

ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

*“Επέκταση του διαδρόμου 10-28 στον αερολιμένα
Θεσσαλονίκης”*

ΦΟΙΤΗΤΡΙΑ:
ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΥ ΕΙΡΗΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΗΣ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 2016

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ I

Κεφάλαιο 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1 Η αεροπορική βιομηχανία του 21 αιώνα.....	4
1.2 Ιδιωτικοποίηση αεροδρομίων.....	5
1.3 Αεροδρόμια και τουρισμός	6
1.4 Κύριες λειτουργίες αεροδρομίου	7
1.5 Αλληλεπίδραση χαρακτηριστικών αεροδρομίου-αεροσκάφους.....	9
1.6 Εισαγωγή στα ελληνικά αεροδρόμια	11
Κεφάλαιο 2 : ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ ‘ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ’	14
2.1 Ιστορία αεροδρομίου ‘Μακεδονία’	14
2.2 Αερολιμένας ‘Μακεδονία’	15
2.3 Στοιχεία εναέριας κυκλοφορίας	16
2.3.1 Ετήσιος ρυθμός αύξησης της κυκλοφορίας	16
2.3.2 Κίνηση αεροσκαφών.....	17
2.3.3 Εποχιακή κίνηση	17
2.4 Διάγραμμα εξυπηρέτησης αεροσκαφών	18
2.5 Εγκαταστάσεις αεροδρομίου.....	21
2.6 Επιπλέον εγκαταστάσεις και δραστηριότητες	22
Κεφάλαιο 3 : ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ	23
3.1 Στόχος επέκτασης.....	23
3.2 Λόγος επέκτασης διαδρόμου.....	23
3.3 Περιγραφή έργου.....	23
3.4 Επέκταση διαδρόμου και παράλληλου τροχοδρόμου	24
Κεφάλαιο 4 : ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	26
4.1 Γεωλογία και Νεοτεκτονική της ευρύτερης περιοχής.....	26
4.2 Γεωλογικά στοιχεία της περιοχής του έργου	26
4.3 Συνθήκες υπεδάφους.....	27
4.4 Γεωτεχνικά προβλήματα επέκτασης	28
4.5 Μέθοδοι επιτάχυνσης και ολοκλήρωσης καθιζήσεων	29
Κεφάλαιο 5 : ΣΤΑΔΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	31
5.1 Λιμενικά έργα.....	31
5.2 Χωματουργικά και έργα ειδικής θεμελίωσης.....	33
5.3 Γεωτεχνικά όργανα	36

5.4 Οδοστρωσία – Ασφαλτικά	42
5.5 Η/Μ Εγκαταστάσεις	43
Κεφάλαιο 6 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ	44
6.1 Καθορισμός CBR στρώσης έδρασης και υπόβασης	44
6.2 Καθορισμός αεροσκάφους σχεδιασμού	44
6.3 Υπολογισμός ισοδύναμων αναχωρήσεων αεροσκάφους σχεδιασμού	45
6.4 Υπολογισμός πάχους στρώσεων διαδρόμου	45
6.5 Πάχος οδοστρώματος στα ερείσματα διαδρόμου	46
6.6 Πάχος οδοστρώματος περιμετρικής οδού	46
6.7 Πάχος οδοστρώματος περιμετρικής οδού	47
6.8 Διαγράμματα υπολογισμού πάχους οδοστρώματος	48
Κεφάλαιο 7 : ΝΕΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	50
7.1 Συμπέρασμα	50
7.2 Όφελος επέκτασης διαδρόμου.....	50
7.3 Στοιχεία πρόβλεψης εναέριας κυκλοφορίας	50
ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	52
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	55

Κεφάλαιο 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Η αεροπορική βιομηχανία του 21 αιώνα

Στην αρχή του εικοστού πρώτου αιώνα τα αεροδρόμια και οι αερομεταφορές αποτελούν μια μεγάλη βιομηχανία, η οποία χαρακτηρίζεται από μακροχρόνια ανάπτυξη, καινοτομία, άριστες προοπτικές και μεγάλο ενδιαφέρον. Η ιστορική βάση της βιομηχανίας αυτής και ο τρόπος με τον οποίο έχει διαμορφωθεί πρέπει να μελετηθούν, καθώς η αεροπορική βιομηχανία βρίσκεται στην αρχή σημαντικών τεχνολογικών και οργανωτικών αλλαγών, οι οποίες επαναπροσδιορίζουν τη μελέτη και το λεπτομερή σχεδιασμό του συστήματος των αεροδρομίων.

Η βιομηχανία είναι μεγάλη καθώς τα τελευταία χρόνια η επιβατική και εμπορική κίνηση παρουσιάζουν διεθνώς παρόμοιους ρυθμούς αύξησης. Η αεροπορική βιομηχανία μεταφέρει παγκοσμίως κάθε χρόνο περίπου το ένα τέταρτο του πληθυσμού της Γης. Η ανάπτυξη των αερομεταφορών μεταφράζεται σε μεγάλες επεμβάσεις στα αεροδρόμια. Κατά τη διάρκεια κάθε δεκαετίας πραγματοποιούνται μεγάλα προγράμματα ανάπτυξης αεροδρομίων.

Οι Ηνωμένες Πολιτείες υπήρξαν πρωτοπόρες στην ανάπτυξη της μαζικής χρήσης των αερομεταφορών. Κατά τη διάρκεια των τελευταίων 50 ετών του εικοστού αιώνα περίπου το μισό της αεροπορικής κίνησης και της δραστηριότητας των αεροδρομίων πραγματοποιείται στις ΗΠΑ. Τα αεροδρόμια και οι αεροπορικές εταιρείες που έχουν έδρα τις ΗΠΑ κυριαρχούν ως προς το μέγεθος έναντι των υπολοίπων. Έτσι η αεροπορική βιομηχανία έχει έρθει αντιμέτωπη με μεγάλους κυκλοφοριακούς φόρτους. Αυτό οδήγησε στην ανάπτυξη μεγάλων καινοτομιών οι οποίες έχουν μετασηματίσει και συνεχίζουν να μετασηματίζουν διεθνώς το σχεδιασμό των αεροδρομίων.

Στις ΗΠΑ το περιεχόμενο του σχεδιασμού των συστημάτων των αεροδρομίων είναι διαφορετικό από τον υπόλοιπο κόσμο, καθώς οι αερομεταφορές και η επιχείρηση του αεροδρομίου έχουν ιδιωτικοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό, ενώ οι αεροπορικές εταιρείες ήταν πάντα ιδιωτικές, σε αντίθεση με την πρακτική που επικρατούσε αλλού. Τη δεκαετία του 1990, όταν άρχισε και σε άλλες χώρες η ιδιωτικοποίηση, δημιουργήθηκε μια παγκόσμια τάση. Μέχρι τότε το κράτος διατηρούσε την ιδιοκτησία, το σχεδιασμό, τη χρηματοδότηση, την κατασκευή και την λειτουργία των αεροδρομίων.

Στο παρελθόν ο σχεδιασμός των αεροδρομίων είχε την τάση να εστιάζει σε τεχνικά θέματα, καθώς δεν θεωρούσε αναγκαία την εμπλοκή σε θέματα ευρύτερης σημασίας. Οι προδιαγραφές σχεδιασμού που έθεταν οι κρατικοί και διεθνείς φορείς δεν επέτρεπαν την αλληλεπίδραση και το συμβιβασμό κόστους και εξυπηρέτησης.

Οι μελλοντικές τάσεις διατηρούν στοιχεία από το παρελθόν, αλλά ταυτόχρονα αλλάζουν θεμελιακά το περιεχόμενο, τους σκοπούς και τα κριτήρια της μελέτης, της διαχείρισης και του λεπτομερούς σχεδιασμού του αεροδρομίου. Η

μακροπρόθεσμη ανάπτυξη σε συνδυασμό με τον περιορισμένο διαθέσιμο χώρο για την κατασκευή αεροδρομίων σε αστικές περιοχές, οδηγεί στην ανάγκη μεθόδων διαχείρισης της κίνησης τόσο μέσω οικονομικών κινήτρων όσο και με τη χρήση κατάλληλων ελέγχων της κυκλοφοριακής ροής. Η αυξανόμενη αποκρατικοποίηση και η ιδιωτικοποίηση των αεροδρομίων απαιτούν την κατανόηση των οικονομικών και χρηματοδοτικών θεμάτων λειτουργίας ενός αεροδρομίου.

Οι νέες τεχνολογίες καθώς και άλλες αλλαγές που προέρχονται από τον ανταγωνισμό μεταξύ των αεροδρομίων, απαιτούν από τους ειδικούς των αεροδρομίων να αναπτύξουν δυναμικές στρατηγικές που ενσωματώνουν λεπτομερή σχέδια και επιτρέπουν σε αυτούς που λειτουργούν το αεροδρόμιο να διαχειριστούν τους κινδύνους και τις αβεβαιότητες.

Το σημερινό περιβάλλον απαιτεί μια συστηματική προσέγγιση στο σχεδιασμό των αεροδρομίων και εφαρμογή κατάλληλων μεθόδων ανάλυσης. Έτσι επεκτείνεται η έννοια του σχεδιασμού του αεροδρομίου ώστε να συμπεριλάβει τη λειτουργία και μακροπρόθεσμη διαχείριση μέσω τεχνικών και οικονομικών μέτρων.

1.2 Ιδιωτικοποίηση αεροδρομίων

Επί μακρόν η οικονομική θεωρία αξιολογούσε τα αεροδρόμια ως υποδομές στρατηγικού χαρακτήρα για μια χώρα και ως εκ τούτου θα έπρεπε να ελέγχονται από το κράτος. Επίκεντρο του ενδιαφέροντος των κρατικών αεροδρομίων ήταν κυρίως η ασφάλεια και λιγότερο η παροχή υπηρεσιών εμπορικού χαρακτήρα. Η κατανομή των διαθέσιμων χρόνων για αφίξεις και αναχωρήσεις γινόταν χωρίς ενστάσεις στους αερομεταφορείς των δύο χωρών που δραστηριοποιούνταν στη συγκεκριμένη διαδρομή. Τα τέλη χρήσης των αεροδρομίων, που κατέβαλλαν οι αεροπορικές εταιρίες, μεταφέρονται στο κόστος των αεροπορικών εισιτηρίων.

Η εισαγωγή όμως του ανταγωνισμού μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών άλλαξε πολλά στη σχέση των αεροπορικών μεταφορών και των αεροδρομίων και προσανατόλισε την οργάνωση των αεροδρομίων προς περισσότερο εμπορικά κριτήρια. Οι πολλοί ανταγωνιζόμενοι αερομεταφορείς διεκδικούν τους διαθέσιμους χρόνους σε ένα αεροδρόμιο και ταυτόχρονα πιέζουν για μείωση των τελών χρήσης αεροδρομίου.

Ήταν έτσι αναπόφευκτος ένας πιο εμπορικός προσανατολισμός στη λειτουργία των αεροδρομίων, ορισμένες δραστηριότητες των οποίων, όπως η επίγεια εξυπηρέτηση αεροσκαφών, μετασχηματίστηκαν από μονοπωλιακές σε ανταγωνιστικές δραστηριότητες. Η στενότητα δημόσιων οικονομικών δεν άφησε πολλά περιθώρια για διάθεση κρατικών πόρων στα αεροδρόμια, κάποια από τα οποία είχαν κορεσθεί, ενώ αρκετά απαιτούσαν εκσυγχρονισμό και ανακαίνιση. Έτσι τέθηκε το ζήτημα συμμετοχής ιδιωτών στη διαχείριση των αεροδρομίων. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι τα περισσότερα αεροδρόμια που κατασκευάστηκαν με κρατικά κεφάλαια αποτελούν δραστηριότητα ελκυστική για τον ιδιωτικό τομέα.

Τα πλεονεκτήματα από την ιδιωτικοποίηση των κρατικών αεροδρομίων εντοπίζονται:

- Στην ελάφρυνση των δημόσιων οικονομικών.
- Στη δυνατότητα αυξημένων ιδιωτικών επενδύσεων.
- Στη χαλάρωση του κρατικού ελέγχου.
- Στη βελτίωση της οργάνωσης και αποτελεσματικότητας.
- Σ' έναν πιο εμπορικό προσανατολισμό και άρα ανταπόκριση στις απαιτήσεις-προσδοκίες τόσο των επιβατών όσο και των αεροπορικών εταιριών αλλά και όσων εμπλέκονται στην αεροπορική δραστηριότητα.

Τα μειονεκτήματα από την ιδιωτικοποίηση ενός αεροδρομίου αφορούν:

- Τον κίνδυνο ανεπαρκών επενδύσεων από τον ιδιώτη.
- Τις επιπτώσεις στην απασχόληση.
- Την αδιαφορία για τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις.
- Τον πειρασμό να μειώσει ο ιδιώτης διαχειριστής του αεροδρομίου το διαθέσιμο χώρο για επιβάτες και εμπορεύματα.
- Το ενδεχόμενο να αποκτήσει ο ιδιώτης κυρίαρχη θέση έναντι ανταγωνιστικών αεροδρομίων και να προτάσσει το ιδιωτικό του συμφέρον αντί του συμφέροντος του κράτους ή ακόμα και του αεροπορικού κλάδου γενικότερα.

