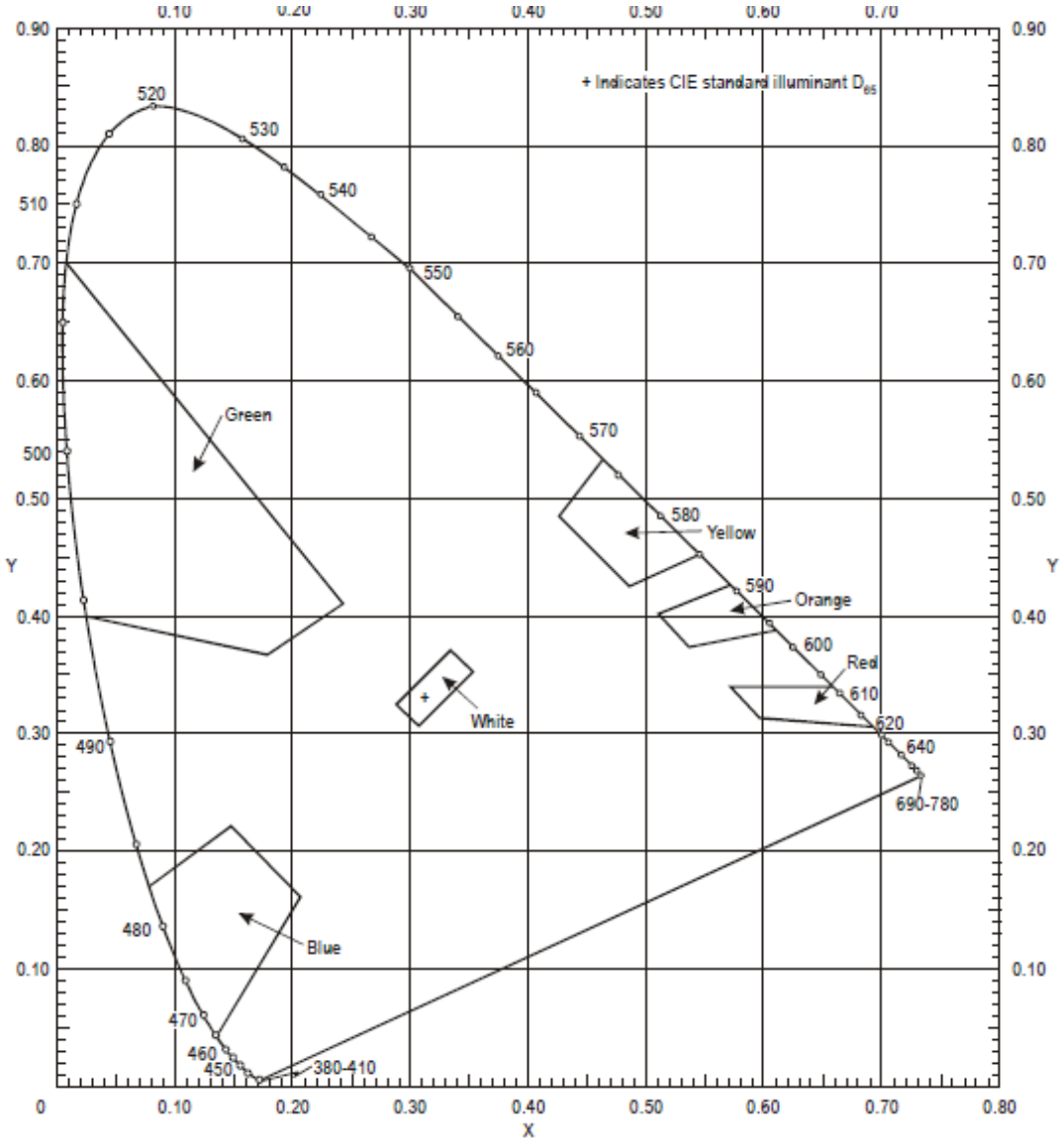
Συντελεστής φωτεινότητας (συνθήκες ημέρας) $\beta = 0.03$ (max)

Σχετική φωτεινότητα

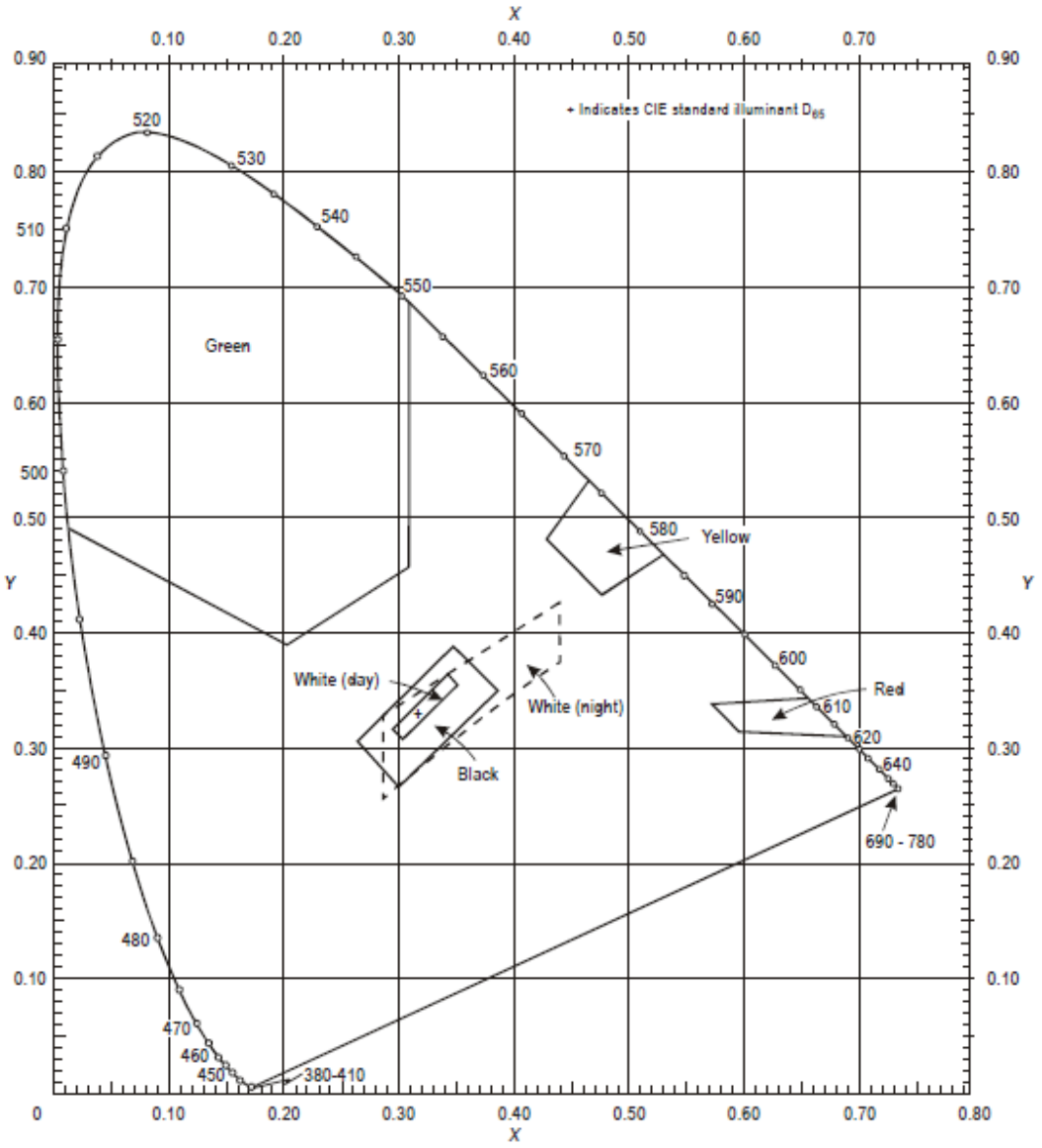
ως προς το λευκό (συνθήκες νύκτας) 0 % (minimum) 2 % (maximum)



Σχήμα 1.1: Συνήθη χρώματα διαγραμμίσεων και εξωτερικώς φωτιζόμενων επιγραφών και πινακίδων

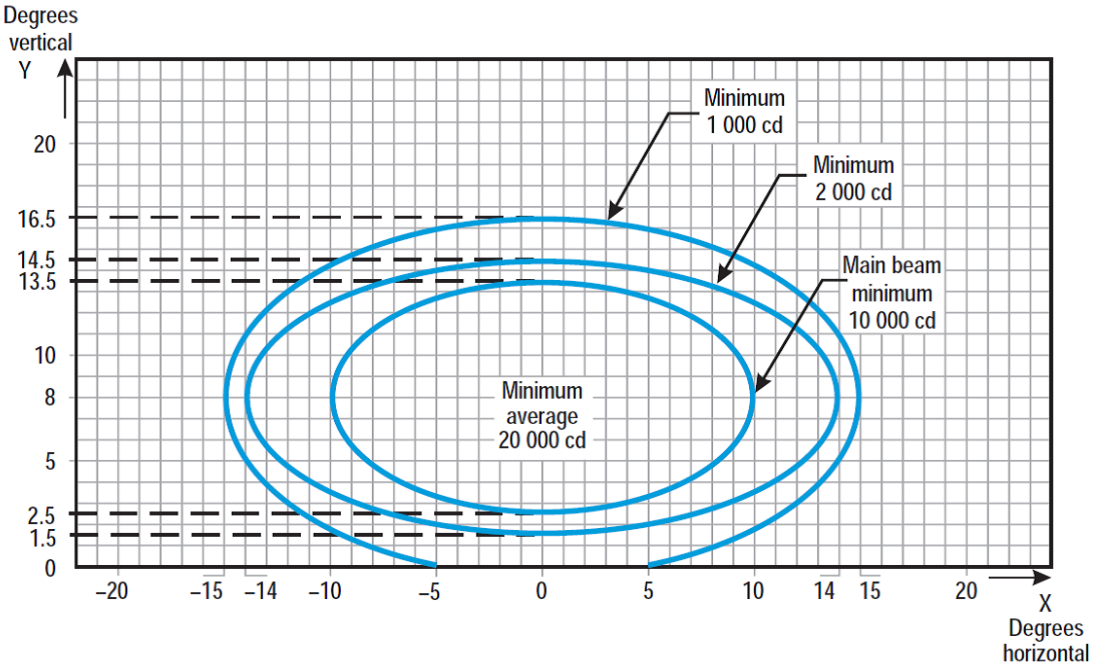


Σχήμα 1.2: Χρώματα ανακλαστικών υλικών για τις διαγραμμίσεις, επιγραφές και πινακίδες



Σχήμα 1.3: Χρώματα εσωτερικά φωτιζόμενων επιγραφών και πινακίδων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΧΑΡΑΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙΓΕΙΩΝ ΑΕΡΟΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΦΩΤΩΝ



Notes:

(a) Curves calculated on formula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

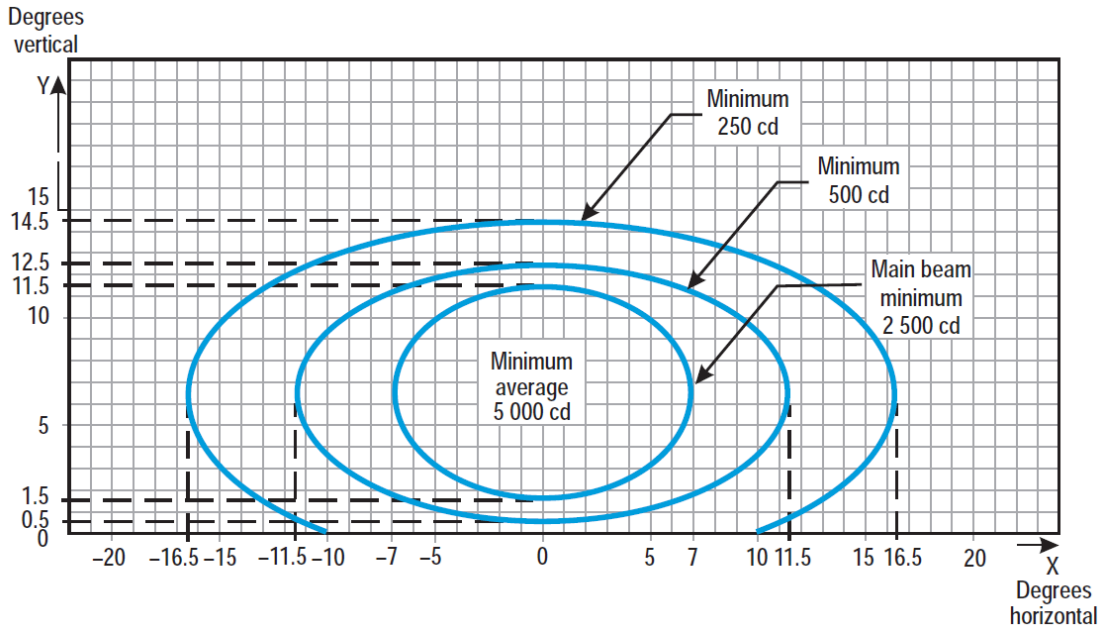
a	10	14	15
b	5.5	6.5	8.5

(b) Vertical setting angles of the lights should be such that the following vertical coverage of the main beam should be met:

distance from threshold	vertical main beam coverage
threshold to 315 m	0° - 11°
316 m to 475 m	0.5° - 11.5°
476 m to 640 m	1.5° - 12.5°
641 m and beyond	2.5° -13.5° (as illustrated above)

(c) Lights in crossbars beyond 22.5 m from the centre line should be toed-in 2 degrees. All other lights should be aligned parallel to the centre line of the runway.