1.3 Αεροδρόμια και τουρισμός

Ο τουρισμός συνεισφέρει στη διεθνή οικονομία. Η αεροπορική βιομηχανία συνδράμει τα μέγιστα στην υποστήριξη του τουρισμού. Πάνω από το 40% των διεθνών τουριστικών αφίξεων πραγματοποιούνται αεροπορικώς. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση ο τουρισμός συνεισφέρει το 5% της συνολικής απασχόλησης. Οι αερολιμένες διαδραματίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη του εισερχόμενου τουρισμού. Πάρα πολλοί προορισμοί δεν ήταν εύκολα προσβάσιμοι χωρίς την ύπαρξη αεροπορικών συνδέσεων. Οι επαρκείς αεροπορικές συνδέσεις είναι ζωτικής σημασίας για την επιτυχία τους ως τουριστικοί προορισμοί. Ακόμα και για τις μεγάλες ευρωπαϊκές πόλεις, οι αεροπορικές αφίξεις ανέρχονται στο ένα τρίτο ή και περισσότερο των συνολικών διεθνών αφίξεων.

Οι αεροπορικές μεταφορικές συνδέσεις συνέβαλαν στην προσέλκυση τουριστών σε αρκετά μεγάλο αριθμό προορισμών στην Ευρώπη, οι οποίοι μέχρι πρόσφατα δεν μπορούσαν να προσελκύσουν τέτοιας μορφής ανάπτυξη. Παρόλα αυτά πρέπει να σημειωθεί ότι καθώς η προσπελασιμότητα σε περιφερειακούς προορισμούς βελτιώνεται, δεν είναι όλες οι επιπτώσεις θετικές.

Η προσβασιμότητα δεν αυξάνει μόνο την αγορά ενός προορισμού αλλά επιπλέον σημαίνει ότι ο προορισμός αποκτά ευκολότερη πρόσβαση για τους κατοίκους του, επηρεάζοντας τον συνολικό ταξιδιωτικό προϋπολογισμό.

Ορισμένες επιχειρήσεις επηρεάζονται από τα μεταφορικά κόστη, ενώ οι

μεταβαλλόμενες μεταφορικές τάσεις είναι πιθανό να οδηγήσουν σε νέες αγορές, εντείνοντας τον ανταγωνισμό μεταξύ των καθιερωμένων τουριστικών επιχειρήσεων. Οι νεοεισερχόμενες επιχειρήσεις είναι πιθανό να έχουν καλύτερες προσβάσεις στις χώρες προέλευσης τουριστών. Αυτό αποτελεί συγκριτικό πλεονέκτημα έναντι των «καθιερωμένων» εταιρειών, είτε είναι τοπικές είτε πολυεθνικές.

Τα μικρά νησιά έχουν αρκετά μειονεκτήματα αναφορικά με την οικονομική ανάπτυξη. Καταρχήν, με κάποιες εξαιρέσεις, είναι μικρά σε γεωγραφική έκταση, πληθυσμό και οικονομία. Καθώς οι φυσικοί πόροι είναι περιορισμένοι, χρειάζονται να εισάγουν πόρους και έτσι εξαρτώνται από το εισερχόμενο εμπόριο. Η συνθήκη αυτή καθιστά τα νησιά εξαρτημένα από τις εξαγωγικές δραστηριότητες, στις οποίες υπάγεται και ο τουρισμός. Η εσωτερική τους αγορά είναι μικρή παρουσιάζοντας μειονέκτημα στην οικονομία. Τα νησιά από τη φύση τους είναι απομονωμένα και σε κάποιες περιπτώσεις και απομακρυσμένα. Το γεγονός αυτό καθιστά την πρόσβαση ανθρώπων και αγαθών δύσκολη και ακριβή. Επιπρόσθετα, η έλλειψη τακτικών αεροπορικών συνδέσεων καθιστά ακριβές τις αεροπορικές συνδέσεις στα νησιά.

Η περιφερειακή ανάπτυξη μέσω του τουρισμού καθιερώθηκε επίσης μέσα από το ανθρώπινο και το κοινωνικό κεφάλαιο, τα οποία αποτελούν σημαντικούς παραμέτρους για την τουριστική ανάπτυξη.

1.4 Κύριες λειτουργίες αεροδρομίου

Τα αεροδρόμια έχουν εξελιχθεί σήμερα σε σύνθετες επιχειρησιακές μονάδες με πολλαπλές λειτουργίες, ενώ μέχρι πριν μερικά χρόνια εθεωρούντο απλώς ως χώροι και εγκαταστάσεις στις οποίες πραγματοποιούνταν οι προσγειώσεις-απογειώσεις αεροσκαφών, η επιβίβαση-αποβίβαση επιβατών και η φόρτωση-εκφόρτωση εμπορευμάτων και αποσκευών. Η ανάπτυξη των αεροδρομίων ακολούθησε τις θεαματικές εξελίξεις στην τεχνολογία, ενώ η παγκοσμιοποίηση της οικονομίας ενίσχυσε περαιτέρω τις τάσεις για ανάπτυξη των αεροπορικών μεταφορών.

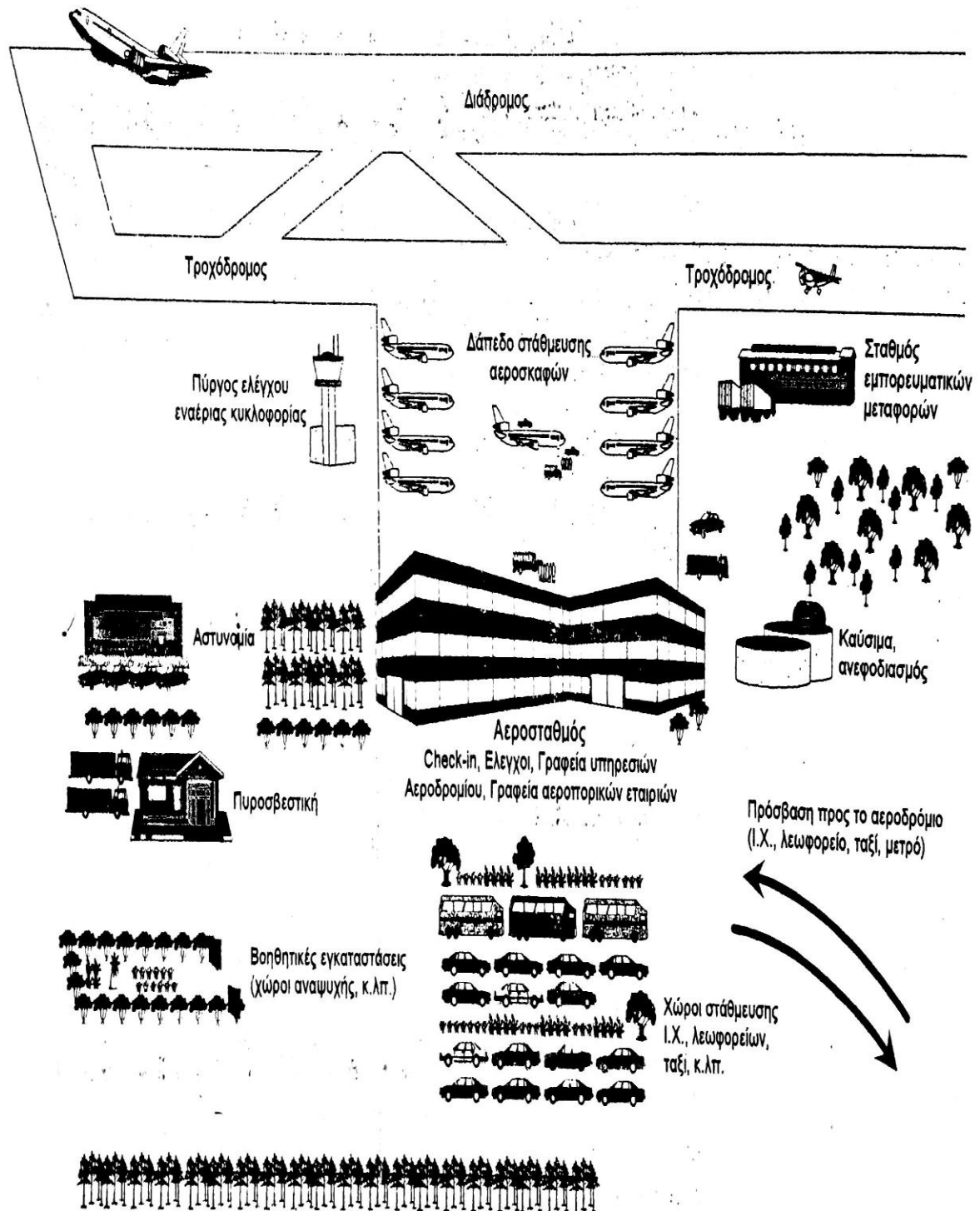
Σ' ένα αεροδρόμιο συντελούνται οι παρακάτω λειτουργίες και συναντώνται οι εξής χώροι-εγκαταστάσεις:

- *Προσγείωση και απογείωση αεροσκαφών* στο διάδρομο του αεροδρομίου.
- *Στάθμευση του αεροσκάφους* κατά το χρόνο που πραγματοποιείται η επιβίβαση και αποβίβαση των επιβατών.
- *Στάθμευση του αεροσκάφους*, μεταξύ διαδοχικών πτήσεων και όταν αυτό δεν χρησιμοποιείται, που πραγματοποιείται στα δάπεδα στάθμευσης. Η μετακίνηση του αεροσκάφους από το διάδρομο στο δάπεδο στάθμευσης γίνεται συνήθως μέσω του τροχοδρόμου.
- *Προετοιμασία της επιβίβασης και αποβίβασης των επιβατών*, που απαιτεί έλεγχο εισιτηρίων, παράδοση-παραλαβή αποσκευών, χώρους αναμονής,

έλεγχος ασφαλείας. Όλες αυτές οι λειτουργίες πραγματοποιούνται στο κτίριο του αεροσταθμού.

- *Καταστήματα και εμπορικές χρήσεις* που βρίσκονται στο κτίριο του αεροσταθμού. Η λειτουργία αυτή ήταν περιορισμένη πριν μερικές δεκαετίες, έχει αυξηθεί όμως σημαντικά τα τελευταία χρόνια μετασχηματίζοντας πολλά μεγάλα αεροδρόμια σε εμπορικά κέντρα.
- *Μεταφορά των επιβατών και των αποσκευών* τους από το κτίριο του αεροσταθμού στο αεροσκάφος, που μπορεί να γίνει με λεωφορείο, πεζή ή μέσω ειδικών διαδρόμων.
- *Πρόσβαση των επιβατών* από το χώρο εργασίας ή κατοικίας προς το χώρο του αεροδρομίου, που μπορεί να γίνει με Ι.Χ., λεωφορείο ή σιδηροδρομικό σύστημα. Η πρόσβαση αυτή προϋποθέτει ικανοποιητικό οδικό δίκτυο (και δίκτυο σιδηροδρόμου-μετρό κατά περίπτωση) μεταξύ αεροδρομίου και περιοχών που εξυπηρετεί, χώρους στάθμευσης στο αεροδρόμιο για Ι.Χ., λεωφορεία, εξυπηρέτηση με ταξί, αστικές συγκοινωνίες (λεωφορείο, μετρό).
- *Συντήρηση και επισκευές των αεροσκαφών* (όταν έχουν το αεροδρόμιο ως τεχνική βάση, οι εγκαταστάσεις αυτές είναι μεγαλύτερης έκτασης).
- *Τροφοδοσία με καύσιμα* για ανεφοδιασμό των αεροσκαφών καθώς και καθαρισμός των αεροσκαφών.
- *Φόρτωση και εκφόρτωση των εμπορευμάτων-προϊόντων.*
- *Χώροι και εγκαταστάσεις* για τους εργαζόμενους στις υπηρεσίες του αεροδρομίου, στις υπηρεσίες επίγειας εξυπηρέτησης αεροσκαφών, στις υπηρεσίες των διαφόρων αεροπορικών εταιριών, στις τουριστικές υπηρεσίες και στις υπηρεσίες διευκόλυνσης των επιβατών (ενοικιάσεις αυτοκινήτων, κ.λπ.).
- *Εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής υπηρεσίας, της αστυνομίας, παροχή υπηρεσιών υγείας.*
- *Συστήματα εναέριας κυκλοφορίας, που κατευθύνουν το αεροσκάφος κατά την προσγείωση και απογείωση και το καθοδηγούν σ' όλη τη διάρκεια της πτήσης.*

Όλες οι προηγούμενες λειτουργίες βρίσκονται συγκεντρωμένες σε ένα χώρο που καλείται αεροδρόμιο ή ορθότερα αερολιμένας. Ο αερολιμένας συμπυκνώνει όλες τις κατασκευές και εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν την αεροπορική μεταφορά, συνεπώς περιλαμβάνει και το δίκτυο πρόσβασης με χερσαία μέσα. Ο όρος αεροδρόμιο έχει στενότερο νοηματικό περιεχόμενο και αναφέρεται στις κατασκευές και εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν την προσγείωση και απογείωση αεροσκαφών, όχι όμως απαραίτητα και τη διακίνηση επιβατών και εμπορευμάτων. Στην ελληνική επιστήμη η διαφοροποίηση των δυο εννοιών δεν είναι ευδιάκριτη και γι' αυτό συχνά οι όροι αεροδρόμιο και αερολιμένας χρησιμοποιούνται ως ισοδύναμοι.

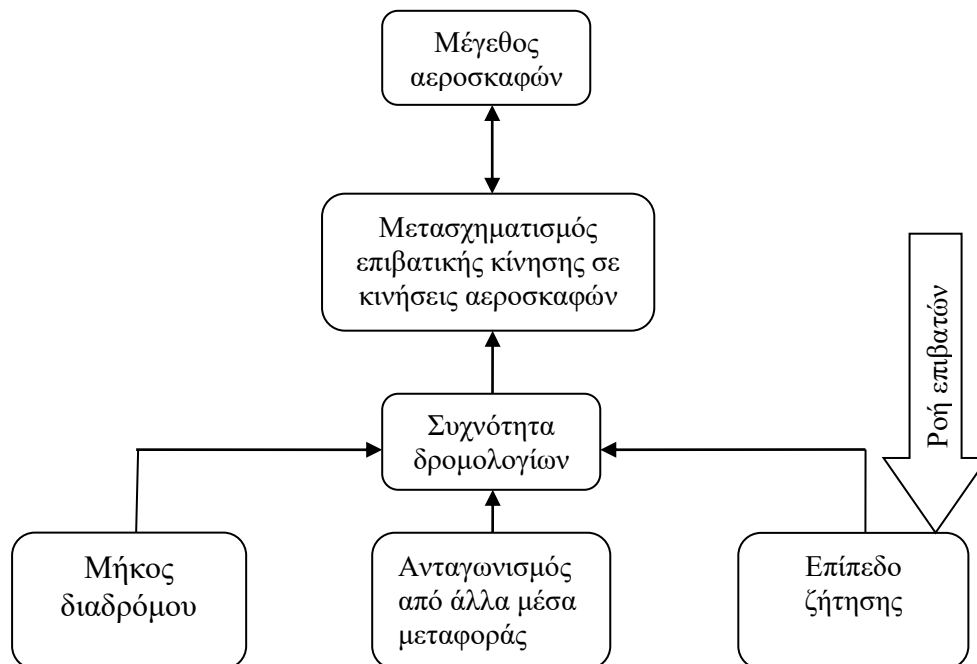


Κύριες λειτουργίες αεροδρομίου

1.5 Αλληλεπίδραση χαρακτηριστικών αεροδρομίου-αεροσκάφους

Από το ξεκίνημα των αεροπορικών μεταφορών ο σχεδιασμός των αεροδρομίων επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά των αεροσκαφών που πρόκειται να εξυπηρετήσουν:

- Το μήκος του διαδρόμου υπολογίζεται με βάση τα αεροσκάφη που αναμένεται να εξυπηρετήσει και ειδικότερα το μέγιστο βάρος απογείωσής τους.
- Τα φορτία που ασκούν οι τροχοί του αεροσκάφους στο οδόστρωμα του διαδρόμου προσδιορίζουν τη διαστασιολόγησή του.
- Το άνοιγμα των φτερών του αεροσκάφους καθορίζει τις διαστάσεις του δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών και αυτό με τη σειρά του τη διάσταση του κτιρίου του αεροσταθμού.
- Οι διαστάσεις των προς εξυπηρέτηση αεροσκαφών προσδιορίζουν το πλάτος του διαδρόμου και του τροχοδρόμου και τις μεταξύ τους αποστάσεις.
- Ο αριθμός επιβατών που διακινούνται, παρεπόμενο του αριθμού αεροσκαφών που θα προσγειώνονται και απογειώνονται, προσδιορίζει τις διαστάσεις και τις εγκαταστάσεις του κτιρίου του αεροσταθμού.
- Ο αριθμός επιβατών που θα εξυπηρετείται σε συνδυασμό με το μέσο μεταφοράς με το οποίο θα γίνεται η προσπέλαση προς το αεροδρόμιο προσδιορίζει το μήκος της ράμπας αφίξεων-αναχωρήσεων οχημάτων προ του αεροσταθμού, τη μορφή του οδικού δικτύου προσπέλαση, τους χώρους στάθμευσης οχημάτων και λεωφορείων, τις εγκαταστάσεις σιδηροδρομικού δικτύου.

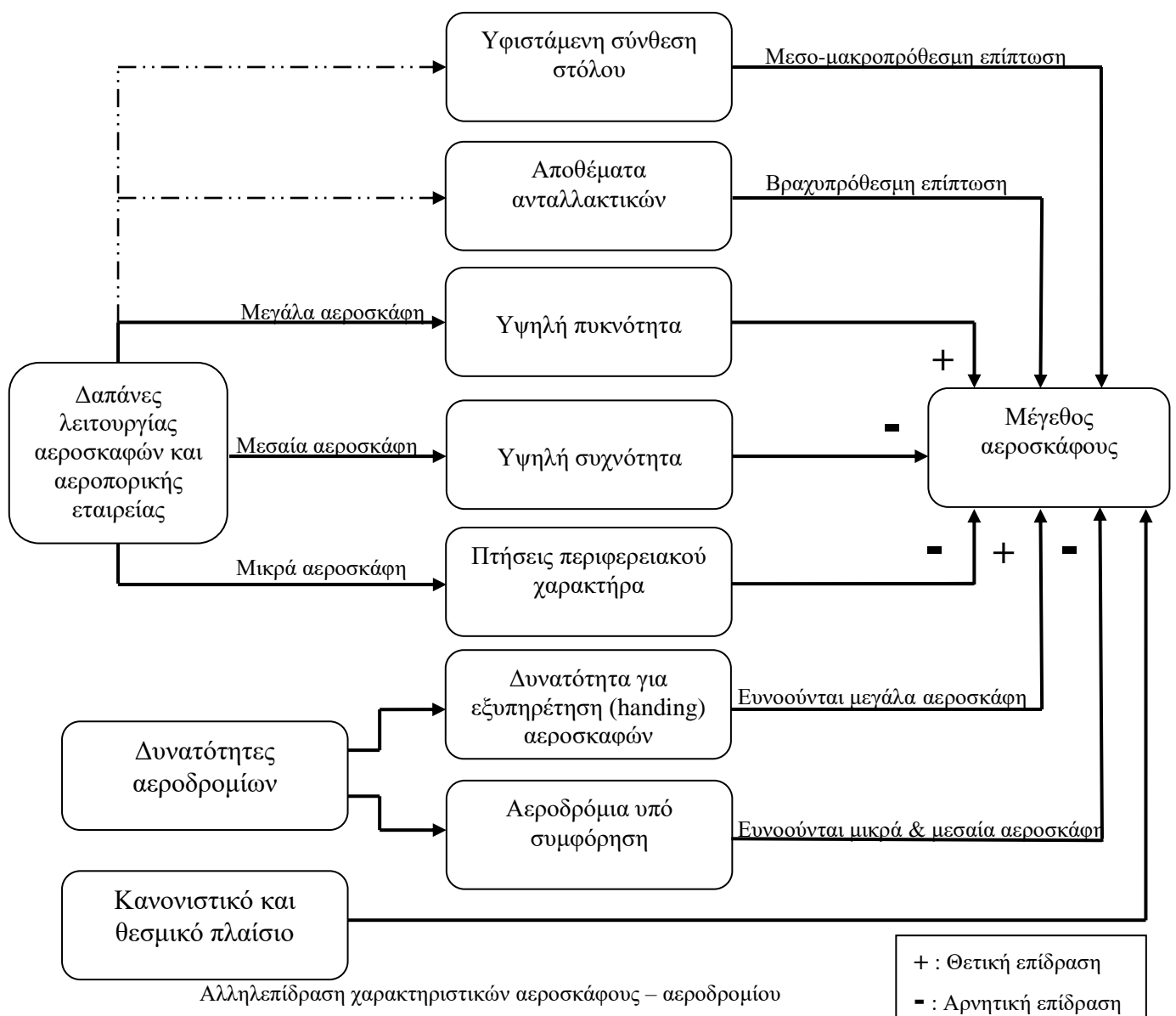


Εξωτερικοί παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή των χαρακτηριστικών ενός αεροσκάφους

Στο Σχήμα 1. παρουσιάζονται οι κυριότεροι παράγοντες που προσδιορίζουν την επιλογή τύπου αεροσκάφους μιας αεροπορικής εταιρίας. Ένας τέτοιος παράγοντας είναι το μήκος του διαδρόμου του αεροδρομίου, μέσω του οποίου θα διακινούνται τα αεροσκάφη της εταιρείας.

Έτσι η αλληλεπίδραση χαρακτηριστικών αεροσκάφους-αεροδρομίου (Σχήμα 2) είναι αμφίδρομη:

- Ένα αεροδρόμιο σχεδιάζεται με τεχνικά χαρακτηριστικά (διάδρομος, αεροσταθμός, κ.λπ.) που θα επιτρέψουν να έχει τη δυνατότητα να εξυπηρετήσει συγκεκριμένους τύπους αεροσκαφών.
- Η επιλογή του τύπου του αεροσκάφους από μία αεροπορική εταιρεία επηρεάζεται τόσο από τις δυνατότητες των αεροδρομίων των περιοχών που θα εξυπηρετήσει αλλά και από τις δαπάνες λειτουργίας του αεροσκάφους, την επιθυμητή συχνότητα εξυπηρέτησης, τα αποθέματα ανταλλακτικών και την υφιστάμενη σύνθεση στόλου.



1.6 Εισαγωγή στα ελληνικά αεροδρόμια

Οι αεροπορικές μεταφορές είναι ένας από τους πλέον αποτελεσματικούς μοχλούς παρέμβασης στην κοινωνική, οικονομική, πολιτιστική και αναπτυξιακή εξέλιξη ενός τόπου. Ειδικά για την ελληνική οικονομία ο τομέας των αερομεταφορών

είναι μεγάλης σπουδαιότητας. Η εξέλιξη και υποστήριξη των αερομεταφορών έχει σημαντικές άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις στην κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Η αύξηση του επιπέδου παραγωγής και εισοδήματος συνεισφέρει καθοριστικά στην ενίσχυση του τουρισμού, του εμπορίου, των μεταφορών και της απασχόλησης, τομέων που συντελούν στην περαιτέρω οικονομική ανάπτυξη. Ο κύκλος αυτός δεν είναι πάντα διαρκώς ανοδικός καθώς οι τομείς των μεταφορών και του τουρισμού υπόκεινται σε καθεστώς διεθνούς ανταγωνισμού και επηρεάζονται άμεσα από τις πολιτικές που εφαρμόζονται στις “ανταγωνίστριες” γειτονικές χώρες. Επιπλέον, για πολλές περιοχές η ανάπτυξη αεροδρομίων συναρτάται και με την άρση της απομόνωσης και προώθησης της επικοινωνίας με σημαντικούς γειτονικούς πόλους.

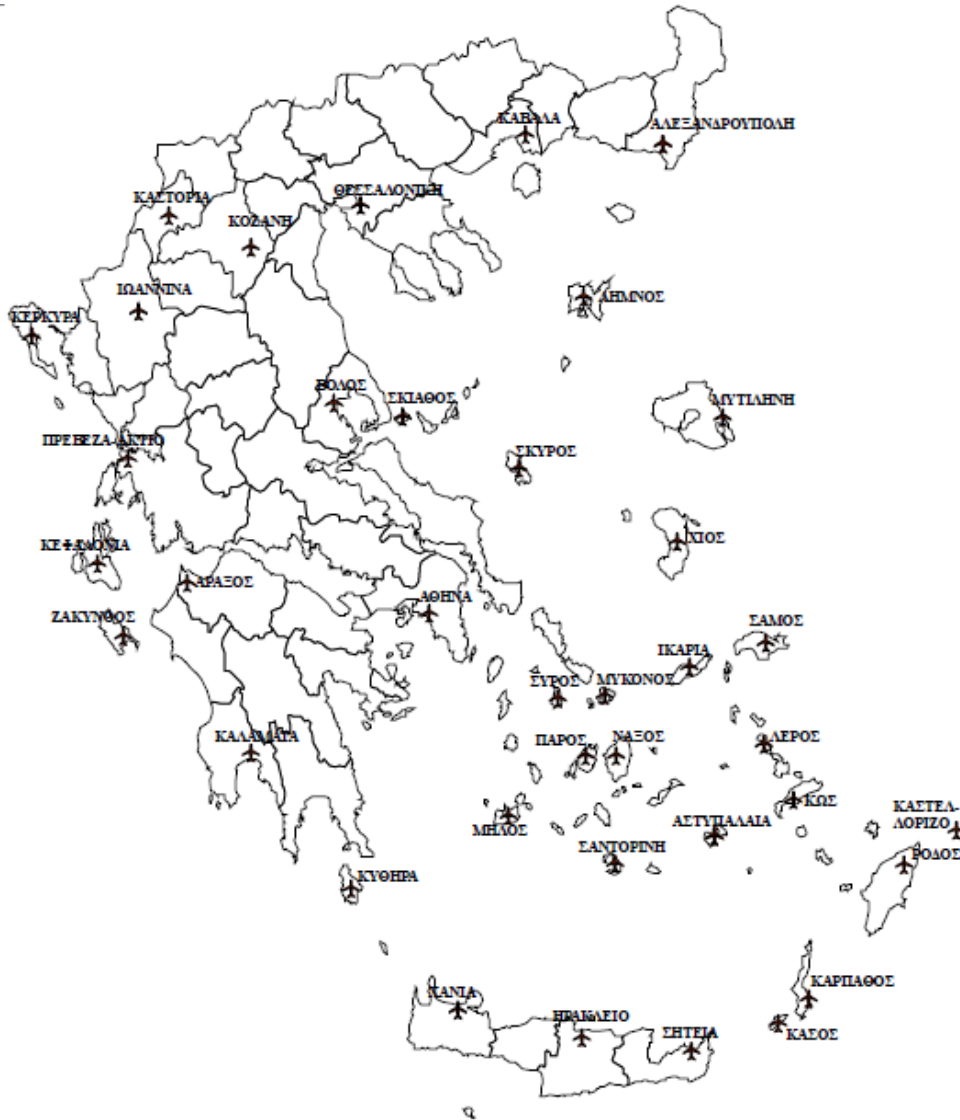
Παράλληλα, η ανάπτυξη των επιμέρους αερολιμενικών υποδομών που καλούνται να εξυπηρετήσουν τις υπόψη αερομεταφορές εξαρτάται από το ρόλο και τη συμμετοχή αυτών στο διεθνές και εθνικό αερομεταφορικό έργο και την αγορά ζήτησης, καθώς και από την ένταξή τους στο φυσικό, χωροταξικό και κυκλοφοριακό περιβάλλον στην ευρύτερη ζώνη επιρροής τους, αλλά και από τις δυνατότητες περαιτέρω αύξησης της χωρητικότητάς. Σε κάθε περίπτωση η ανάλυση των χαρακτηριστικών του αερομεταφορικού έργου και της αγοράς ζήτησης σ' ένα αεροδρόμιο, καθώς και των προοπτικών εξέλιξής τους συμβάλλουν ουσιαστικά στη χάραξη της πολιτικής ανάπτυξης τους και στη δρομολόγηση των απαιτούμενων παρεμβάσεων.