Σχήμα 2.1: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα φώτα κεντρικού άξονα προσέγγισης και εγκάρσιας δέσμης (crossbar) – λευκό φως



Notes:

(a) Curves calculated on formula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

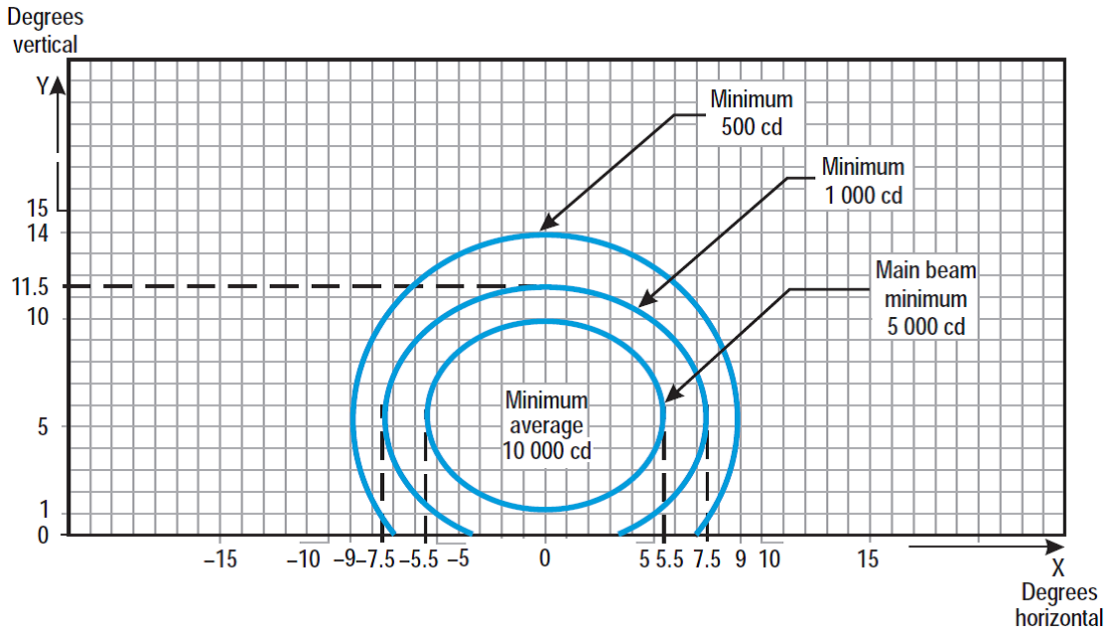
a	7.0	11.5	16.5
b	5.0	6.0	8.0

(b) Toe-in 2 degrees

(c) Vertical setting angles of the lights should be such that the following vertical coverage of the main beam should be met:

distance from threshold	vertical main beam coverage
threshold to 115 m	0.5° - 10.5°
116 m to 215 m	1° - 11°
216 m and beyond	1.5° - 11.5° (as illustrated above)

Σχήμα 2.2: Διάγραμμα ισοκαντέλα για φώτα προσέγγισης πλευρικής γραμμής (κόκκινο φως)



Notes:

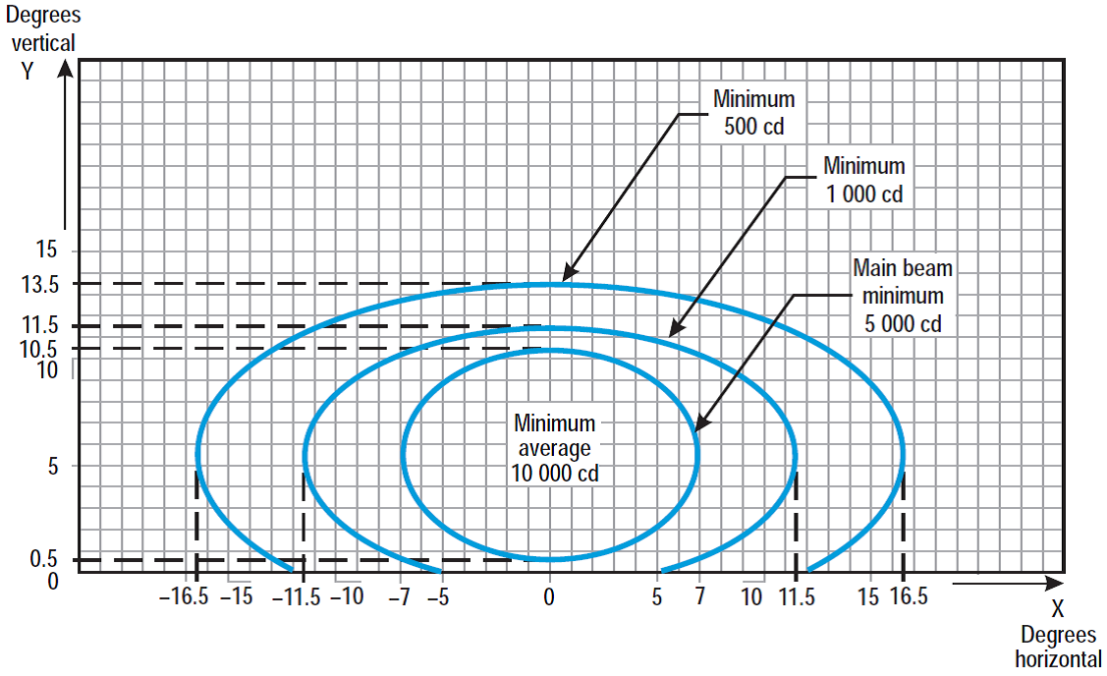
(a) Curves calculated on formula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5.5	7.5	9.0
b	4.5	6.0	8.5

(b) Toe-in 3.5 degrees

Σχήμα 2.3: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα φώτα κατωφλίου (πράσινα)



Notes:

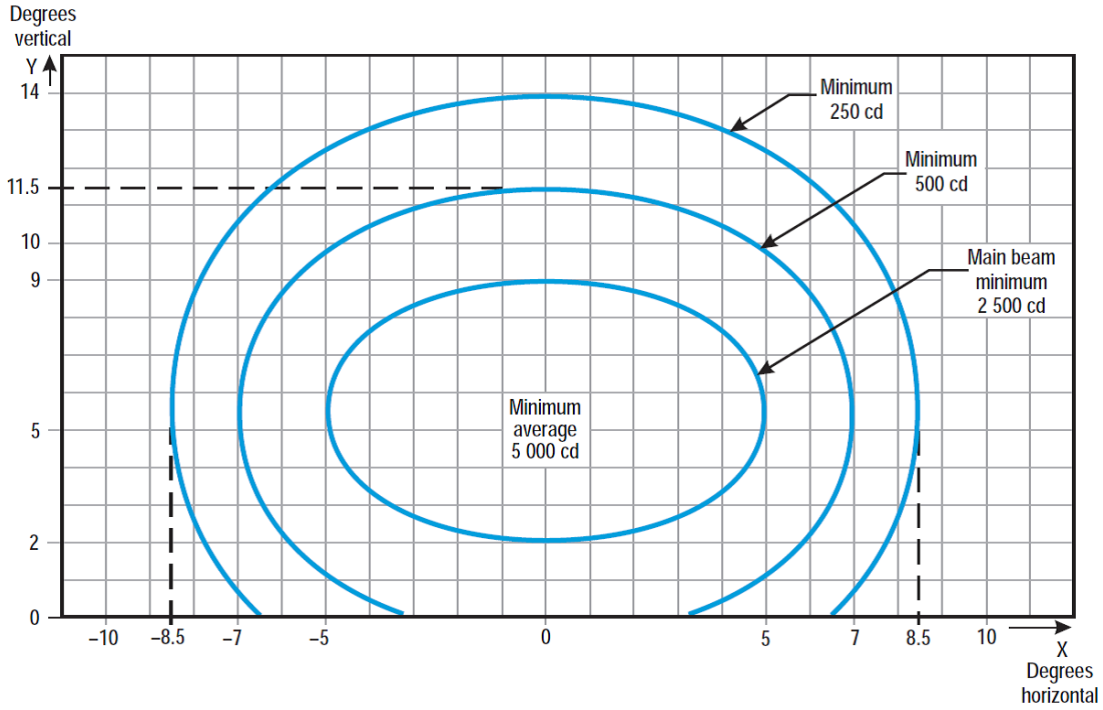
(a) Curves calculated on formula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	7.0	11.5	16.5
b	5.0	6.0	8.0

(b) Toe-in 2 degrees

Σχήμα 2.4: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα φώτα πλευρικής δέσμης κατωφλίου (WING BAR), πράσινα



Notes:

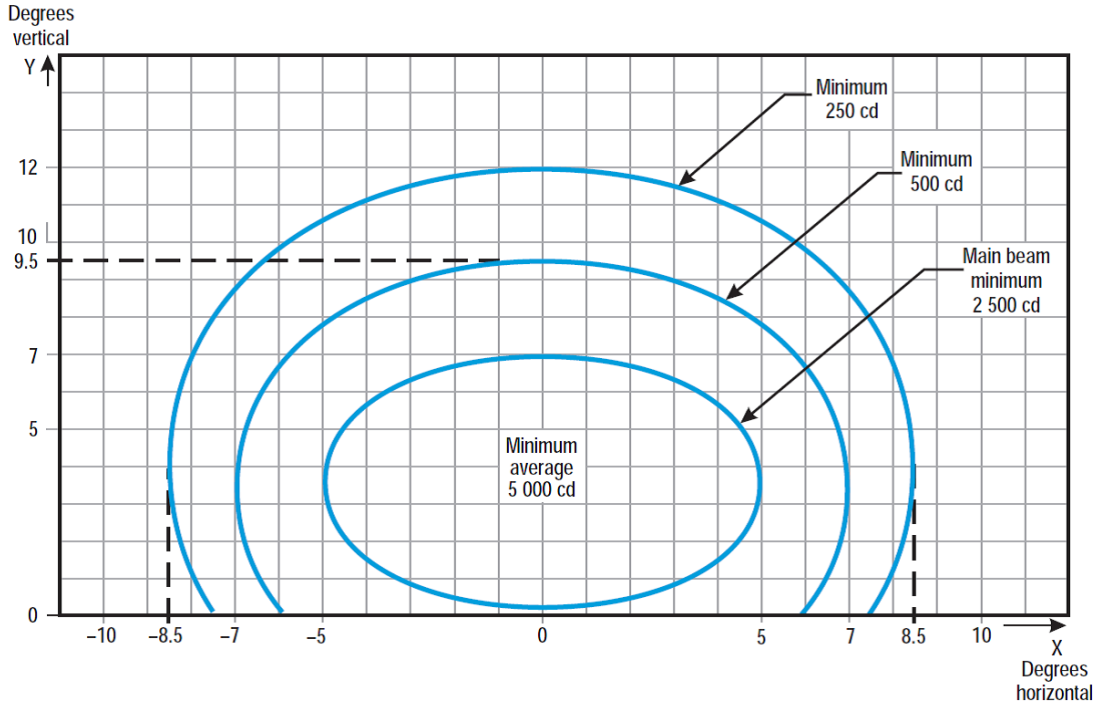
(a) Curves calculated on formula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5.0	7.0	8.5
b	3.5	6.0	8.5

(b) Toe-in 4 degrees

Σχήμα 2.5: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα φώτα της ζώνης επαφής (λευκό)



Notes:

(a) Curves calculated on formula

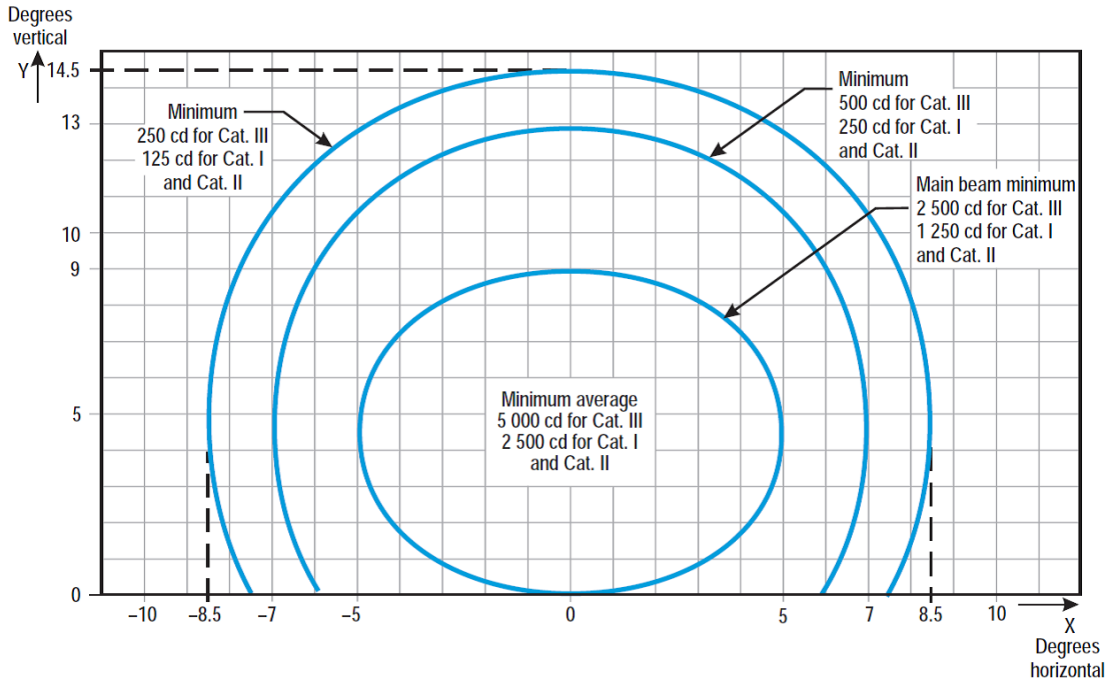
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5.0	7.0	8.5
b	3.5	6.0	8.5

(b) For red light, multiply values by 0.15.

(c) For yellow light, multiply values by 0.40.

Σχήμα 2.6: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα φώτα κεντρικού άξονα διαδρόμου, με διαμήκη απόσταση 30 m- λευκό φως



Notes:

(a) Curves calculated on formula

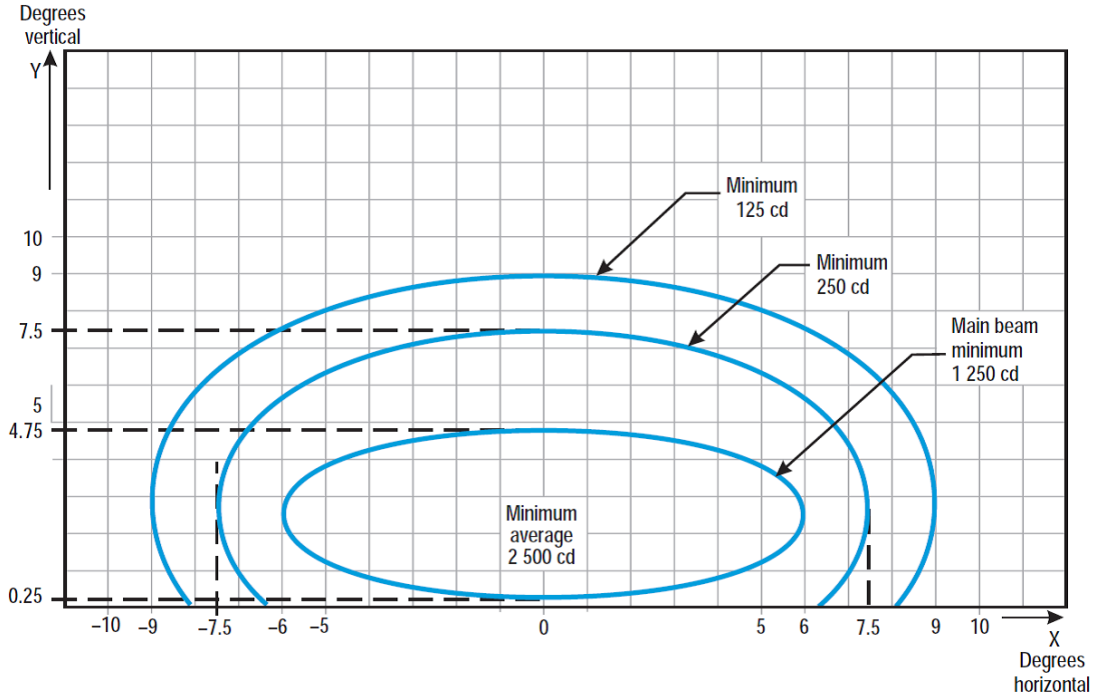
$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	5.0	7.0	8.5
b	3.5	6.0	8.5

(b) For red light, multiply values by 0.15.

(c) For yellow light, multiply values by 0.40.

Σχήμα 2.7: Διάγραμμα ισοκαντέλα για φώτα κεντρικού άξονα διαδρόμου με διαμήκη απόσταση 15 m – λευκό φως



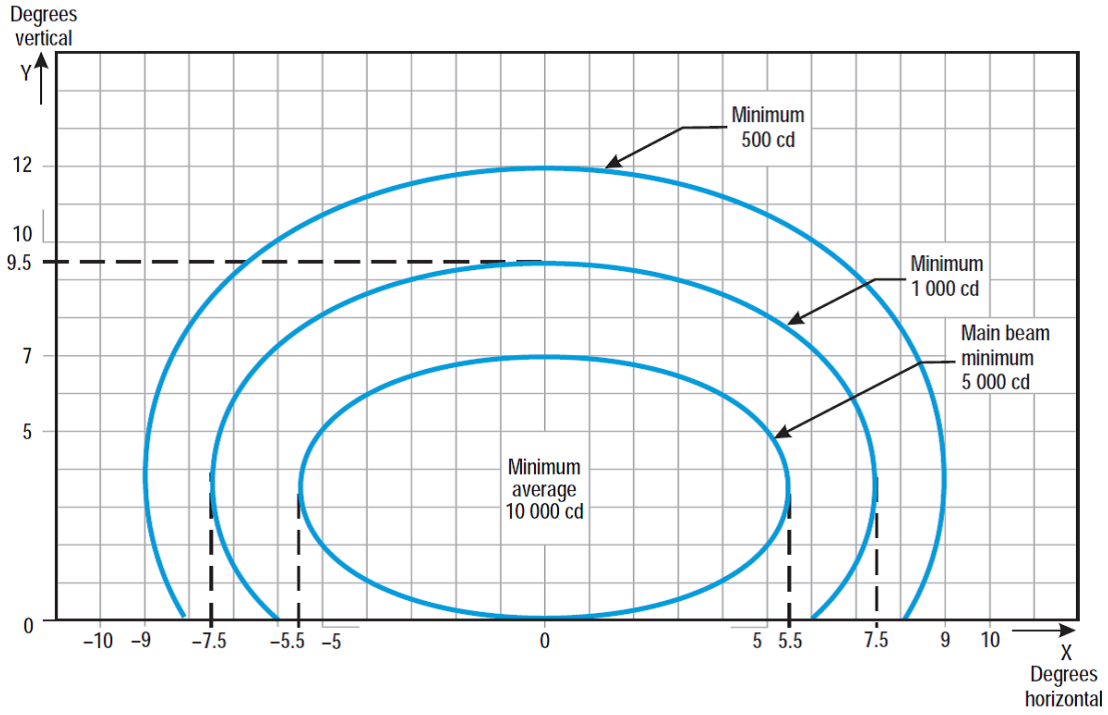
Notes:

(a) Curves calculated on formula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

a	6.0	7.5	9.0
b	2.25	5.0	6.5

Σχήμα 2.8: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα φώτα πέρατος διαδρόμου (κόκκινα)



Notes:

(a) Curves calculated on formula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

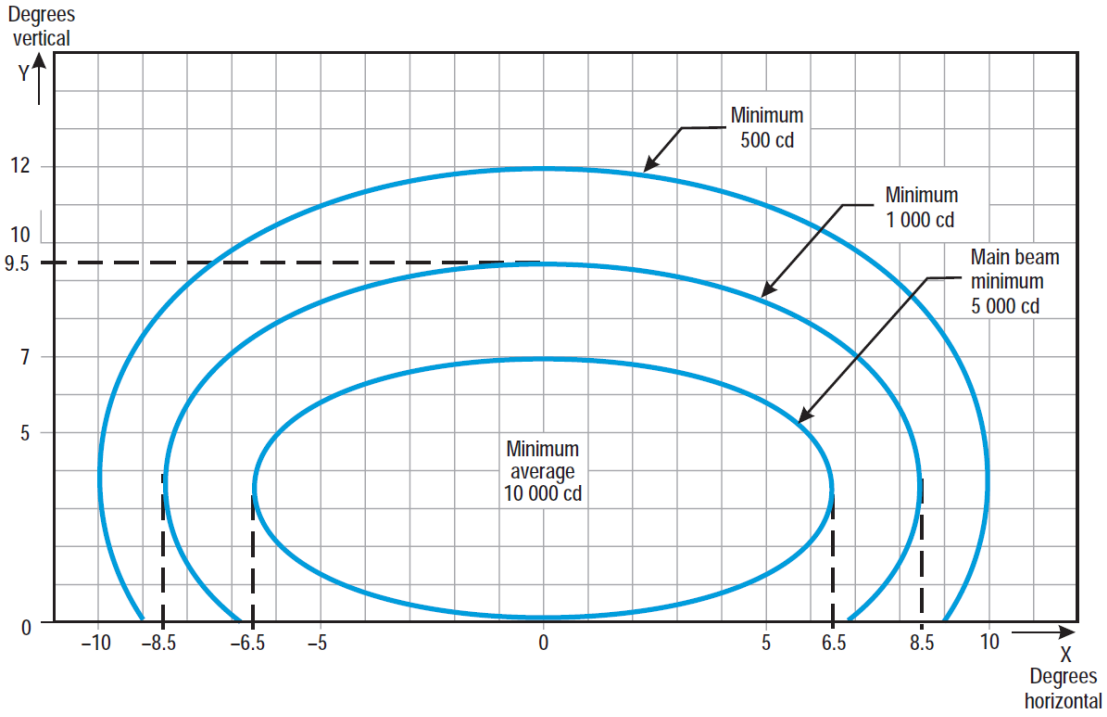
a	5.5	7.5	9.0
b	3.5	6.0	8.5

(b) Toe-in 3.5 degrees

(c) For red light, multiply values by 0.15.

(d) For yellow light, multiply values by 0.40.

Σχήμα 2.9: Διάγραμμα ισοκαντέλα για πλευρικά φώτα διαδρόμου με πλάτος διαδρόμου 45m (λευκά φώτα)



Notes:

(a) Curves calculated on formula

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

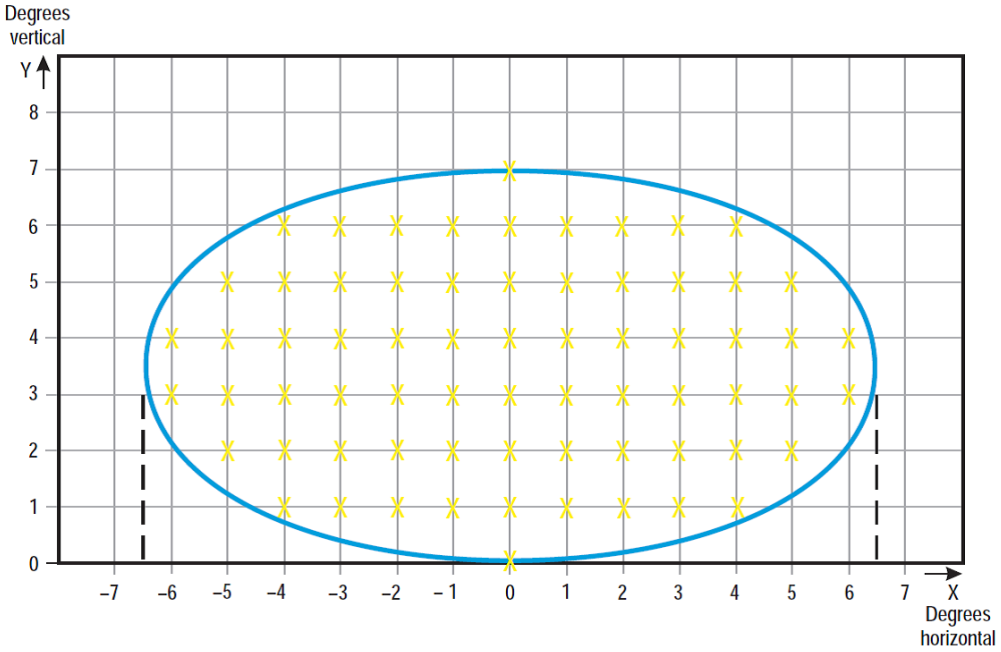
a	6.5	8.5	10.0
b	3.5	6.0	8.5

(b) Toe-in 4.5 degrees

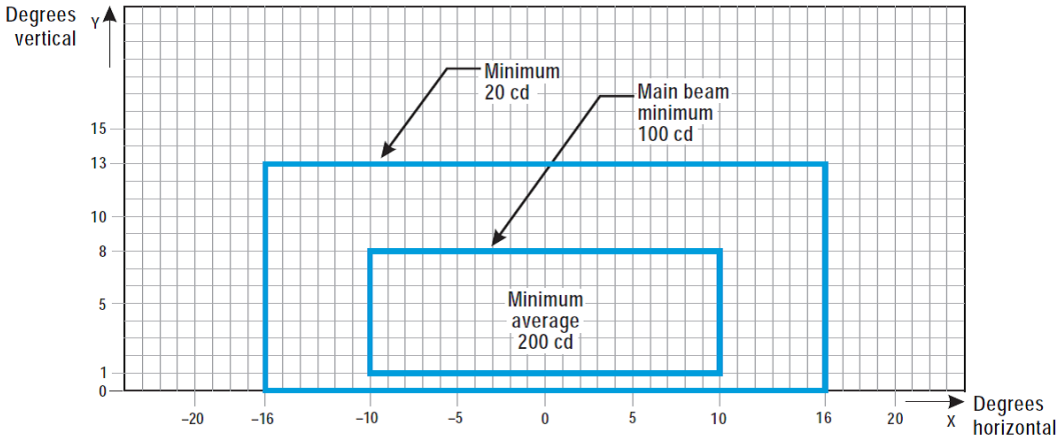
(c) For red light, multiply values by 0.15.

(d) For yellow light, multiply values by 0.40.

Σχήμα 2.10: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα πλευρικά φώτα διαδρόμου με πλάτος 60m (λευκά)



Σχήμα 2.11: Σημεία κανάβου για υπολογισμό της μέσης έντασης των φώτων της προσέγγισης και διαδρόμου

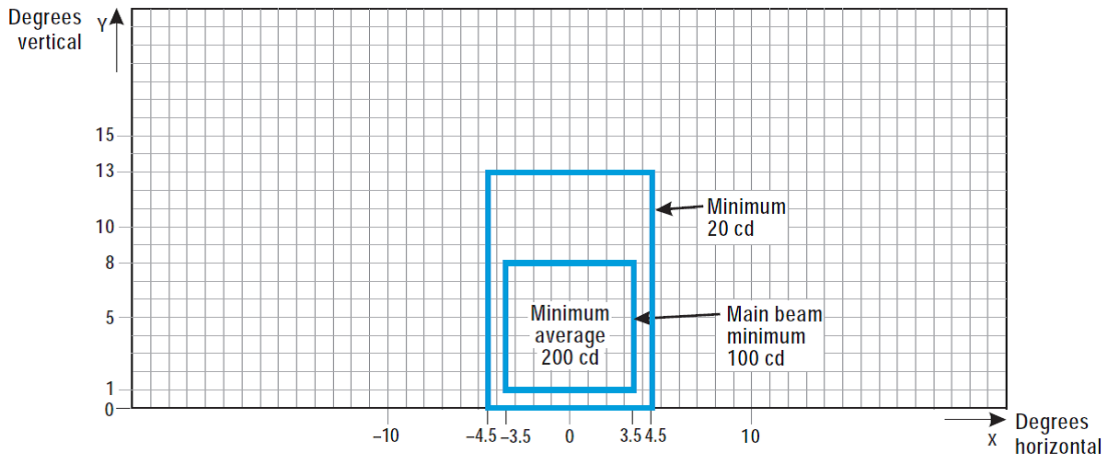


Notes:

(a) These beam coverages allow for displacement of the cockpit from the centre line up to distances of the order of 12 m and are intended for use before and after curves.

(c) Increased intensities for enhanced rapid exit taxiway centre line lights are four times the respective intensities in the figure (i.e. 800 cd for minimum average main beam).

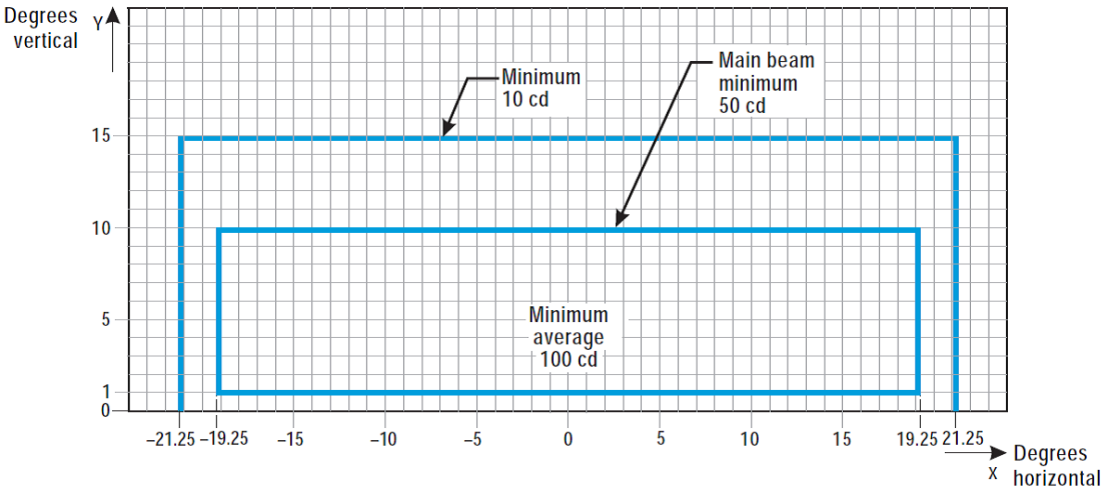
Σχήμα 2.12: Διάγραμμα ισοκαντέλα των φώτων κεντρικού άξονα τροχοδρόμου (με απόσταση 15m) και φώτων σηματοδότη ακινητοποίησης (STOPBAR) , στα ευθύγραμμα τμήματα, με RVR<350m



Notes:

(a) These beam coverages are generally satisfactory and cater for a normal displacement of the cockpit from the centre line of approximately 3 m.