Λόγω της ιδιαίτερης γεωπολιτικής θέσης της Ελλάδας στον ευρωπαϊκό και διεθνή χώρο και των γεωμορφολογικών χαρακτηριστικών της, οι αερομεταφορές κατέχουν εξέχουσα θέση στο σύστημα μεταφορών της χώρας. Συγκεκριμένα η Ελλάδα δεν διαθέτει χερσαία σύνορα με τις υπόλοιπες χώρες της ευρωπαϊκής ένωσης, ενώ λόγω της γεωγραφικής της θέσης αποτελεί μια φυσική πύλη στο νοτιοανατολικό άκρο της Κοινότητας και της Ευρώπης γενικότερα. Η αεροπορική σύνδεση είναι απαραίτητη λοιπόν, για τη σύνδεση της περιφέρειας με τα αστικά κέντρα, καθώς τα ελληνικά αεροδρόμια αποτελούν τις κύριες διεθνείς πύλες εισόδου της χώρας και εξυπηρετούν ιδίως την θερινή περίοδο σημαντική τουριστική κίνηση εξωτερικού.

Η συντριπτική πλειοψηφία των τουριστικών μετακινήσεων (περίπου 75%) πραγματοποιείται αεροπορικώς. Η εξυπηρέτηση των αεροπορικών μεταφορών στην Ελλάδα πραγματοποιείται μέσω ενός εκτεταμένου δικτύου 39 αεροδρομίων. Εκ των οποίων τα 11 βρίσκονται στην ηπειρωτική Ελλάδα και τα 28 στην νησιωτική. Οι 15 είναι διεθνείς, οι 13 μικτοί και οι 11 εσωτερικών πτήσεων.

Τα 5 μεγαλύτερα αεροδρόμια της χώρας (Αθηνών, Θεσσαλονίκης, Ηρακλείου, Ρόδου, Κέρκυρας) εξυπηρετούν το 85% της συνολικής αεροπορικής κίνησης. Τα 20 από τα υπόλοιπα 35 αεροδρόμια, παρά το γεγονός ότι αποτελούν μικρό σχετικά ποσοστό της συνολικής κίνησης, εξυπηρετούν και έκτακτη κίνηση εξωτερικού, πτήσεις charter.

Ο Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών «Ελευθέριος Βενιζέλος» αποτελεί συνδυαστικό κόμβο μεταξύ του αεροπορικού δικτύου της Ελλάδας και της νοτιοανατολικής Ευρώπης. Δεύτερο σε κίνηση είναι ο Κρατικός Αερολιμένας Ηρακλείου «Ν. Καζαντζάκης», ο οποίος εμφανίζει μεγάλες εποχιακές διακυμάνσεις και τρίτος ο Διεθνής Κρατικός Αερολιμένας Θεσσαλονίκης «Μακεδονία», διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην εναέρια κυκλοφορία μεταξύ των Βαλκανικών χωρών και της βορειοανατολικής Ευρώπης.



Χάρτης πολιτικών ελληνικών αεροδρομίων

Κεφάλαιο 2 : ΑΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ «ΜΑΚΕΔΟΝΙΑ»

2.1 Ιστορία αερολιμένα «Μακεδονία»

Αεροπορική δραστηριότητα εμπορικής μορφής εμφανίστηκε για πρώτη φορά στην Θεσσαλονίκη στις αρχές τις δεκαετίας του 1930. Τότε δημιουργήθηκε ένα μικρό πεδίο απογειώσεων και προσγειώσεων στην περιοχή «Μίκρα». Κατά τη διάρκεια του Α΄ και του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου η περιοχή που καταλάμβανε ο αερολιμένας χρησιμοποιήθηκε ως αεροδρόμιο. Στην περίοδο της γερμανικής κατοχής πραγματοποιήθηκε η κατασκευή 600 μέτρων του κύριου διαδρόμου, ενώ το 1948 το αεροδρόμιο άρχισε να λειτουργεί για πρώτη φορά ως πολιτικό αεροδρόμιο σε νεοδόμητες εγκαταστάσεις στη σημερινή τοποθεσία.

▪ Διάδρομοι

Το 1950 ο διάδρομος 10-28 στρώθηκε με άσφαλτο σε μήκος 1.800 μέτρων. Το 1952 επεκτάθηκε στα 2.000 μέτρα, ενώ παράλληλα ολοκληρώθηκε και το πρώτο κτίριο του αεροδρομίου, το οποίο διέθετε πύργο ελέγχου στην οροφή. Ένα χρόνο αργότερα το 1953 κατασκευάστηκε ο δεύτερος διάδρομος 16-34. Το 1958 ο διάδρομος 10-28 επεκτάθηκε στα 2.440 μέτρα. Το 1968 κατασκευάστηκε ένας δεύτερος συνδετήριος τροχόδρομος έγινε ανύψωση του διαδρόμου 16-34 ενώ, αυξήθηκαν οι αντοχές τόσο του διαδρόμου όσο και του δαπέδου στάθμευσης. Το 1972 επεκτάθηκε προς τη θάλασσα και ο διάδρομος 16-34 κατά 400 μέτρα, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα για προσγειώσεις βαρέων τύπων αεροσκαφών ενώ το σύγχρονο τότε ραδιοναυτιλιακό σύστημα αύξησε το βαθμό ασφαλείας για τις προσεγγίσεις στον διάδρομο 16-34. Ο διάδρομος 16-34 απέκτησε το σημερινό του μήκος το 1972, με την ολοκλήρωση της επέκτασης του στη θάλασσα στα 2.410 μέτρα. Το 2003 παραδόθηκε το μισό τμήμα του παράλληλου τροχοδρόμου του 10-28 ενώ το 2004 παραδόθηκε ολόκληρος ο νέος διάδρομος.

▪ Δάπεδο στάθμευσης

Το 1965 κατασκευάστηκε μαζί με τον νέο αεροσταθμό το δάπεδο στη σημερινή του θέση. Το 1996 ολοκληρώθηκε το δάπεδο του εμπορευματικού σταθμού χωρητικότητας 4 θέσεων (cargo apron). Το 2000 παραδόθηκε το συνδετήριο δάπεδο μεταξύ του κεντρικού δαπέδου και cargo apron, επέκτασης 40.000 τ. μέτρων και χωρητικότητας 5 θέσεων. Τέλος, το 2004 ολοκληρώθηκε νέα επέκταση του δαπέδου αεροσκαφών μπροστά από την αερολέσχη με εμβαδό 26.000 τ. μέτρα, ενώ το 2005 παραδόθηκε και η επέκταση του cargo apron κατά 30.000 τ. μέτρα.

▪ Κτίρια επιβατών

Το 1952 κατασκευάστηκε το πρώτο κτίριο αεροσταθμού μ' ένα πύργο ελέγχου στην οροφή. Το Σεπτέμβριο του 1965 κατασκευάστηκε και το νέο κτίριο του αεροσταθμού στη θέση όπου βρίσκεται και σήμερα και που με συνεχείς επεκτάσεις και βελτιώσεις κατέληξε στη σημερινή σύγχρονη μορφή

του. Παράλληλα με την βελτίωση των κτιριακών εγκαταστάσεων του αερολιμένα πραγματοποιήθηκε και η δημιουργία του δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών ενώ το αεροδρόμιο εξοπλίστηκε με νέα σύγχρονα αεροναυτιλιακά, ηλεκτρονικά και τηλεπικοινωνιακά βοηθήματα αλλά και σύγχρονες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Κατά την χρονική περίοδο μεταξύ του 1968 και 1973 έγινε επέκταση του κτιρίου με την προσθήκη ενός δεύτερου ορόφου, επέκταση της πίστας και την κατασκευή κυκλοφοριακού κόμβου. Το 1978 λόγω του σεισμού στην περιοχή της Θεσσαλονίκης ο πύργος ελέγχου καταστράφηκε και κατασκευάστηκε νέο ανεξάρτητο κτίριο ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας, το οποίο στεγάζει μέχρι και σήμερα τις υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών, ηλεκτρονικών και έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας. Μια επιπλέον συμπλήρωση στις κτιριακές υποδομές ήταν και η ολοκλήρωση του κτιρίου του εμπορευματικού σταθμού με εμβαδό 4.500 τ. μέτρων το 1984.

Ο αεροσταθμός πήρε τη σημερινή του μορφή όταν επεκτάθηκαν η δυτική και ανατολική πλευρά του κτιρίου κατά 19.000 τ. μέτρα συνολικά. Η δυτική επέκταση κατά 6.000 τ. μέτρα, η οποία πραγματοποιήθηκε το Νοέμβριο του 2000 περιλάμβανε τη διερεύνηση του χώρου των διεθνών αναχωρήσεων, τα νέα γραφεία της υπηρεσίας, νέο σταθμό υγείας και νέο σταθμό ελέγχου. Η ανατολική επέκταση κατά 13.280 τ. μέτρα περιλάμβανε νέα αίθουσα αφίξεων, αίθουσες αναμονής και επιπλέον διοικητικά γραφεία για τις αεροπορικές εταιρίες. Το κτίριο του αεροσταθμού έχει πλέον συνολική έκταση 32.000 τ. μέτρα. Τέλος κατά τα έτη 2004-2006 ολοκληρώθηκε η διασταύρωση του αυτοκινητόδρομου στο επίπεδο της εισόδου αναχωρήσεων και ο νέος χώρος στάθμευσης για τα αυτοκίνητα, τα λεωφορεία και τα ταξί.