Σχήμα 2.13: Διάγραμμα ισοκαντέλα για υψηλής έντασης φώτα κεντρικού άξονα τροχοδρόμου (με αποστάσεις 15m) και φώτων ακινητοποίησης σε ευθύγραμμα τμήματα τα οποία πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε συνθήκες RVR, μικρότερες από 350m

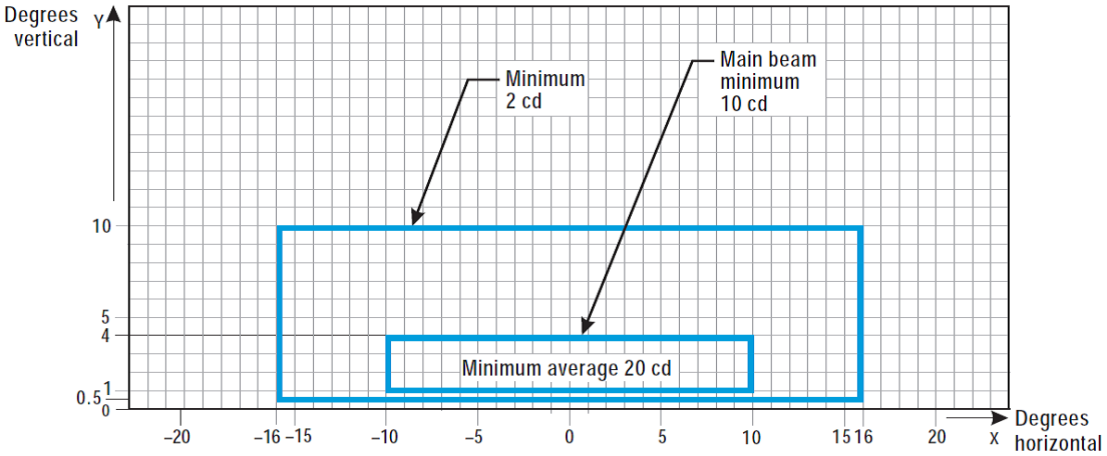


Notes:

(a) Lights on curves to be toed-in 15.75 degrees with respect to the tangent of the curve. This does not apply to RELs.

(b) Where provided, increased intensities for RELs should be twice the specified intensities, i.e. minimum 20 cd, main beam minimum 100 cd, and minimum average 200 cd.

Σχήμα 2.14: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα φώτα κεντρικού άξονα τροχοδρόμου (7,5m απόσταση) και σηματοδότη ακινητοποίησης, που προορίζονται να λειτουργήσουν με συνθήκες RVR κάτω από τα 350m

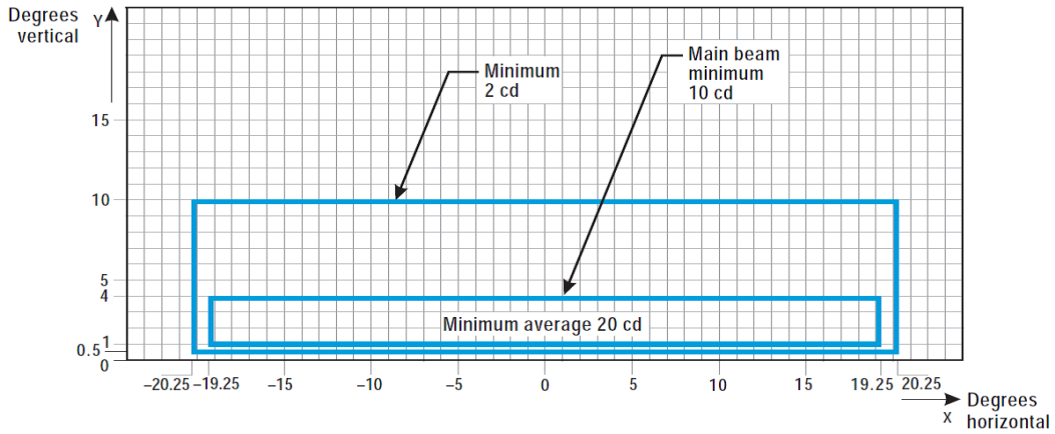


Notes:

(a) At locations where high background luminance is usual, and where deterioration of light output resulting from dust, snow, and local contamination is a significant factor, the cd-values should be multiplied by 2.5.

(b) Where omnidirectional lights are used they should comply with the vertical beam requirements in this Figure.

Σχήμα 2.15: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα φώτα κεντρικού άξονα τροχοδρόμου (σε απόσταση 30 ή 60m), καθώς και για τα φώτα σηματοδότη ακινητοποίησης, στα ευθύγραμμα τμήματά του, για χρήση τους με συνθήκες RVR της τάξης των 350m και πάνω



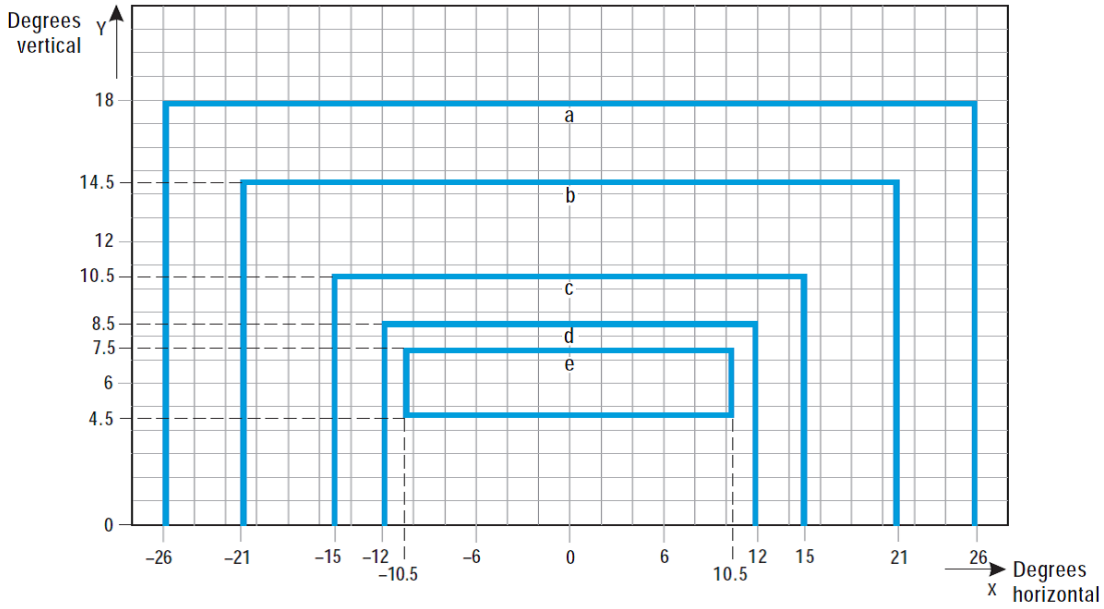
Notes:

(a) Lights on curves to be toed-in 15.75 degrees with respect to the tangent of the curve.

(b) At locations where high background luminance is usual and where deterioration of light output resulting from dust, snow and, local contamination is a significant factor, the cd-values should be multiplied by 2.5.

(c) These beam coverages allow for displacement of the cockpit from the centre line up to distances of the order of 12 m as could occur at the end of curves.

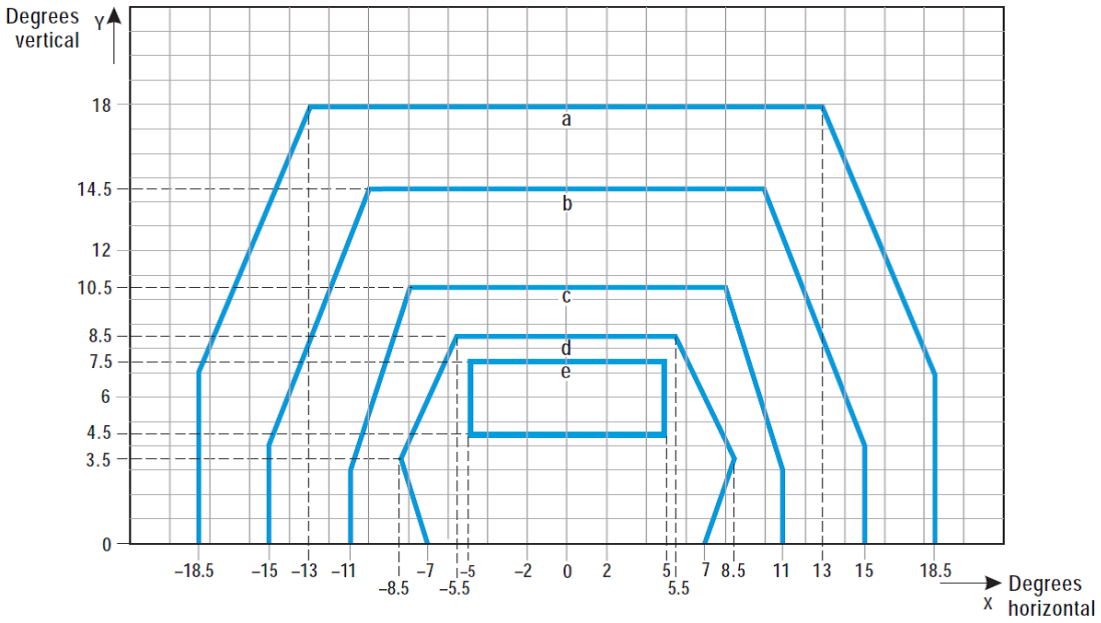
Σχήμα 2.16: Διάγραμμα ισοκαντέλα για τα φώτα κεντρικού άξονα (σε αποστάσεις 7,5m, 15m, 30m) και τα φώτα του σηματοδότη ακινητοποίησης, που προορίζονται για χρήση με συνθήκες RVR της τάξης των 350m ή και περισσότερο



Notes:

(a) These beam coverages are generally satisfactory and cater for a normal displacement of the cockpit corresponding to the outer main gear wheel on the taxiway edge.

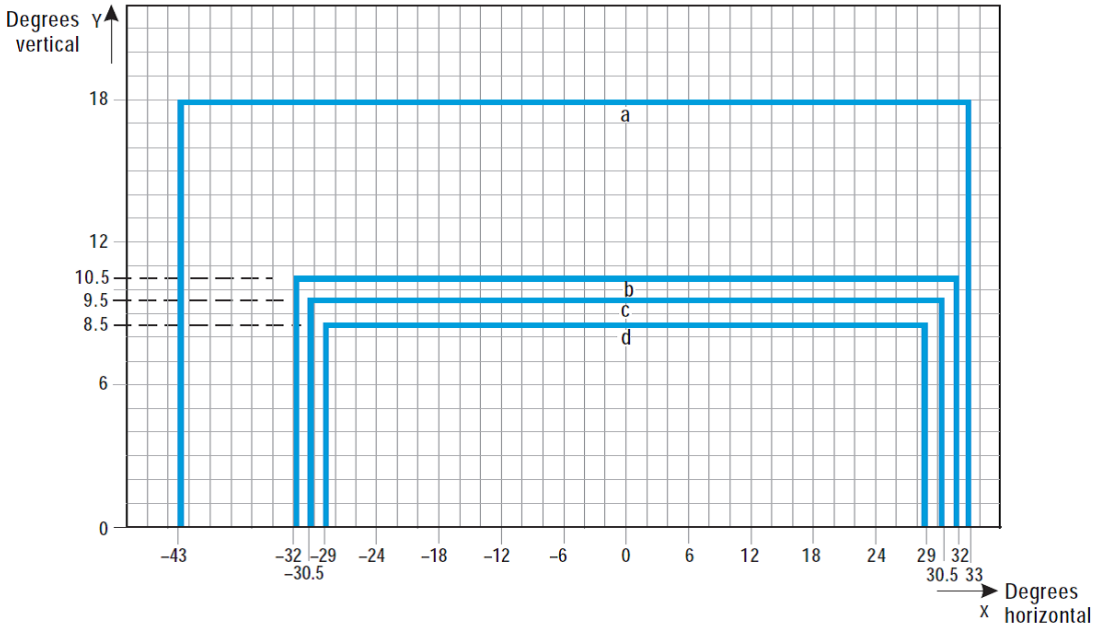
Σχήμα 2.17: Διάγραμμα ισοκαντέλα για υψηλής έντασης φώτα κεντρικού άξονα τροχοδρόμου (με ενδιάμεσο διαχωρισμό 115m) και φώτα ακινητοποίησης (STOPBAR), που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε ένα προηγμένο σύστημα καθοδήγησης και ελέγχου της επίγειας κίνησης, για το οποίο απαιτούνται μεγαλύτερες φωτεινές εντάσεις, ενώ αναμένονται μεγάλες αποκλίσεις από τον άξονα



Notes:

(a) These beam coverages are generally satisfactory and cater for a normal displacement of the cockpit corresponding to the outer main gear wheel on the taxiway edge.

Σχήμα 2.18: Διάγραμμα ισοκαντέλα, για υψηλής έντασης φώτα κεντρικού άξονα τροχοδρόμου (με ενδιάμεσο διαχωρισμό 15m) και φώτα ακινητοποίησης (STOPBAR) σε ευθύγραμμα τμήματα, που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε ένα προηγμένο σύστημα καθοδήγησης και ελέγχου της επίγειας κίνησης, για το οποίο απαιτούνται μεγαλύτερες φωτεινές εντάσεις

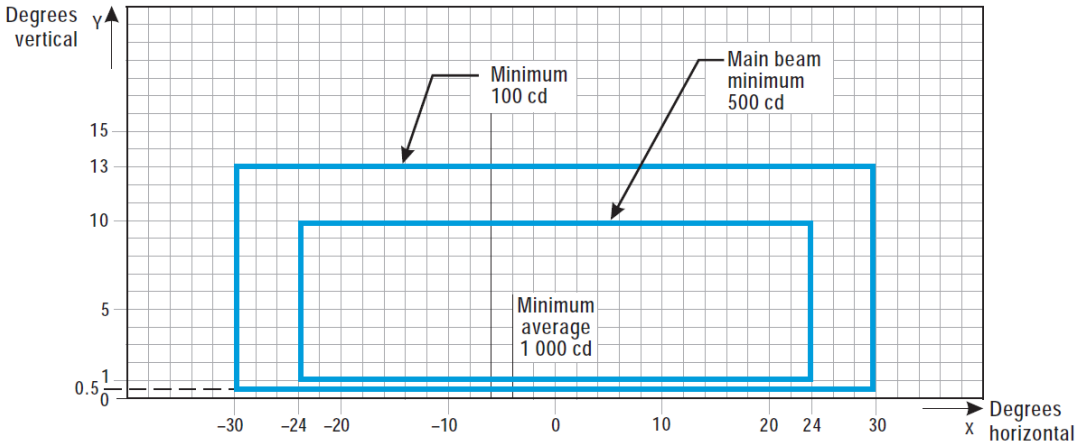


Curve	a	b	c	d
Intensity (cd)	8	100	200	400

Notes:

(a) Lights on curves to be toed-in 17 degrees with respect to the tangent of the curve.