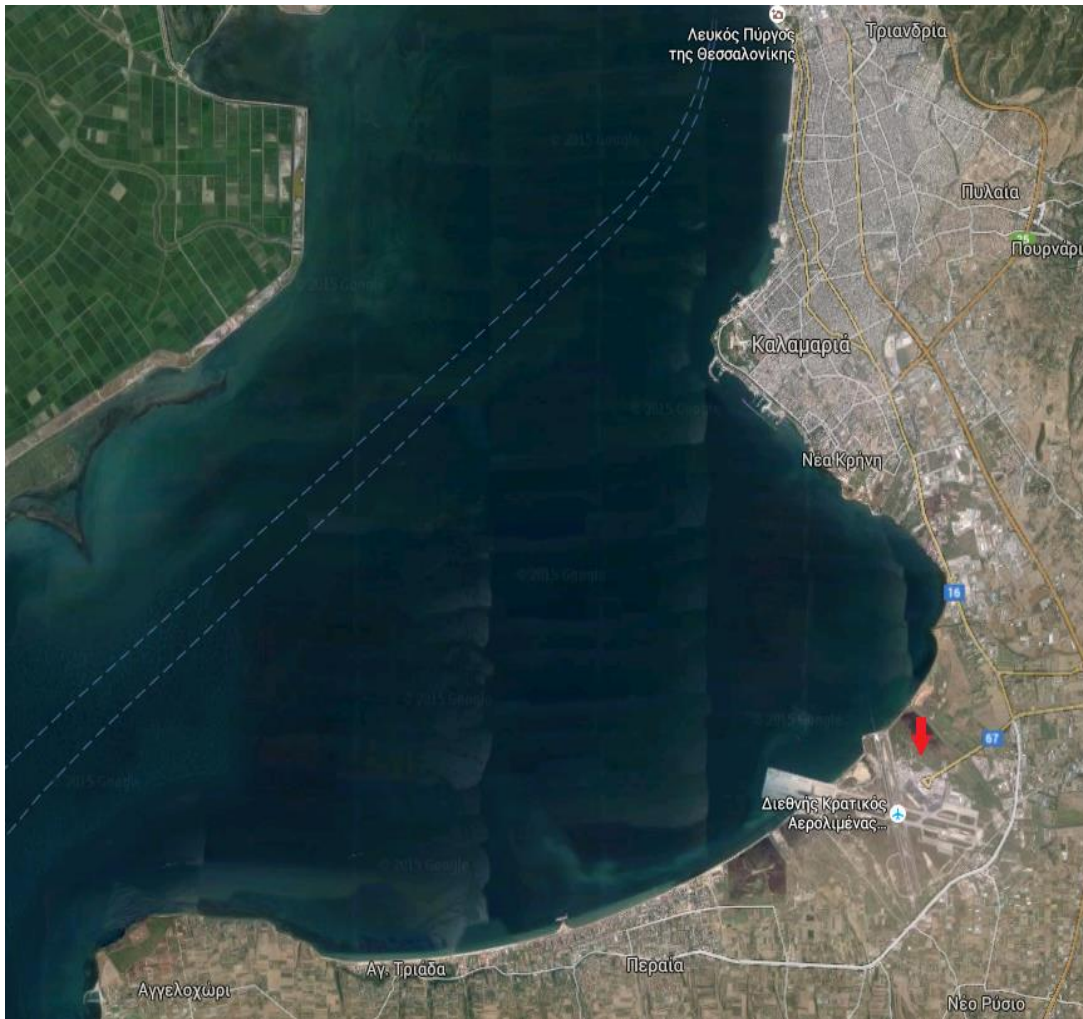
Το 1991 με αφορμή το «Μακεδονικό» ο Κρατικός Αερολιμένας Θεσσαλονίκης ονομάστηκε και επίσημα «Κρατικός Αερολιμένας Μακεδονία» τονίζοντας έτσι διεθνώς την ελληνικότητα της Μακεδονίας. Το 1997 με την ανακήρυξη της Θεσσαλονίκης ως «Πολιτιστικής Πρωτεύουσας της Ευρώπης», ξεκίνησαν και ολοκληρώθηκαν διάφορα έργα αισθητικής αλλά και λειτουργικής αναβάθμισης του αερολιμένα τα οποία με διάφορες μορφές συνεχίζονται μέχρι και σήμερα αλλάζοντας καθημερινά την όψη αλλά και την επιχειρησιακή δυνατότητα του αερολιμένα

2.2 Γενικά

Ο Διεθνής Κρατικός Αερολιμένας Θεσσαλονίκης «Μακεδονία» είναι το μεγαλύτερο αεροδρόμιο της Βόρειας Ελλάδας. Βρίσκεται 13 χιλιόμετρα νοτιοανατολικά από την πόλη της Θεσσαλονίκης και εξυπηρετεί τη δεύτερη μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδας. Παλιότερα ονομαζόταν "Κρατικός Αερολιμένας Μίκρας Θεσσαλονίκης" αλλά μετονομάστηκε κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 90' παίρνοντας το όνομα της ιστορικής γεωγραφικής περιοχής της Μακεδονίας,. Το όνομα του σύμφωνα με τη Διεθνή Ένωση Αερομεταφορών

(IATA) είναι SKG και του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO) είναι LGTS.

Το αεροδρόμιο ξεκίνησε την εμπορική του δραστηριότητα το 1948. Ανήκει στο ελληνικό κράτος και λειτουργεί υπό την αιγίδα της Ελληνικής Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας. Στο αεροδρόμιο στεγάζονται επίσης μοίρες της Πολεμικής Αεροπορίας και η Αερολέσχη Θεσσαλονίκης. Οι γεωγραφικές συντεταγμένες του αεροδρομίου είναι $40^{\circ} 31' 11.01'' \text{ N } 022^{\circ} 58' 15.42'' \text{ E}$.

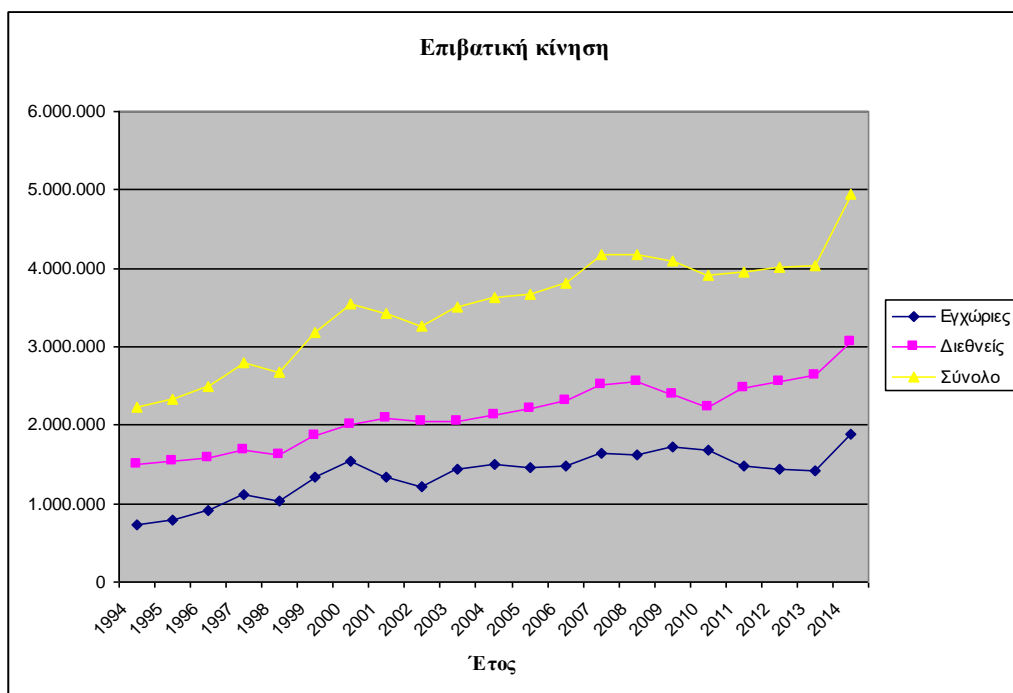


Δορυφορική άποψη του αεροδρομίου στο νότιο-ανατολικό τμήμα της Θεσσαλονίκης

2.3 Στοιχεία εναέριας κυκλοφορίας

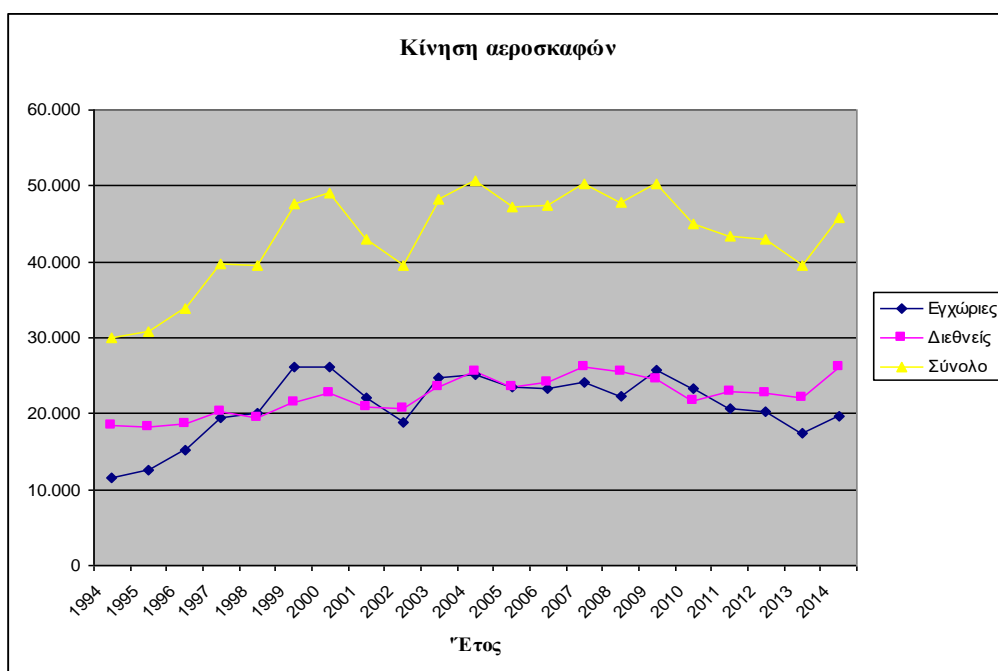
2.3.1 Ετήσιος ρυθμός αύξησης της κυκλοφορίας

Παρά την πτώση που παρατηρήθηκε κατά τα έτη 1998, 2002 και 2010, η κίνηση του αεροδρομίου αυξήθηκε σε μεγάλο βαθμό τα τελευταία έτη, αγγίζοντας τα 5 εκατομμύρια επιβάτες και τις 50 χιλιάδες πτήσεις.



Η επιβατική κίνηση κατά την περίοδο 1994-2014

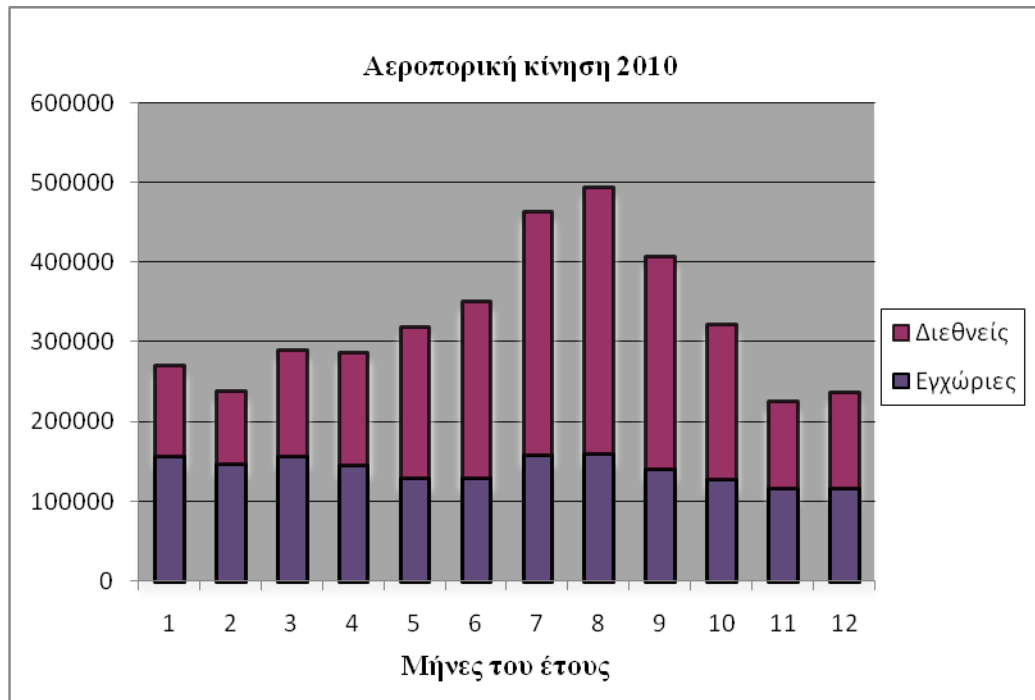
2.3.2 Κίνηση αεροσκαφών



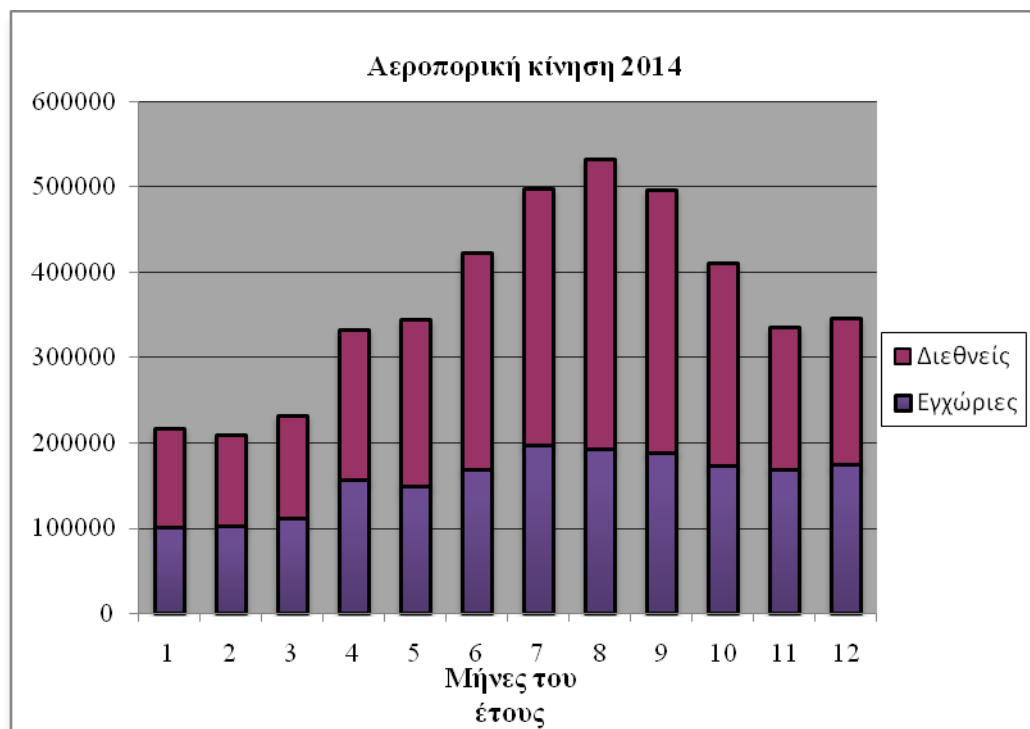
Κινήσεις αεροσκαφών κατά την περίοδο 1994-2014

2.3.3 Εποχιακή κίνηση

Τα παρακάτω γραφήματα δείχνουν ότι η διεθνής κίνηση είναι εποχιακή, ενώ η εγχώρια είναι αρκετά σταθερή κατά τη διάρκεια του έτους. Η διεθνής κίνηση αποτελεί σχεδόν το 60% της κυκλοφορίας κατά τη θερινή περίοδο (Μάιος-Οκτώβριος).