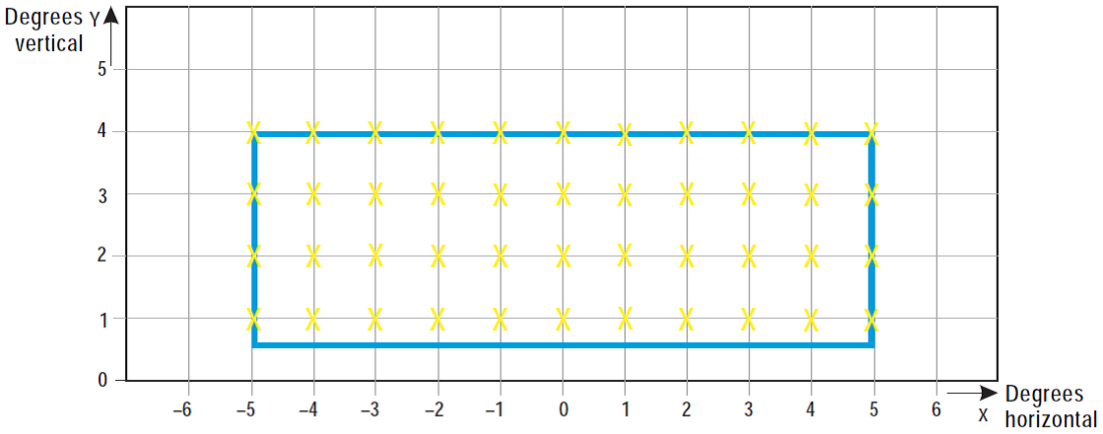
Σχήμα 2.19: Διάγραμμα ισοκαντέλα για υψηλής έντασης φώτα κεντρικού άξονα τροχοδρόμου (με ενδιάμεσο διαχωρισμό 7,5m) και φώτα ακινητοποίησης (STOPBAR) σε καμπύλα τμήματα, που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε ένα προηγμένο σύστημα καθοδήγησης και ελέγχου της επίγειας κίνησης, για το οποίο απαιτούνται μεγαλύτερες φωτεινές εντάσεις



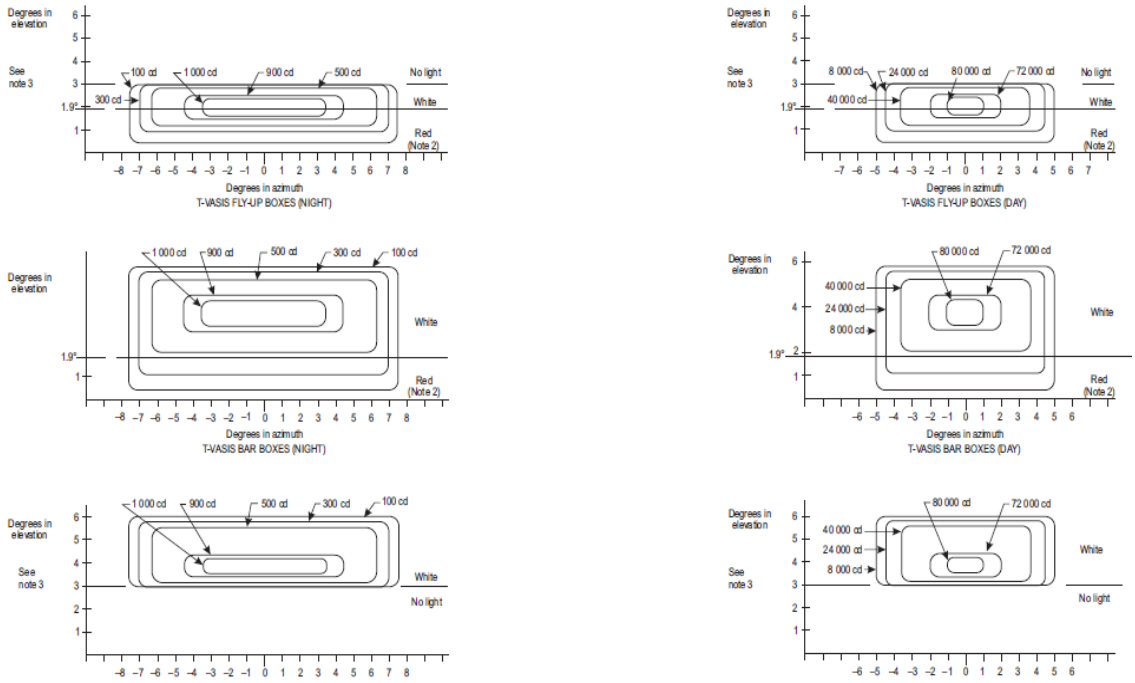
Notes:

(a) Although the lights flash in normal operation, the light intensity is specified as if the lights were fixed for incandescent lamps.

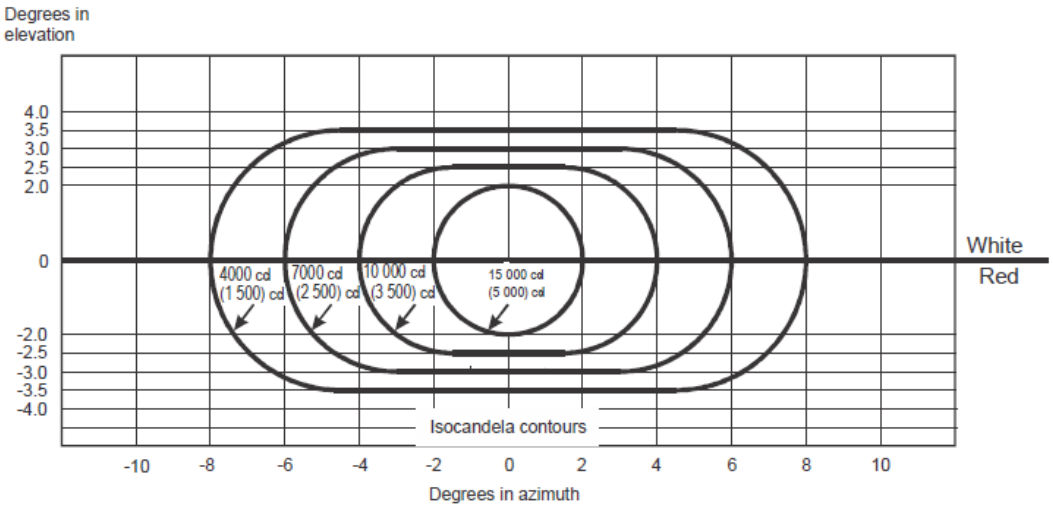
Σχήμα 2.20: Διάγραμμα ισοκαντέλα για υψηλής έντασης προειδοποιητικά φώτα ασφαλείας διαδρόμου (guard lights), Διάταξη τύπου Β



Σχήμα 2.21: Σημεία κανάβου που χρησιμοποιούνται για υπολογισμό της μέσης έντασης των φώτων του κεντρικού άξονα τροχοδρόμου και των φώτων σηματοδότη ακινητοποίησης (STOPBAR)



Σχήμα 2.22: Κατανομή της φωτεινής έντασης των T-VASIS και AT-VASIS



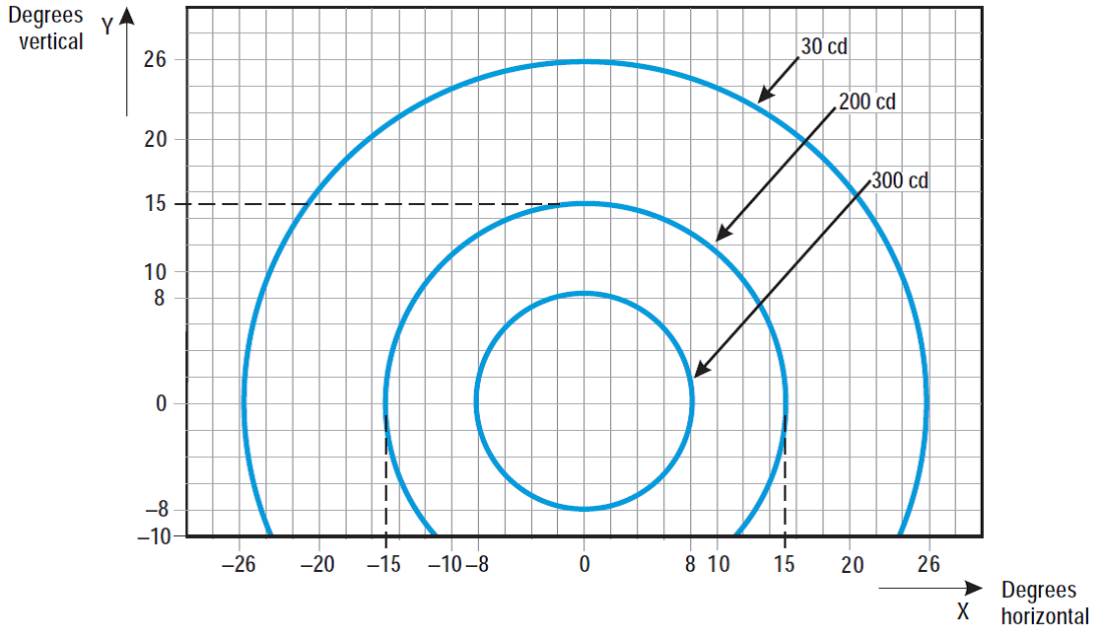
Notes:

(a) **These curves are for minimum intensities in red light.**

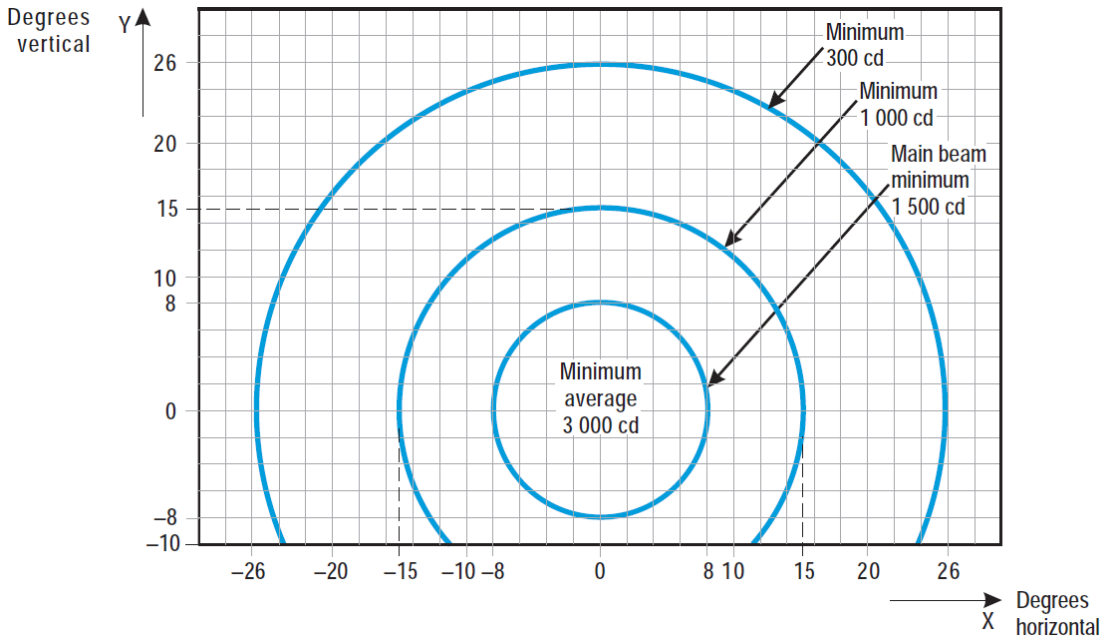
(b) **The intensity value in the white sector of the beam is no less than 2 and may be as high as 6.5 times the corresponding intensity in the red sector.**

(c) **The intensity values shown in brackets are for APAPI.**

Σχήμα 2.23: Κατανομή της φωτεινής έντασης των PAPI & APAPI



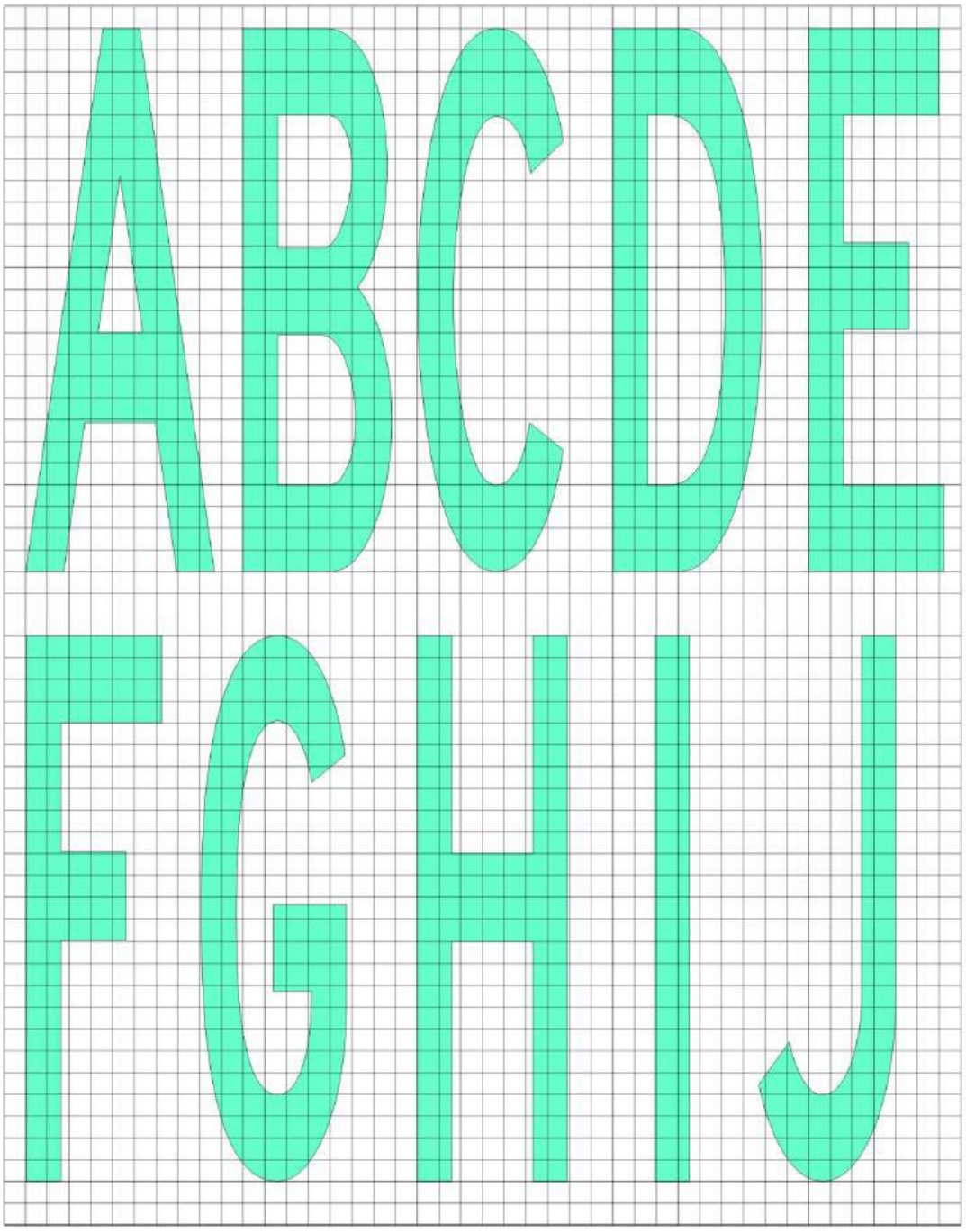
Σχήμα 2.24: Διάγραμμα ισοκαντέλα για το κάθε φως χαμηλής έντασης που αποτελεί το σύστημα των προειδοποιητικών φώτων του διαδρόμου (Runway Guard Lights), Διάταξης τύπου Α