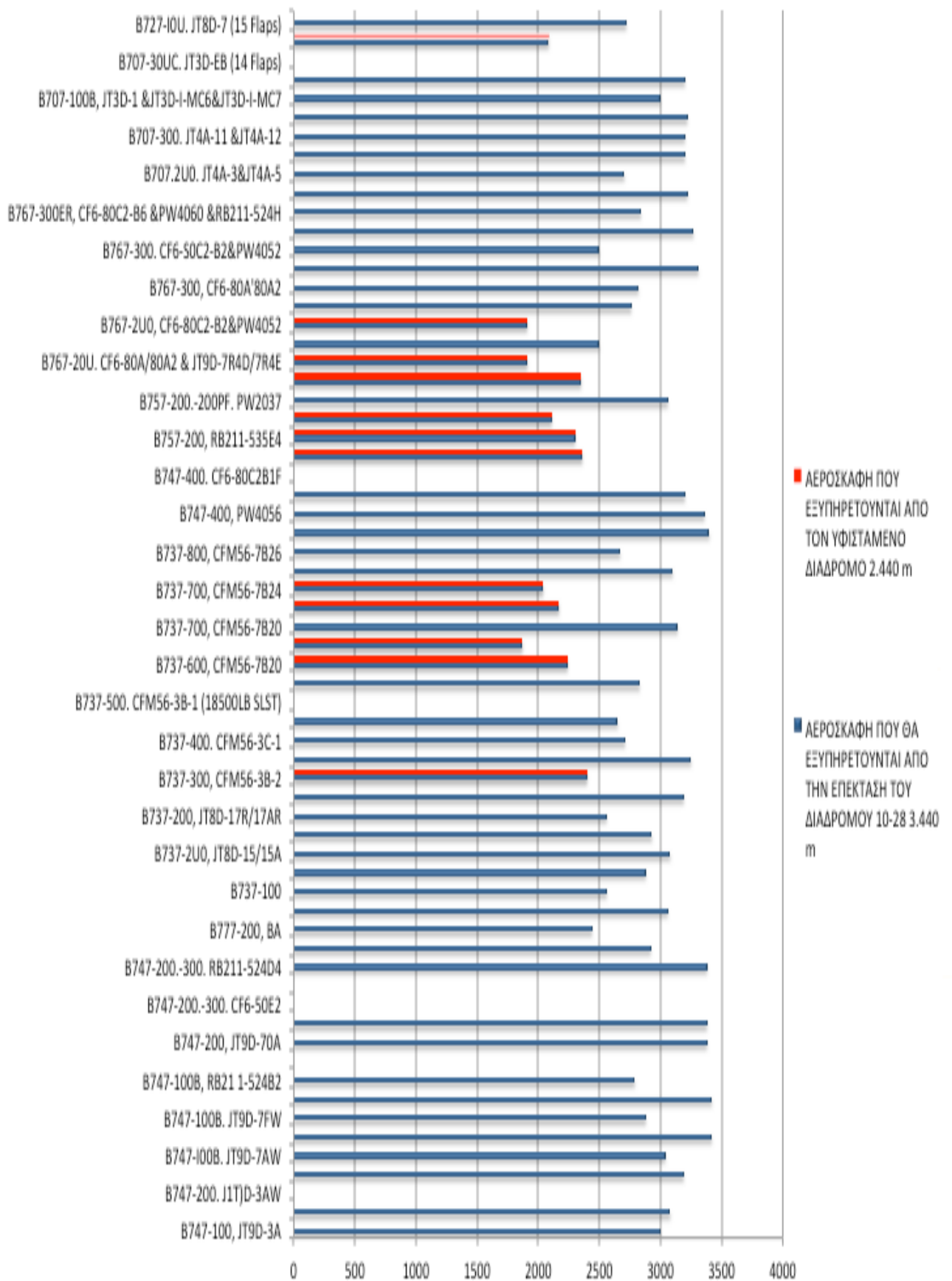
Αεροπορική κίνηση έτους 2010

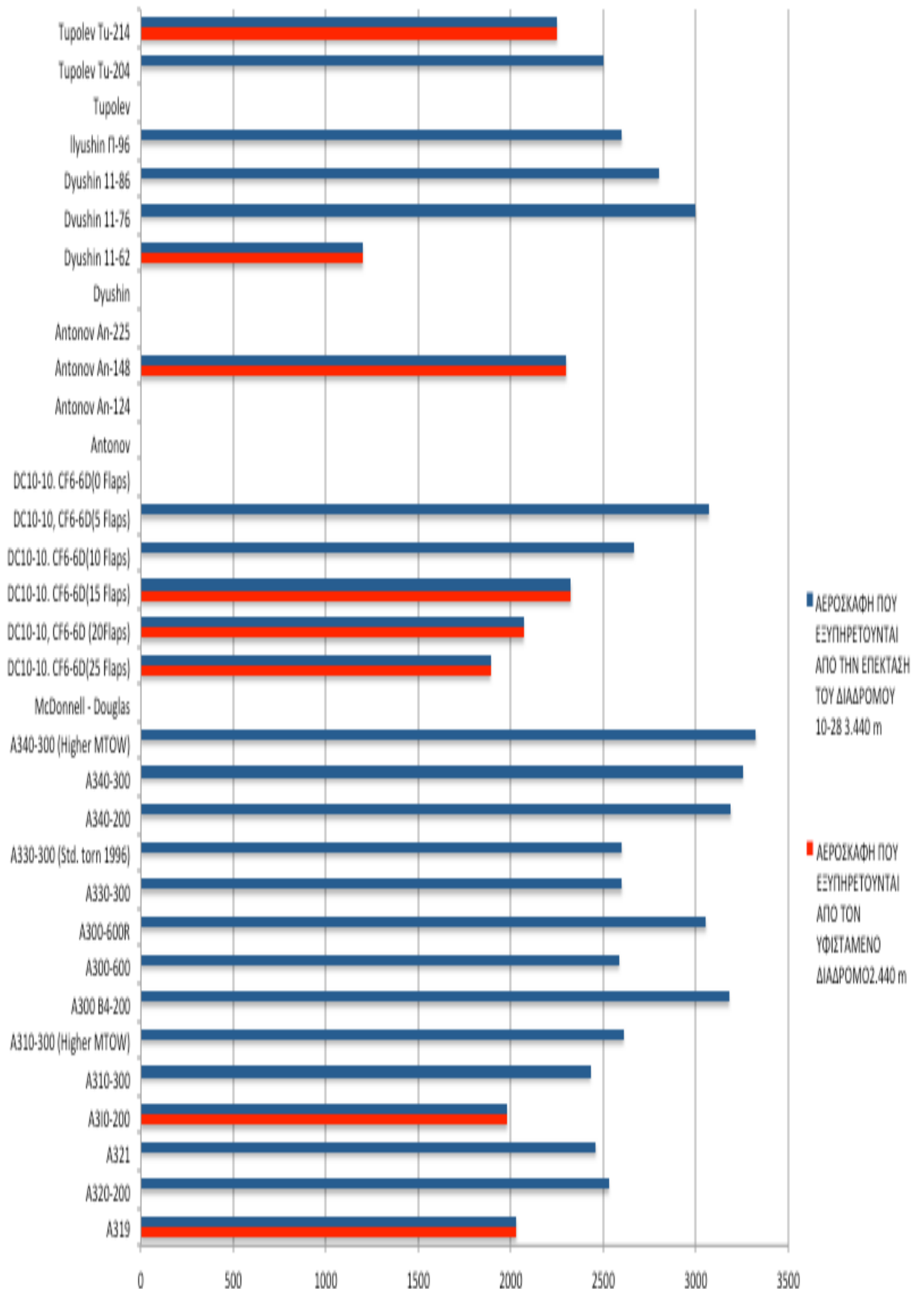


Αεροπορική κίνηση έτους 2014

2.4 Διάγραμμα εξυπηρέτησης αεροσκαφών

Παρακάτω ακολουθούν συγκριτικά διαγράμματα τα οποία παρουσιάζουν την εξυπηρέτηση αεροσκαφών που εξυπηρετούνται από τον υφιστάμενο διάδρομο και την εξυπηρέτηση αεροσκαφών που προβλέπεται μετά την επέκταση του διαδρόμου.





2.5 Εγκαταστάσεις αεροδρομίου

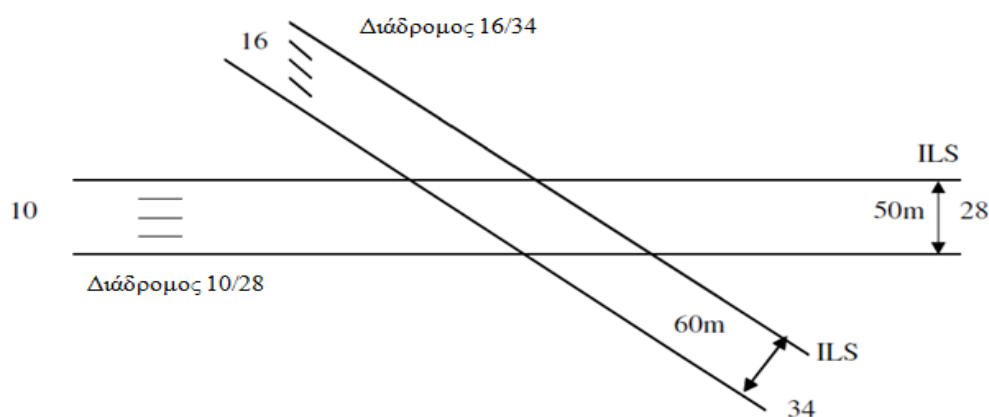
Το αεροδρόμιο “Μακεδονία” διαθέτει δύο τεμνόμενους διαδρόμους προς - απογειώσεις, δύο παράλληλους τροχόδρομους, επιβατικό αεροσταθμό, εμπορευματικό αεροσταθμό και δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών.

▪ Διάδρομοι και αξιοποίηση

Το αεροδρόμιο διαθέτει δύο τεμνόμενους διαδρόμους προσαπογειώσεων. Ο διάδρομος 16-36 έχει 2.410 μέτρα μήκος και 60 μέτρα πλάτος και είναι εξοπλισμένος με ILS CAT II, για την αντιμετώπιση συνθηκών χαμηλής ορατότητας. Ο διάδρομος 10-28 έχει 2.440 μέτρα μήκος, 50 μέτρα πλάτος και είναι εξοπλισμένος με ILS CAT I στο τέλος του 10.

Η κατεύθυνση των πιο συχνών ανέμων είναι Β-ΒΔ, γι αυτό και ο διάδρομος 16-34 είναι αυτός που χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο το μεγαλύτερο διάστημα του έτους για προσαπογειώσεις, ενώ ο διάδρομος 10-28 για τις απογειώσεις. Περισσότερο από το 55% των προσαπογειώσεων εκτελούνται από το διάδρομο 16-34. Ειδικά κατά τη διάρκεια των πρωινών ωρών χρησιμοποιείται μόνο αυτός.

Κατά τη διάρκεια ομίχλης επικρατούν συνήθως ήπιοι άνεμοι και έτσι ο 16-34 μπορεί να χρησιμοποιηθεί, καθώς διαθέτει εγκατάσταση ILS CAT II. Ο διάδρομος 10-28 μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην περίπτωση που επικρατεί ομίχλη αλλά όχι ισχυροί βόρειοι άνεμοι. Στην περίπτωση που υπάρχουν κατάλληλες συνθήκες ορατότητας και ήπιοι άνεμοι, οι πιλότοι είναι συνήθως ελεύθεροι να επιλέξουν τον διάδρομο που επιθυμούν. Έτσι συνήθως οι πτήσεις που προέρχονται από την Νότια Ελλάδα προσγειώνονται στο διάδρομο 16-34, ενώ πτήσεις από την Ευρώπη στον 16-34 ή στον 10-28.



Η διαμόρφωση του διαδρόμου προς SKG και τις εγκαταστάσεις ILS

▪ Τροχόδρομοι

Και οι δύο διάδρομοι διαθέτουν ο καθένας από ένα παράλληλο τροχόδρομο πλάτους 23 μέτρων.