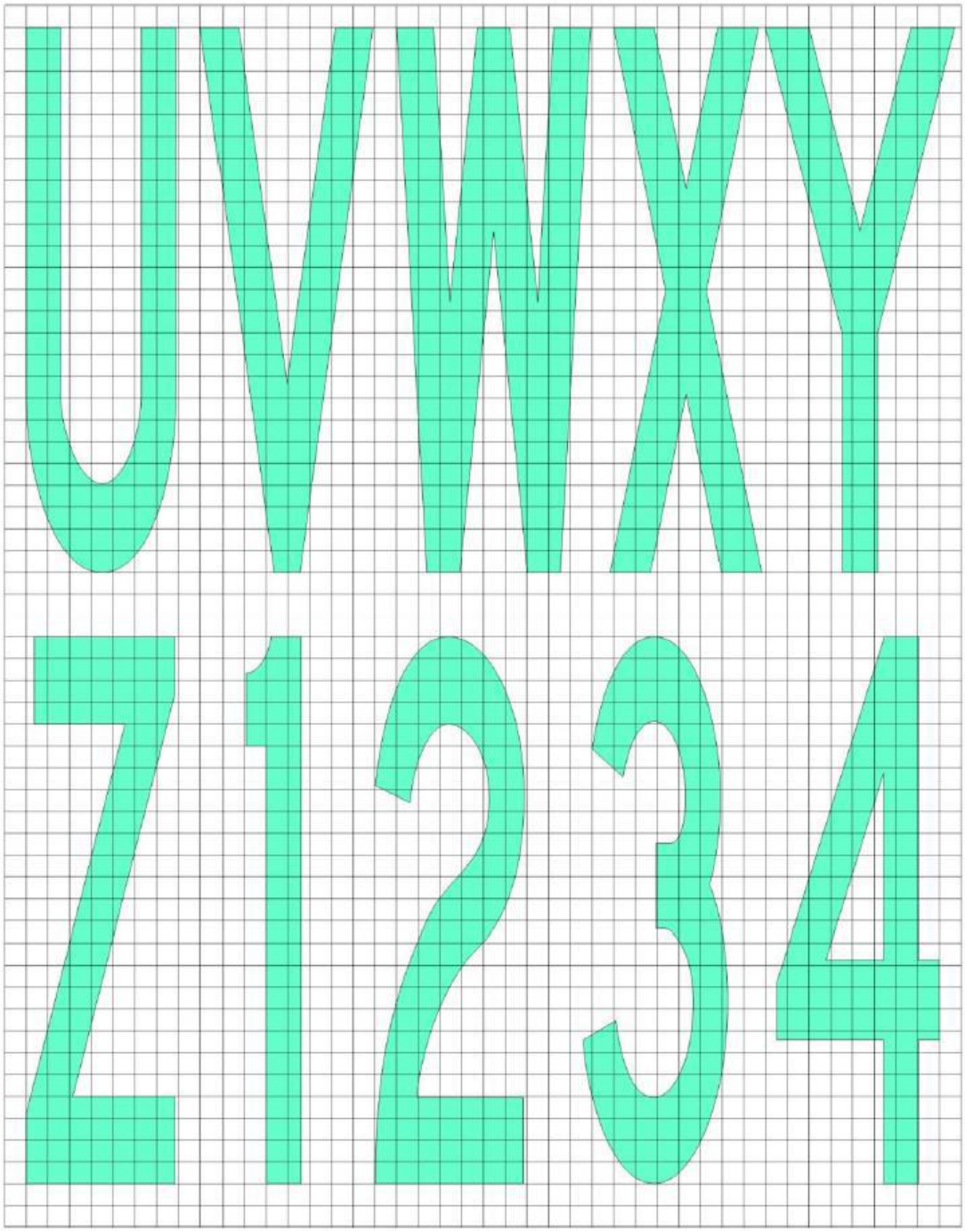
Σχήμα 2.25: Διάγραμμα ισοκαντέλα για το κάθε φως υψηλής έντασης που αποτελεί το σύστημα των προειδοποιητικών φώτων διαδρόμου (Runway Guard Lights), Διάταξης τύπου Α

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3: ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ ΚΑΙ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΕΙΣ

Στο παράρτημα αυτό, περιλαμβάνονται το σχήμα και οι αναλογίες των γραμμάτων, των αριθμών και των συμβόλων των πληροφοριακών διαγραμμίσεων και των διαγραμμίσεων υποχρεωτικών οδηγιών σε κάναβο 20 cm.



KLMNO
PQRST


UVWXY
Z1234

5 6 7 8 9
0

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4: ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΩΝ ΕΠΙΓΡΑΦΩΝ ΤΡΟΧΟΔΡΟΜΗΣΗΣ

1. Τα ύψη των χαρακτήρων πρέπει να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΥΨΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ		
	ΠΙΝΑΚΙΔΑ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΟΔΗΓΙΩΝ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΕΣ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ	
		ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΕΞΟΔΟΥ ΚΑΙ ΕΚΚΕΝΩΜΕΝΟΥ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ	ΛΟΙΠΕΣ ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ
1 ή 2	300mm	300mm	200mm
3 ή 4	400mm	400mm	300mm

Όταν μια επιγραφή ένδειξης τροχοδρόμου βρίσκεται σε γειτνίαση με επιγραφή ένδειξης της θέσης του διαδρόμου, το μέγεθος των χαρακτήρων της πρέπει να είναι το ίδιο με εκείνο που καθορίζεται για τις επιγραφές υποχρεωτικής καθοδήγησης.

2. Οι διαστάσεις των βελών πρέπει να είναι ως εξής:

ΥΨΟΣ ΣΥΜΒΟΛΟΥ	ΠΑΧΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ
200mm	32mm
300mm	48mm
400mm	64mm

3. Οι διαστάσεις ενός μεμονωμένου γράμματος, πρέπει να είναι:

ΥΨΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ	ΠΑΧΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ
200mm	32mm
300mm	48mm
400mm	64mm

4. Η φωτεινότητα της επιγραφής, πρέπει να είναι ως εξής:

Α) Όταν οι επιγραφές προορίζονται για συνθήκες RVR, κάτω από τα 800 m, τότε η μέση φωτεινότητα της επιγραφής, πρέπει να είναι τουλάχιστον:

- Κόκκινο 30cd/m^2
- Κίτρινο 150 cd/m^2
- Λευκό 300 cd/m^2

Β) Σε άλλη περίπτωση χρήσης των επιγραφών, τότε η μέση φωτεινότητα της επιγραφής, πρέπει να είναι τουλάχιστον:

- Κόκκινο 10cd/m^2
- Κίτρινο 50 cd/m^2
- Λευκό 100 cd/m^2

Με συνθήκες RVR, κάτω από τα 400 m, τότε θα παρουσιαστεί μείωση της απόδοσης των επιγραφών.

5. Ο λόγος φωτεινότητας μεταξύ των κόκκινων και των λευκών στοιχείων μιας πινακίδας/ επιγραφής υποχρεωτικών οδηγιών πρέπει να είναι μεταξύ του 1:5 και του 1:10.

6. Η μέση φωτεινότητα μιας επιγραφής υπολογίζεται, με τον προσδιορισμό των σημείων του κανάβου επί του σχεδιαγράμματος που παρουσιάζεται στη συνέχεια στο σχήμα 4.1, καθώς και με την χρήση των τιμών φωτεινότητας που αντιστοιχούν στα σημεία που βρίσκονται εντός του ορθογωνίου, το οποίο αναπαριστά την επιγραφή/πινακίδα.

7. Η μέση τιμή, είναι ο αριθμητικός μέσος όρος των τιμών φωτεινότητας, οι οποίες αντιστοιχούν στα σημεία κανάβου που λήφθηκαν υπόψη.

Οδηγίες για τον υπολογισμό της μέσης φωτεινότητας μιας πινακίδας /επιγραφής , περιέχονται στο Εγχειρίδιο Σχεδιασμού Αεροδρομίων, Μέρος 4.

8. Η αναλογία μεταξύ διαφόρων τιμών φωτεινότητας των γειτονικών σημείων κανάβου δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,5:1. Για περιοχές επί της επιφάνειας της πινακίδας, όπου η απόσταση μεταξύ των σημείων του κανάβου είναι 7,7, ο λόγος μεταξύ των τιμών φωτεινότητας των παρακείμενων σημείων του κανάβου, δεν θα υπερβαίνει το 1,25:1. Η αναλογία μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης τιμής φωτεινότητας καθ όλη την επιφάνεια της επιγραφής δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5:1.

9. Το σχήμα των χαρακτήρων, δηλαδή των γραμμάτων, των αριθμών, των βελών και των συμβόλων, πρέπει να είναι σύμφωνα με το σχήμα 4.2 που ακολουθεί. Το πλάτος των χαρακτήρων και η απόσταση μεταξύ κάθε χαρακτήρα θα καθορίζεται, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί 4-1.

10. Το ύψος των επιγραφών θα πρέπει να είναι ως εξής:

ΥΨΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	ΥΨΟΣ ΕΠΙΓΡΑΦΗΣ (ΜΙΝ)
200mm	400mm
300mm	600mm
400mm	800mm

11. Το πλάτος της επιγραφής πρέπει να καθορίζεται με τη βοήθεια του σχήματος 4.3, εκτός από την περίπτωση που προβλέπεται επιγραφή υποχρεωτικών οδηγιών, μόνο στην μία πλευρά του τροχοδρόμου, οπότε το πλάτος της δεν πρέπει να είναι μικρότερο από:

Α) 1,94m , για κωδικό αριθμό 3 ή 4

Β) 1,46m, για κωδικό αριθμό 1 ή 2

Πληροφορίες σχετικά με τον προσδιορισμό του πλάτους της ωφέλιμης επιφάνειας μιας πινακίδας, περιέχονται στο εγχειρίδιο Σχεδιασμού Αεροδρομίων, Μέρος 4.

12. Όρια

Α) Η μαύρη κατακόρυφη διαχωριστική γραμμή, μεταξύ δύο γειτονικών πινακίδων που δείχνουν την κατεύθυνση, πρέπει να έχει πάχος περίπου το 0,7 του πάχους του συμβόλου.

Β) Το κίτρινο πλαίσιο μιας μεμονωμένης επιγραφής που δείχνει τον κωδικό της θέσεως, πρέπει να είναι περίπου το 0,5 του πάχους του χαρακτήρα.

13. Τα χρώματα των πινακίδων θα είναι σύμφωνα με τις κατάλληλες προδιαγραφές του Προσαρτήματος 1.

Η μέση φωτεινότητα του φόντου μιας επιγραφής υπολογίζεται με την επιλογή ορισμένων σημείων του κανάβου επί της επιγραφής, σύμφωνα με το Σχήμα, η οποία έχει το κατάλληλο χρώμα (κόκκινο για τις επιγραφές με υποχρεωτική καθοδήγηση και κίτρινο για τις επιγραφές που μας δείχνουν τη κατεύθυνση) . Ο τρόπος υπολογισμού είναι ο εξής:

1) Επιλέγουμε στο πάνω αριστερό άκρο της επιφάνειας κανάβου ένα σημείο αναφοράς, που να απέχει, τόσο από την πάνω πλευρά όσο και από της αριστερή, απόσταση ίση με 7,5 εκατοστά.

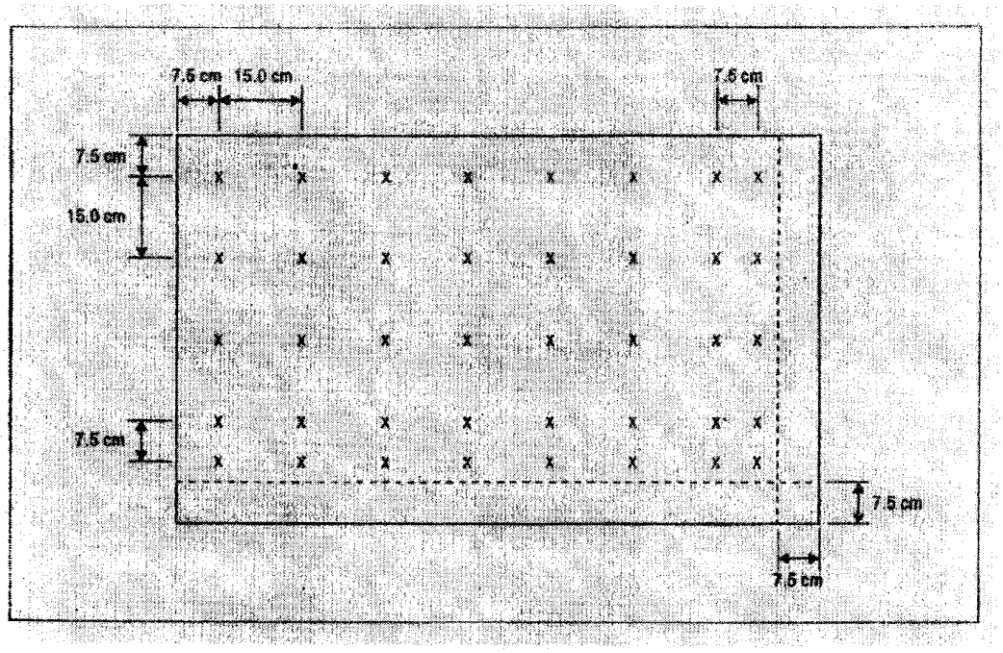
2) Επιλέγουμε στην συνέχεια ένα κάναβο που περικλείεται 15 εκατοστά οριζοντίως και 15 εκατοστά καθέτως από το αρχικά επιλεγμένο σημείο αναφοράς. Σημεία κανάβου σε απόσταση 7,5 εκατοστά από τα άκρα της επιγραφής, αφαιρούνται.

3) Όταν το τελευταίο σημείο μιας γραμμής ή μιας στήλης βρίσκεται μεταξύ των 22,5 και 7,5 εκατοστών από τα άκρα της επιγραφής, τότε θα πρέπει στα σημεία να προσθέσουμε ένα επιπλέον σημείο σε απόσταση 7,5 εκατοστών από το σημείο αυτό.