- Επιβατικός αεροσταθμός

Ο επιβατικός σταθμός με εμβαδό 30.000 τ. μέτρα διαθέτει:

- Αναβαθμισμένο σύστημα οπτικών αγγελιών.
- Ηλεκτρονικό σύστημα ασφάλειας φυσικής πρόσβασης.
- Ολοκληρωμένο σύστημα ασφάλειας ελέγχου αποσκευών.
- Σύγχρονο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που περιλαμβάνει ψύξη, θέρμανση, πυρανίχνευση και πυρασφάλεια.
- Ανακαινισμένο πύργο ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας.

- Εμπορικός σταθμός

Ο εμπορικός σταθμός έχει συνολικό εμβαδό 11.307 τ. μέτρα.

- Δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών

Το αεροδρόμιο διαθέτει δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών με συνολικό εμβαδό 215.000 τ. μέτρα, με 31 θέσεις στάθμευσης εκ των οποίων οι 9 είναι της Γενικής Αεροπορίας.

2.6 Επιπλέον εγκαταστάσεις και δραστηριότητες

Το αεροδρόμιο διαθέτει κτιριακές εγκαταστάσεις οι οποίες βοηθούν στην λειτουργία του και είναι οι ακόλουθες:

- Ανεξάρτητο κτιριακό συγκρότημα στο οποίο στεγάζονται ο πύργος ελέγχου και οι λοιπές υπηρεσίες εναέριας κυκλοφορίας, οι υπηρεσίες τηλεπικοινωνιών και ηλεκτρονικών εγκαταστάσεων και το γραφείο μετεωρολογίας με εμβαδό 920 τ. μέτρα.
- Κτίριο αποθήκης κοντά στην αερολέσχη με εμβαδό 216 τ. μέτρα.
- Ανεξάρτητο κτίριο στο οποίο στεγάζεται η Αερολέσχη Θεσσαλονίκης και η σχολή εκπαίδευσης χειριστών ιδιωτικών αεροσκαφών με εμβαδό 1.200 τ. μέτρα.
- Συνεργεία – χώρος στέγασης μηχανολογικού εξοπλισμού με εμβαδό 508 τ. μέτρα.
- Κτίριο πυροσβεστικού σταθμού με εμβαδό 1.056 τ. μέτρα.
- Κτίριο αστυνομικού σταθμού με εμβαδό 484 τ. μέτρα.
- Εγκαταστάσεις βιολογικού καθαρισμού λυμάτων με εμβαδό 120 τ. μέτρα.
- Εγκαταστάσεις υδρογόνου με εμβαδό 80 τ. μέτρα.
- Συνεργείο λεωφορείων ΥΠΑ με εμβαδό 610 τ. μέτρα.
- Υποσταθμό ηλεκτρικής ενέργειας με εμβαδό 50 τ. μέτρα.
- Ραντάρ και όργανα μετεωρολογίας.

Κεφάλαιο 3 : ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ

3.1 Στόχος

Η επέκταση του διαδρόμου θα έχει ως αποτέλεσμα την περαιτέρω αύξηση της επιβατικής και εμπορευματικής κίνησης, καθώς δίνεται η δυνατότητα αύξησης των αεροπορικών κινήσεων και εξυπηρέτησης υπερατλαντικών πτήσεων χωρίς ενδιάμεσο σταθμό που θα βοηθήσει στην καθιέρωση δρομολογίων μακρινών αποστάσεων (Αμερική, Αυστραλία, Ασία, κλπ). Με αυτόν τον τρόπο το αεροδρόμιο αναβαθμίζεται σε ένα “κομβικό” και ανταγωνιστικό αεροδρόμιο με άμεσες θετικές επιπτώσεις στην οικονομία, την επιχειρηματική δραστηριότητα καθώς και την εμπορική, τουριστική, και πολιτιστική κίνηση της ευρύτερης περιοχής.

3.2 Λόγος επέκτασης διαδρόμου

Ο τομέας των αερομεταφορών έχει μεγάλα περιθώρια ανάπτυξης τόσο παγκοσμίως όσο και στην Ελλάδα, τάση η οποία πιστοποιείται από τη μέχρι τώρα εξέλιξή του. Για παράδειγμα σε ευρωπαϊκό επίπεδο το αεροπλάνο κατά την περίοδο 1970-1995 τριπλασίασε το μερίδιό του στην αγορά των επιβατικών μεταφορών. Μια παρόμοια τάση παρατηρείται και στη χώρα μας. Κατά τα τελευταία έτη παρατηρείται μια ιδιαίτερη αύξηση του επιβατικού αερομεταφορικού έργου που εξυπηρετείται από το σύνολο των αεροδρομίων της χώρας.

Για την απρόσκοπτη εξέλιξη του αερομεταφορικού έργου κρίνεται αναγκαία η υλοποίηση μεγάλων αναπτυξιακών έργων υποδομής, ελέγχου και οργάνωσης των αεροδρομίων και του εναέριου χώρου, ενώ λόγω της απελευθέρωσης των αερομεταφορών και του ανταγωνισμού καθορίζονται πολύ μεγάλες απαιτήσεις για υψηλό επίπεδο προσφερόμενων υπηρεσιών.

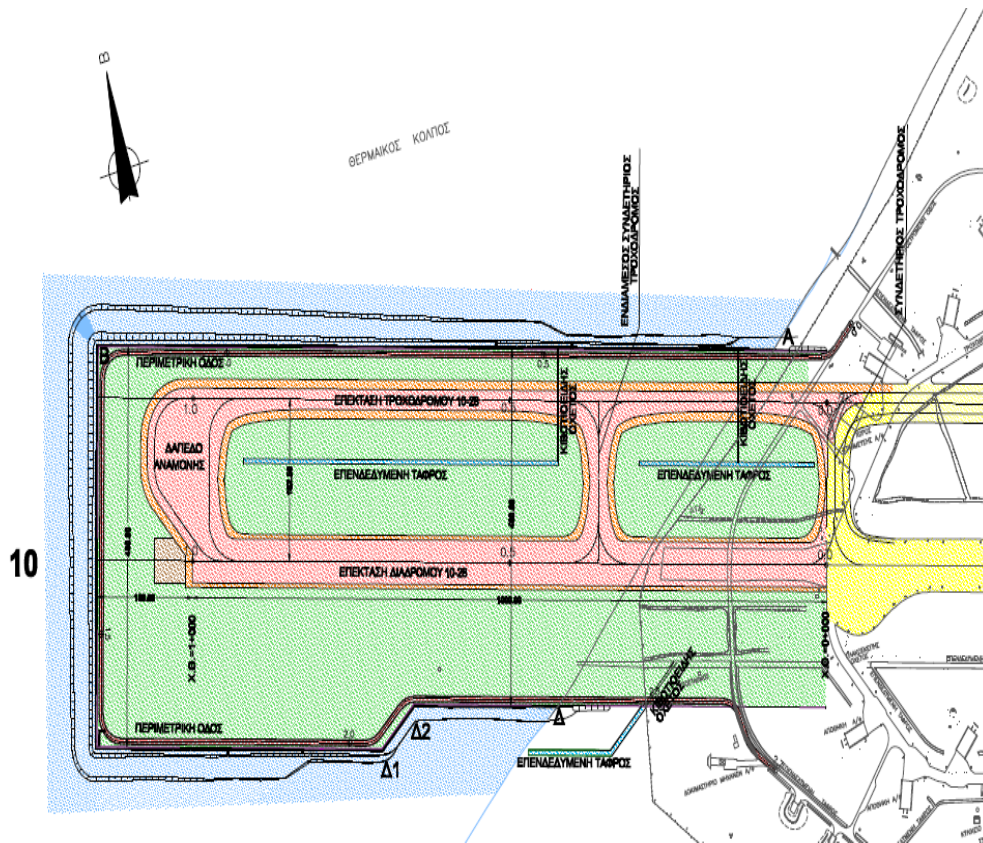
Ένα από τα έργα αεροπορικών μεταφορών που προβλέπονται, αφορούν στο αεροδρόμιο "Μακεδονία" της Θεσσαλονίκης. Τα έργα που αφορούν στο αεροδρόμιο "Μακεδονία" θα συμβάλλουν στην επίτευξη του στόχου εφοδιασμού της Θεσσαλονίκης με τις αναγκαίες υποδομές για την κατοχύρωση του ρόλου της ως μητροπολιτικού βαλκανικού κέντρου.

Τέλος, η εφαρμογή τεχνολογιών τηλεματικής στα αεροδρόμια θα συμβάλλει στην παροχή υψηλότερου επιπέδου ασφαλείας και ελέγχου της λειτουργίας, στην εξασφάλιση υψηλού, ασφαλούς και άνετου επιπέδου προσφερόμενων υπηρεσιών και στην κεντρική και αποτελεσματική οικονομοτεχνική και επιχειρησιακή διαχείριση και παρακολούθηση των επί μέρους λειτουργιών.

3.3 Περιγραφή του έργου

Το έργο περιλαμβάνει την κατασκευή του διαδρόμου και παράλληλου τροχοδρόμου από το άκρο 10 προς τη θάλασσα κατά 1.000 μέτρα (εκ των οποίων τα 700 μέτρα του διαδρόμου είναι μέσα στη θάλασσα και τα 300 μέτρα στην

ξηρά) ώστε να έχουν συνολικό μήκος 3.440 μέτρα και επιπλέον διαμήκη ζώνη ασφαλείας 150 μέτρα στο άκρο 10. Η κατασκευή των παραπάνω δημιουργείται με εκτεταμένη επίχωση με μέσο μήκος 906 μέτρα και πλάτος από 400-450 μέτρα, η οποία θωρακίζεται με περιμετρικό τοίχο εδραζόμενο σε λιθορριπές.



Οριζοντιογραφία επέκτασης έργου

Με τον υφιστάμενο διάδρομο υπάρχει δυνατότητα εξυπηρέτησης του 22,64% των υφιστάμενων τύπων αεροσκαφών ενώ με τον επεκτεινόμενο διάδρομο θα εξυπηρετείται αντίστοιχα το 89,62%.

3.4 Επέκταση διαδρόμου

Η επέκταση του διαδρόμου 10-28 γίνεται από το άκρο 10, προς την πλευρά της θάλασσας. Η επέκταση έχει μήκος 1000 μ από το άκρο 10. Στην αρχή της επέκτασης έγινε προσαρμογή στον υφιστάμενο διάδρομο.

Ο διάδρομος θα έχει πλάτος 50 μέτρα, εκατέρωθεν ερείσματα πλάτους 5 μέτρων και εγκάρσια αμφικλινή επίκλιση 1,5% που συνεχίζεται και στα ερείσματα. Στο περίγραμμα του επιχώματος κατασκευάζεται περιμετρική οδός συνολικού μήκους 2.700 μέτρων περίπου και πλάτους 5,5 μέτρων.

Ο παράλληλος τροχόδρομος προβλέπεται να επεκταθεί παράλληλα προς τον διάδρομο σε όλο το μήκος του. Η απόσταση του άξονα του τροχοδρόμου από τον άξονα του διαδρόμου είναι 182,50 μέτρα. Στο τέλος του τροχοδρόμου

προβλέπεται σύνδεση με τον διάδρομο με το δάπεδο αναμονής. Στην Χ.Θ. 0+360 προβλέπεται ο ενδιάμεσος συνδετήριος τροχόδρομος.

Ο τροχόδρομος σχεδιάστηκε έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση του για προσαποσγείώσεις αεροσκαφών σε ειδικές περιπτώσεις.

Θα έχει πλάτος 23 μέτρα και έρεισμα 10,50 μέτρα εκατέρωθεν. Εφαρμόστηκε αμφικλινής επίκλιση 1,5% που συνεχίζεται και στο έρεισμα. Στα πρώτα 3,5 μέτρα μετά το έρεισμα του τροχοδρόμου εφαρμόζεται εγκάρσια κλίση 5%, για διευκόλυνση της αποστράγγισης.

Παράλληλα, το τμήμα της επέκτασης του διαδρόμου και του τροχοδρόμου εξοπλίζεται με την κατάλληλη φωτισήμανση και συστήματα ελέγχου και τοποθετείται φωτισήμανση προσεγγίσεως στο άκρο 10 επί γεφυρώσεων συνολικού μήκους 750 μέτρων εδραζόμενων με σύστημα πασσάλων στη θάλασσα

Κεφάλαιο 4 : ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

4.1 Γεωλογία και Νεοτεκτονική της ευρύτερης περιοχής

Γεωτεκτονικά, το αλπικό υπόβαθρο της περιοχής τοποθετείται στη ζώνη Αξιού και οι ενότητες, οι οποίες δομούν την ευρύτερη περιοχή συνίσταται κυρίως από μεταμορφωμένα αλπικά ιζήματα, πυριγενή πετρώματα, ασβεστόλιθους. Των πετρωμάτων αυτών υπέρκειται παλαιογενή μολασσικού τύπου ιζήματα, που δεν εμφανίζονται στην ευρύτερη περιοχή.

Των παλαιογενών ιζημάτων υπέρκειται τα νεογενή και τεταρτογενή ιζήματα τα οποία συνίσταται κυρίως από χαλαρά κλαστικά ιζήματα, προϊόντα ποικίλων αποθεματικών περιόδων.