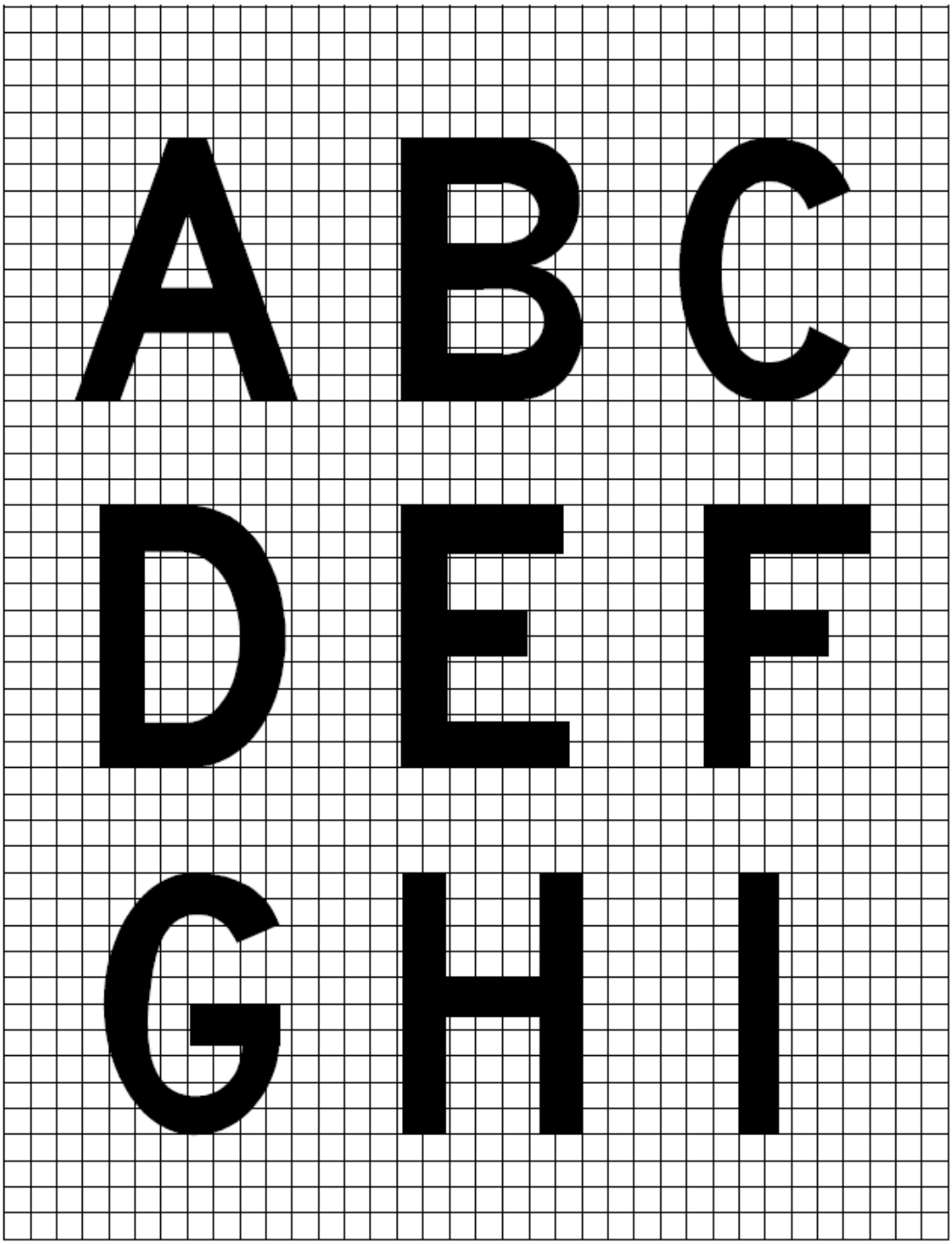
4) Όταν κάποιο από τα σημεία κανάβου περιλαμβάνεται εντός των ορίων ενός χαρακτήρα και του φόντου, τότε πρέπει το σημείο να μετακινηθεί ελαφρώς προκειμένου να βρεθεί τελείως εκτός του αλφαριθμητικού χαρακτήρα.

Προκειμένου να διασφαλιστεί ότι κάθε γράμμα θα περιλαμβάνει τουλάχιστον 5 ισαπέχοντα σημεία του κανάβου, θα πρέπει εφόσον αυτό απαιτηθεί, να προβλέψουμε περισσότερα τέτοια σημεία.

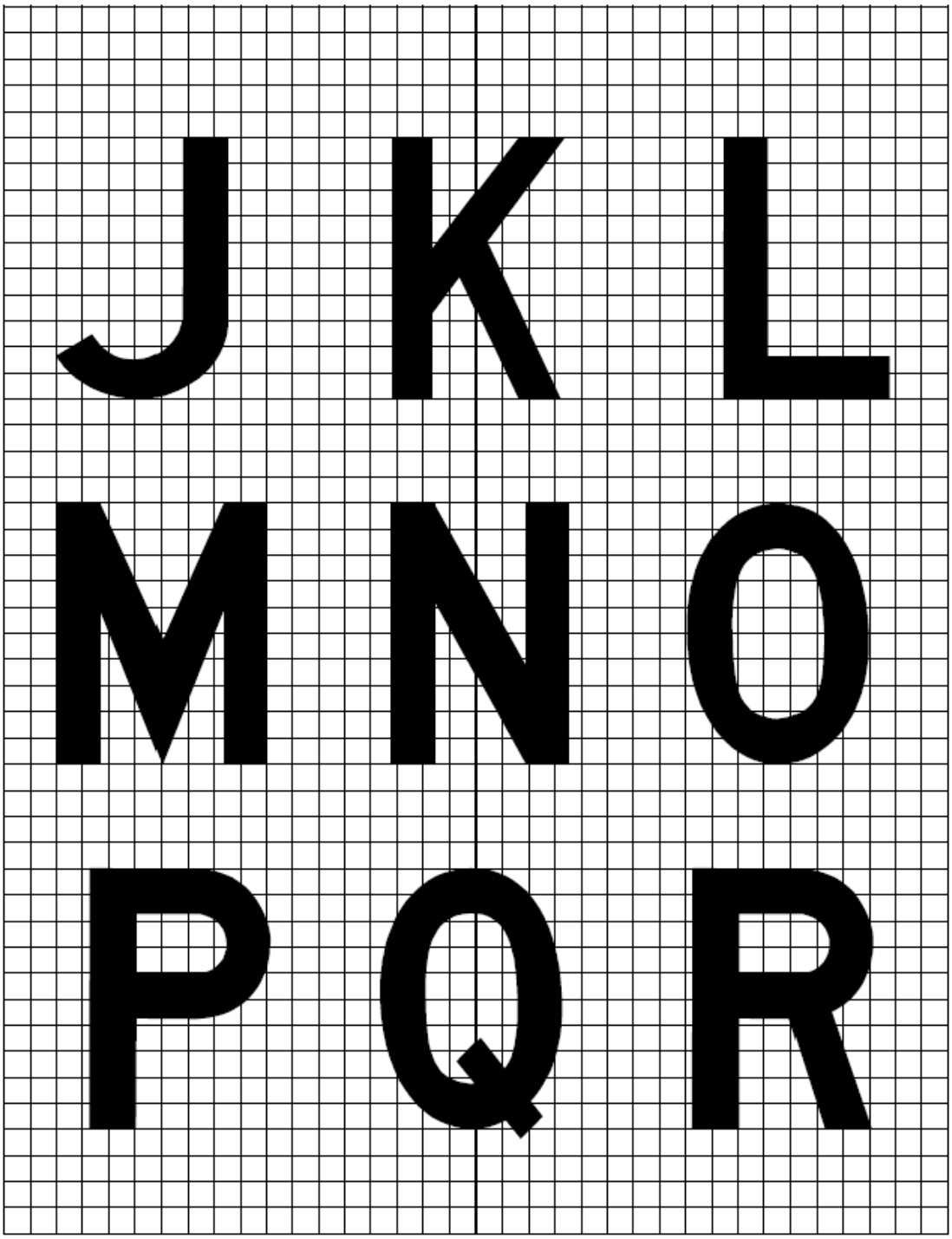
Όταν μια μονάδα περιλαμβάνει δύο τύπους επιγραφών, θα πρέπει να δημιουργήσουμε για τον κάθε τύπο ξεχωριστό κάναβο.

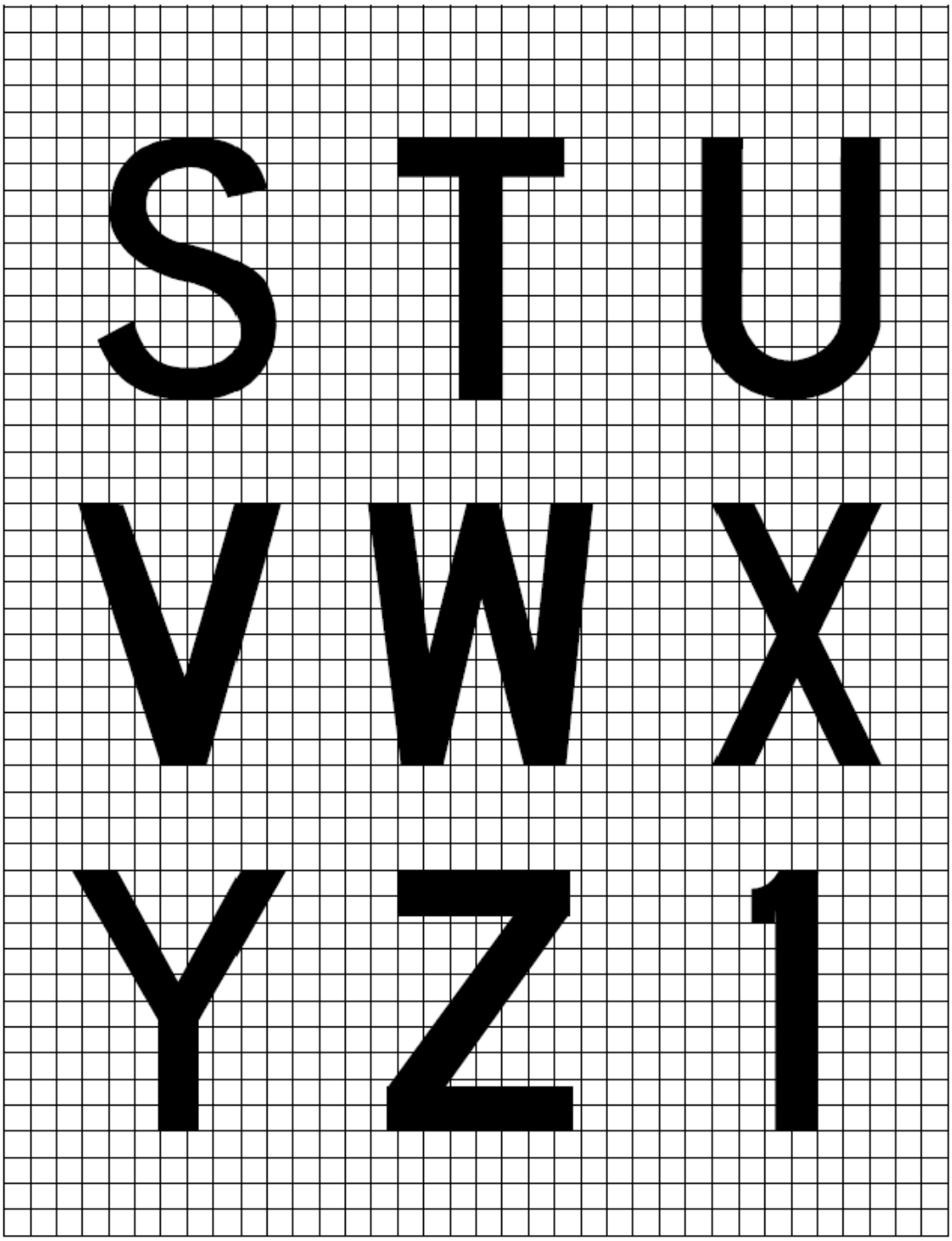


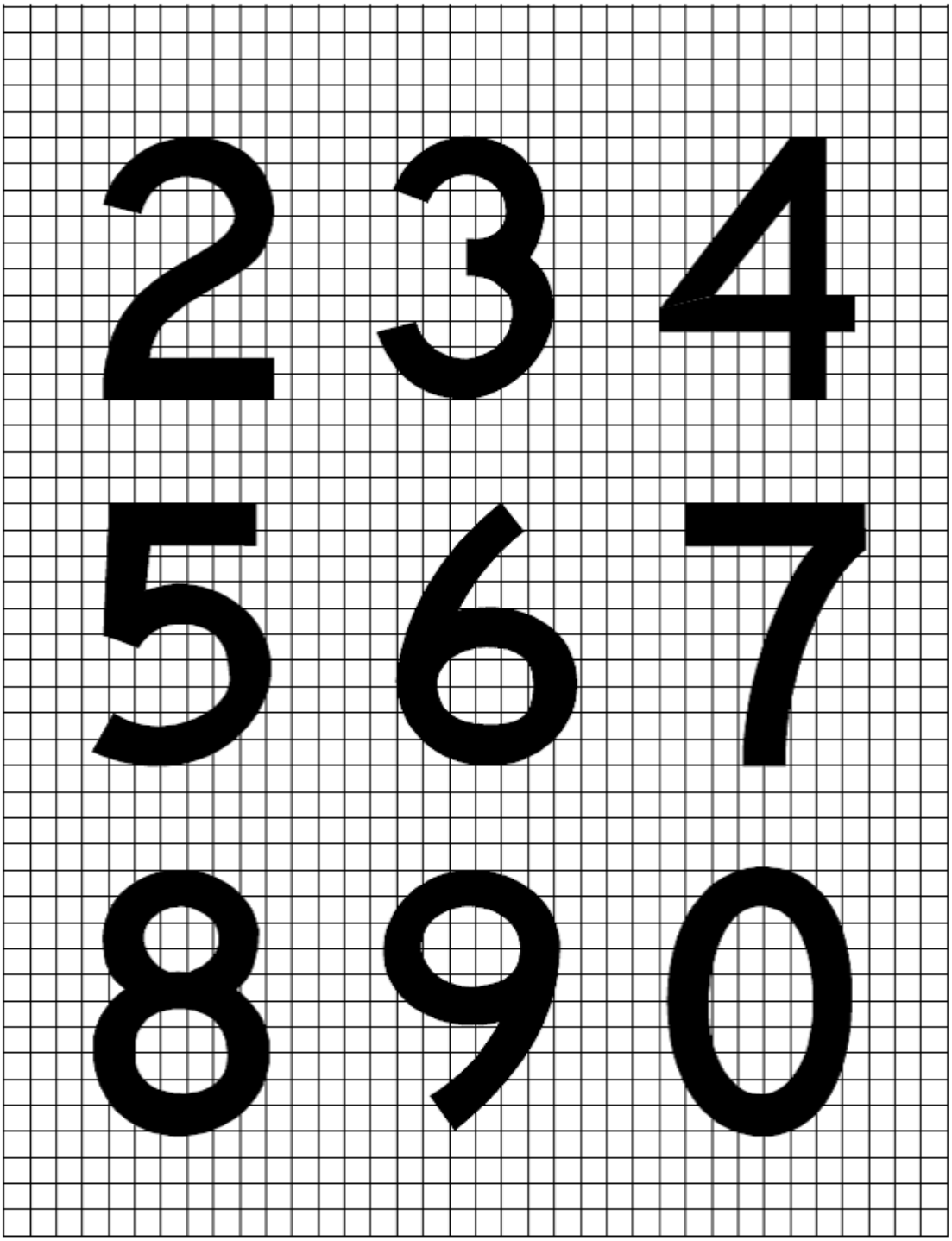
Σχήμα 4.1: Σημεία κανάβου για υπολογισμό της μέσης φωτεινότητας μιας επιγραφής

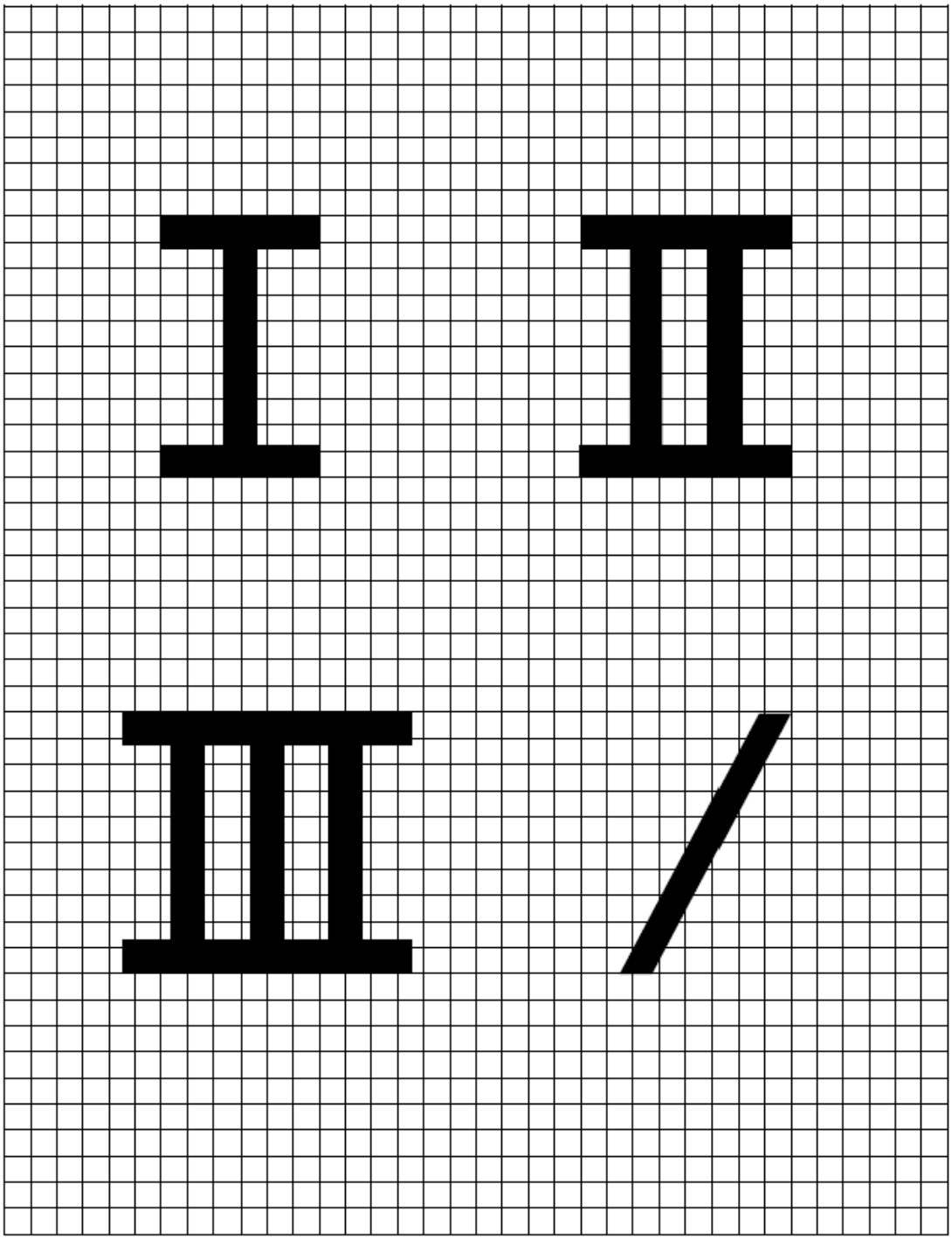


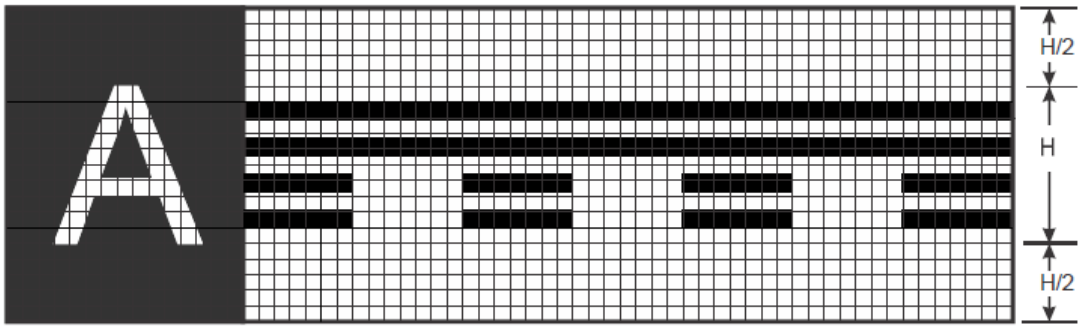
Σχήμα 4.2: Τύποι χαρακτήρων


J K L
M N O
P Q R

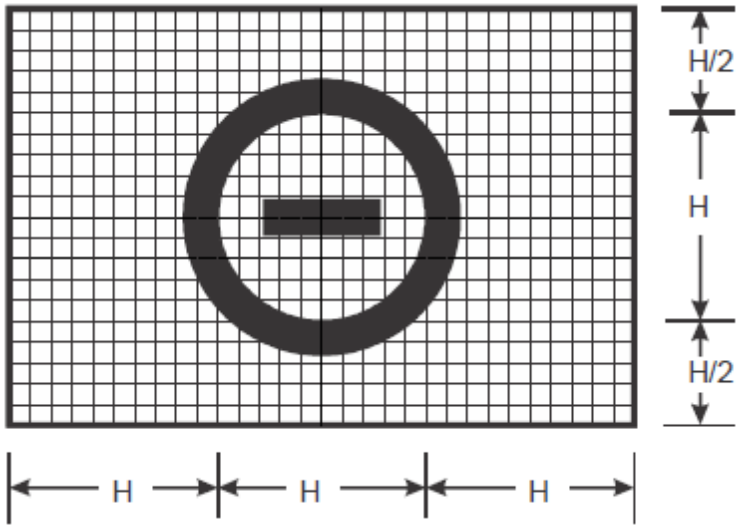

S T U
V W X
Y Z 1


2 3 4
5 6 7
8 9 0

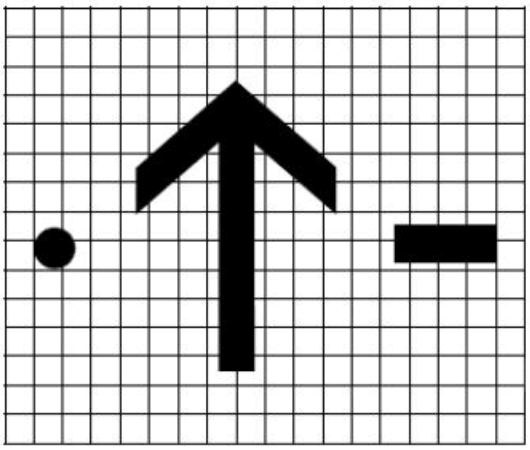




Runway vacated sign



No entry sign

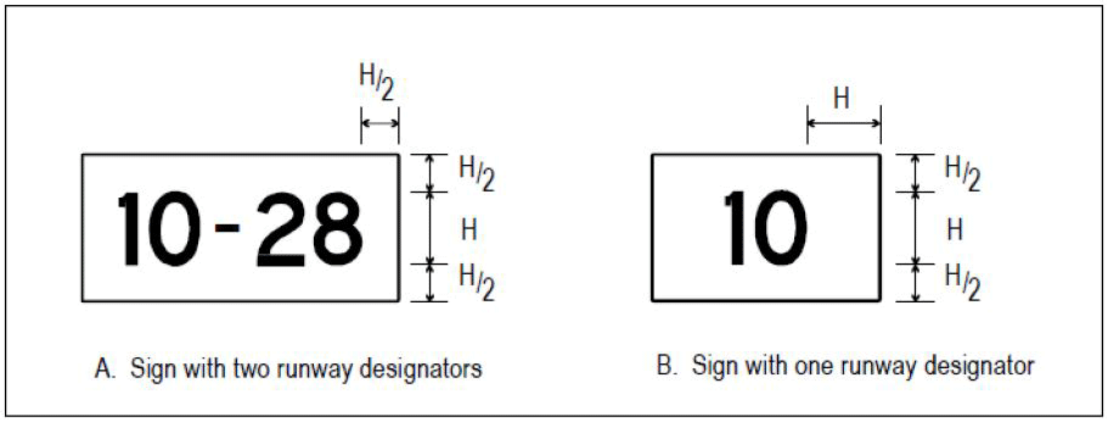


Note 1. — The arrow stroke width, diameter of the dot, and both width and length of the dash should be proportioned to the character stroke widths.

Note 2. — The dimensions of the arrow should remain constant for a particular sign size, regardless of orientation.

Σημείωση 1: Το πάχος του βέλους, η διάμετρος της κουκίδας και τα μήκη και πλάτη της παύλας, είναι κατ αναλογία με τα πάχη των χαρακτήρων.

Σημείωση 2: Οι διαστάσεις του βέλους πρέπει να παραμένουν σταθερές για συγκεκριμένο μέγεθος επιγραφής, ανεξάρτητα από τον προσανατολισμό.



Σχήμα 4.3: Διαστάσεις της επιγραφής

a) Letter to letter code number			
Preceding Letter	Following Letter		
	B, D, E, F, H, I, K, L, M, N, P, R, U	C, G, O, Q, S, X, Z	A, J, T, V, W, Y
	Code number		
A	2	2	4
B	1	2	2
C	2	2	3
D	1	2	2
E	2	2	3
F	2	2	3
G	1	2	2
H	1	1	2
I	1	1	2
J	1	1	2
K	2	2	3
L	2	2	4
M	1	1	2
N	1	1	2
O	1	2	2
P	1	2	2
Q	1	2	2
R	1	2	2
S	1	2	2
T	2	2	4
U	1	1	2
V	2	2	4
W	2	2	4
X	2	2	3
Y	2	2	4
Z	2	2	3

b) Numeral to numeral code number			
Preceding Numeral	Following number		
	1, 5	2, 3, 6, 8, 9, 0	4, 7
	Code number		
1	1	1	2
2	1	2	2
3	1	2	2
4	2	2	4
5	1	2	2
6	1	2	2
7	2	2	4
8	1	2	2
9	1	2	2
0	1	2	2

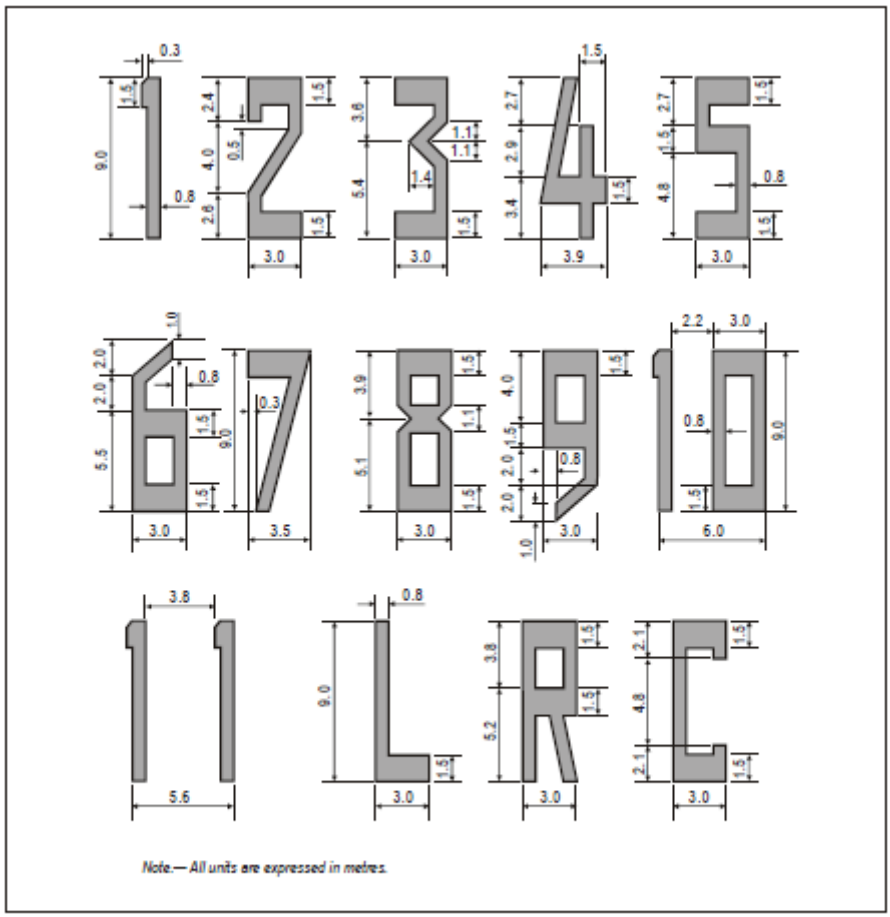
c) Space between characters			
Code No.	Character height (mm)		
	200	300	400
	Space (mm)		
1	48	71	96
2	38	57	76
3	25	38	50
4	13	19	26

d) Width of letter			
Letter	Letter height (mm)		
	200	300	400
	Width (mm)		
A	170	255	340
B	137	205	274
C	137	205	274
D	137	205	274
E	124	186	248
F	124	186	248
G	137	205	274
H	137	205	274
I	32	48	64
J	127	190	254
K	140	210	280
L	124	186	248
M	157	236	314
N	137	205	274
O	143	214	286
P	137	205	274
Q	143	214	286
R	137	205	274
S	137	205	274
T	124	186	248
U	137	205	274
V	152	229	304
W	178	267	356
X	137	205	274
Y	171	257	342
Z	137	205	274

e) Width of numeral			
Code No.	Numeral height (mm)		
	200	300	400
	Width (mm)		
1	50	74	98
2	137	205	274
3	137	205	274
4	149	224	298
5	137	205	274
6	137	205	274
7	137	205	274
8	137	205	274
9	137	205	274
0	143	214	286

ΠΙΝΑΚΑΣ 4-1: Οριζόντιες διαστάσεις γραμμάτων και αριθμών και αποστάσεις μεταξύ

ΔΙΑΓΡΑΜΜΙΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ



Form and proportions of numbers and letters for runway designation markings