Πρόκειται κυρίως για χερσοποτάμιες - ποταμοδελταϊκές - λιμνοδελταϊκές λιμναίες και χερσαίες αποθέσεις. Τα νεογενή και τεταρτογενή ιζήματα ελέγχουν σε μεγάλο βαθμό τη μορφολογία της εγγύς περιοχής του έργου. Τα ιζήματα αυτά θεωρείται ότι αποτέθηκαν στις ανατολικές παρυφές μιας λεκάνης που δημιουργήθηκε στον ευρύτερο χώρο του βυθίσματος Αξιού – Θερμαϊκού κατά το νεογενές.

4.2 Γεωλογικά στοιχεία της περιοχής του έργου

Η περιοχή του Θερμαϊκού κόλπου (παράκτια ζώνη και εσωτερικό πλατώ) αποτελεί ενδιαφέρον αντικείμενο μελέτης, τόσο της σύγχρονης δυναμικής των ιζημάτων, όσο και της πρόσφατης Ολοκαινικής Ιζηματογένεσης, που άρχισε τα τελευταία 15.000 έτη και συνεχίζεται μέχρι σήμερα.

Οι δελταϊκές εκβολές των δύο από τους μεγαλύτερους ποταμούς της χώρας, η ποιοτική σύσταση του παράκτιου ανάγλυφου, η γεωμετρία των ακτών, η ομαλή ανάπτυξη των ισοβαθών και τέλος το ανεμολογικό καθεστώς είναι παράγοντες που σχετίζονται με τον τρόπο που πραγματοποιείται η ιζηματογένεση.

Το σχήμα, η διάμετρος, η πυκνότητα του κόκκου σε συνδυασμό με τους άλλους φυσικοχημικούς παράγοντες (ρεύματα, κύματα, οργανικά υλικά κλπ), καθορίζουν τον τελικό τρόπο και τόπο που θα γίνει η απόθεση του μεταφερόμενου υλικού από τη χερσογενή διάβρωση και αποσάθρωση.

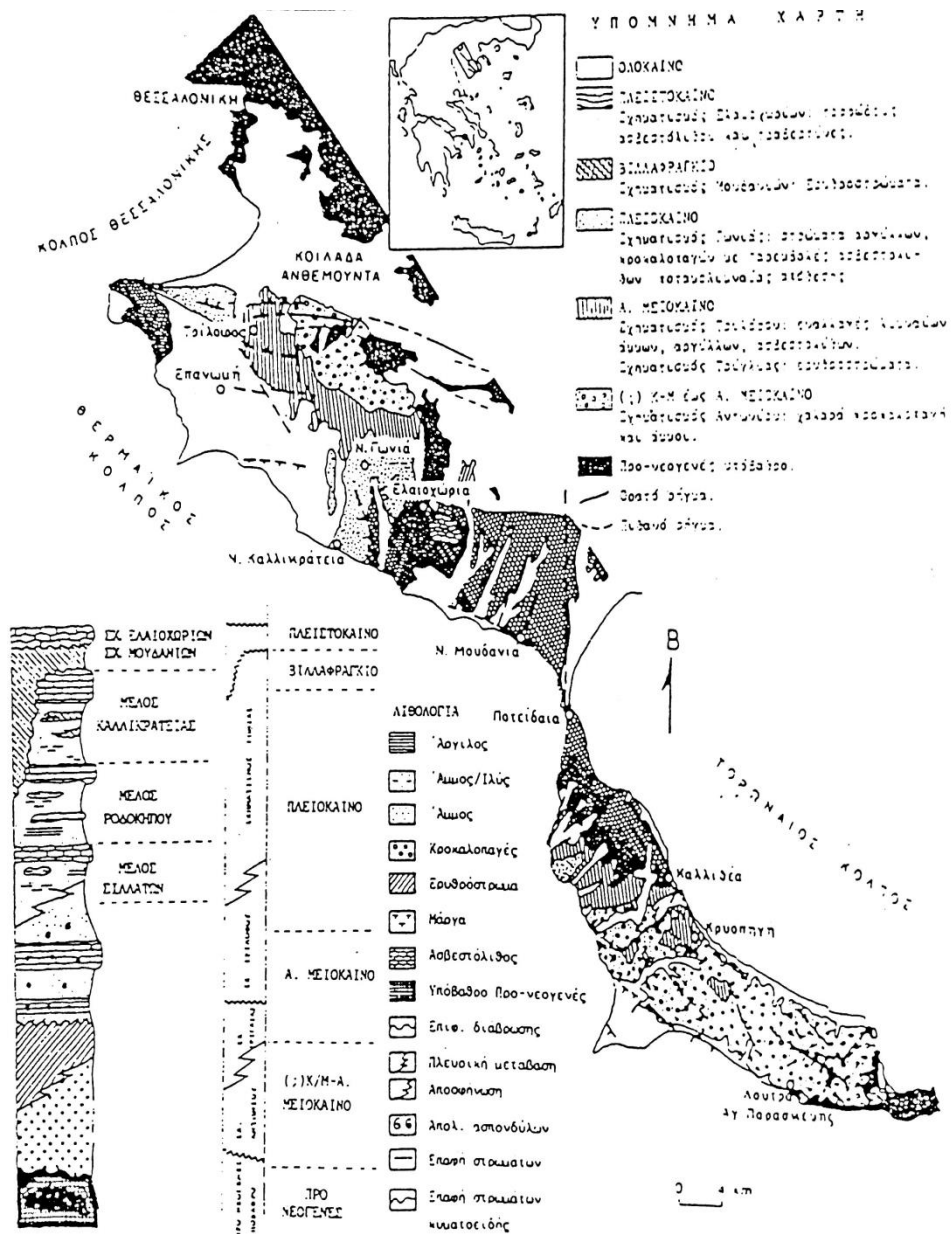
Τα ιζήματα του κόλπου, διακρίνονται σε:

- Αυθιγενή, που σχηματίζονται από την καθίζηση χημικών στοιχείων ή ενώσεων.
- Οργανικά, που αποτελούνται από τα υπολείμματα κοραλλιογενών άμμων ή άμμων βράχων.
- Χερσογενή, που προέρχονται από προϊόντα χημικής αποσάθρωσης
- Υπολειμματικά
- Εναπομείναντα

Γενικά διακρίνονται οι εξής τύποι ιζηματογένεσης στην περιοχή:

- Η αυτόχθονη, στην οποία διατηρούνται τα υπολειμματικά ιζήματα.
- Η αλλόχθονη, στην οποία υπάρχει μεταφορά με τη μορφή ροής ιζημάτων από την παράκτια ζώνη, προς το μέρος της ανοιχτής θάλασσας.

Τα κλαστικά υλικά που παρατηρούνται στην περιοχή είναι προϊόντα είτε της άμεσης διάβρωσης των πρηνών των ακτογραμμών, είτε είναι προϊόντα μεταφοράς από το εσωτερικό της χέρσου προς το θαλάσσιο χώρο, μέσω ενός ποταμοχειμάρρου ή ενός ποταμού.



4.3 Συνθήκες υπεδάφους

Το υπέδαφος χαρακτηρίζεται από αρκετή ανομοιομορφία. Ο βασικός εδαφικός σχηματισμός είναι άργιλος συνεκτική με ενστρώσεις άμμου σε τυχαία βάθη, ενώ

δεν συναντήθηκε βραχώδες υπόβαθρο. Πιο συγκεκριμένα οι συνθήκες υπεδάφους συνοψίζονται ως εξής:

▪ Περιοχή μεταξύ Χ.Θ. 0+000 και Χ.Θ. 0+500

Επιφανειακά και μέχρι αποστάσεως 350 μέτρων από την ακτή συναντήθηκε κυρίως ιλυώδης άμμος μέσης πυκνότητας, η οποία εκτείνεται από την επιφάνεια του πυθμένα σε βάθη κυμαινόμενα μεταξύ 5 και 18 μέτρων. Η στρώση αυτή συναντήθηκε επιφανειακά και στο χερσαίο τμήμα του διαδρόμου. Κάτω από την στρώση αυτή συναντήθηκαν εναλλαγές συνεκτικής έως πολύ συνεκτικής αργίλου με πολλές παρεμβολές αμμωδών ενστρώσεων. Στο υψόμετρο -80 μέτρων συναντήθηκε αμμώδης στρώση πάχους έως 15 μέτρων. Μεταξύ των υψομέτρων -85 μέτρων και -110 μέτρων συναντήθηκε άργιλος συνεκτική έως πολύ σκληρή.

▪ Περιοχή μεταξύ Χ.Θ. 0+500 και Χ.Θ. 1+150

Μετά τα 350 μέτρα από την ακτή, συναντήθηκε στην επιφάνεια του πυθμένα μαλακή στρώση αργίλου πάχους 0,50 έως 5,50 μέτρων. Η στρώση αυτή εκτείνεται μέχρι απόστασης 600 μέτρων από τον πόδα του επιχώματος. Κάτω από την στρώση αυτή συναντήθηκαν εναλλαγές συνεκτικής έως πολύ συνεκτικής αργίλου, με λίγες παρεμβολές αμμωδών ενστρώσεων. Στο υψόμετρο -50 μέτρων περίπου συναντήθηκε αμμώδης στρώση πάχους 5 έως 10 μέτρων.

Γενικά το υπέδαφος από την αρχή του έργου Χ.Θ. 0+000 μέχρι την Χ.Θ. 0+500 έχει περισσότερες αμμώδεις ενστρώσεις απ' ό τι τα επόμενα τμήματα μεταξύ Χ.Θ. 0+500 και Χ.Θ. 1+150.

4.4 Γεωτεχνικά προβλήματα επέκτασης

Τα γεωτεχνικά προβλήματα τα οποία θα πρέπει να αντιμετωπιστούν κατά την κατασκευή της επέκτασης του διαδρόμου 10-28 από την ξηρά στη θάλασσα, αφορούν κυρίως σ' αυτά που προκαλούνται από τις καθιζήσεις του εδάφους θεμελίωσης, τις συνιζήσεις των υλικών κατασκευής και το μακροχρόνιο ερπυσμό του επιχώματος.

Βασικό αντικείμενο αποτέλεσε η διερεύνηση και εκτίμηση της ευστάθειας του εδάφους θεμελίωσης, του μεγέθους των καθιζήσεων, του χρόνου που απαιτείται για την ολοκλήρωση των καθιζήσεων, καθώς και των βέλτιστων και εφικτών μεθόδων για την βελτίωση της φέρουσας ικανότητας υπεδάφους, επιτάχυνση των καθιζήσεων και συνιζήσεων κυρίως στις περιοχές του διαδρόμου και των τροχοδρόμων, όπου οι διαφορικές καθιζήσεις κατά την λειτουργία θα πρέπει να ελαχιστοποιηθούν.

4.5 Μέθοδοι επιτάχυνσης και ολοκλήρωσης καθιζήσεων

Για την επιτάχυνση της ολοκλήρωσης των καθιζήσεων και συνιζήσεων θα εφαρμοστούν οι μέθοδοι οι οποίοι περιγράφονται παρακάτω:

- Κατακόρυφα πλαστικά στραγγιστήρια

Τα πλαστικά στραγγιστήρια επελέγησαν, διότι είναι γρήγορη η εγκατάσταση τους, με μεγάλο όφελος στο χρόνο αποστράγγισης, άρα και στο χρόνο ολοκλήρωσης του μεγαλύτερου μέρους των καθιζήσεων στα ανώτερα 20 μέτρα του εδάφους θεμελίωσης.

Θα τοποθετηθούν με πλωτό μέσο και αυτά σε συνδυασμό με τη στρώση εξυγίανσης και την προφόρτιση θα οδηγήσουν σε ταχύτερη στερεοποίηση του αργιλικού υπεδάφους και μείωση των διαφορικών καθιζήσεων κατά την λειτουργία του έργου.

Τα στραγγιστήρια θα εγκατασταθούν κάτω από τα θαλάσσια επιχώματα του διαδρόμου και των τροχοδρόμων, κάτω από τα ενδιάμεσα τμήματα αυτών και την περιμετρική προστασία, στην περιοχή 350 μέτρων από την ακτή έως το τέλος του έργου. Το μήκος των στραγγιστηρίων θα είναι 20 μέτρα

- Βαθεία δονητική συμπύκνωση

Τα αμμοχάλικα με τα οποία θα κατασκευαστεί το επίχωμα του έργου θα είναι αμμοχάλικα κατάλληλα για την εφαρμογή της μεθόδου βαθείας δονητικής συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα γίνει από το υψόμετρο +1,0 έως +2,0 αφού γίνει απόθεση των υλικών με ανατροπή.

Η συμπύκνωση των ύφαλων τμημάτων του επιχώματος με βαθεία δονητική συμπύκνωση αυξάνει το συντελεστή ασφαλείας της ευστάθειας του επιχώματος.

Στο διάδρομο και στους τροχοδρόμους θα γίνει συμπύκνωση με βαθεία δονητική συμπύκνωση, ενώ στα ενδιάμεσα τμήματα η συμπύκνωση με βαθεία δονητική συμπύκνωση μπορεί να είναι μικρότερη.

Στα αμμοχάλικα της εξυγίανσης πάχους 3 μέτρων που θα τοποθετηθούν στα 350 μέτρα από την ακτή έως το τέλος του έργου, θα γίνεται συμπύκνωση με βαθεία δονητική συμπύκνωση. Η απόθεση των υλικών εξυγίανσης θα γίνει μετά από τις εκσκαφές στον πυθμένα της θάλασσας.

- Δυναμική συμπύκνωση

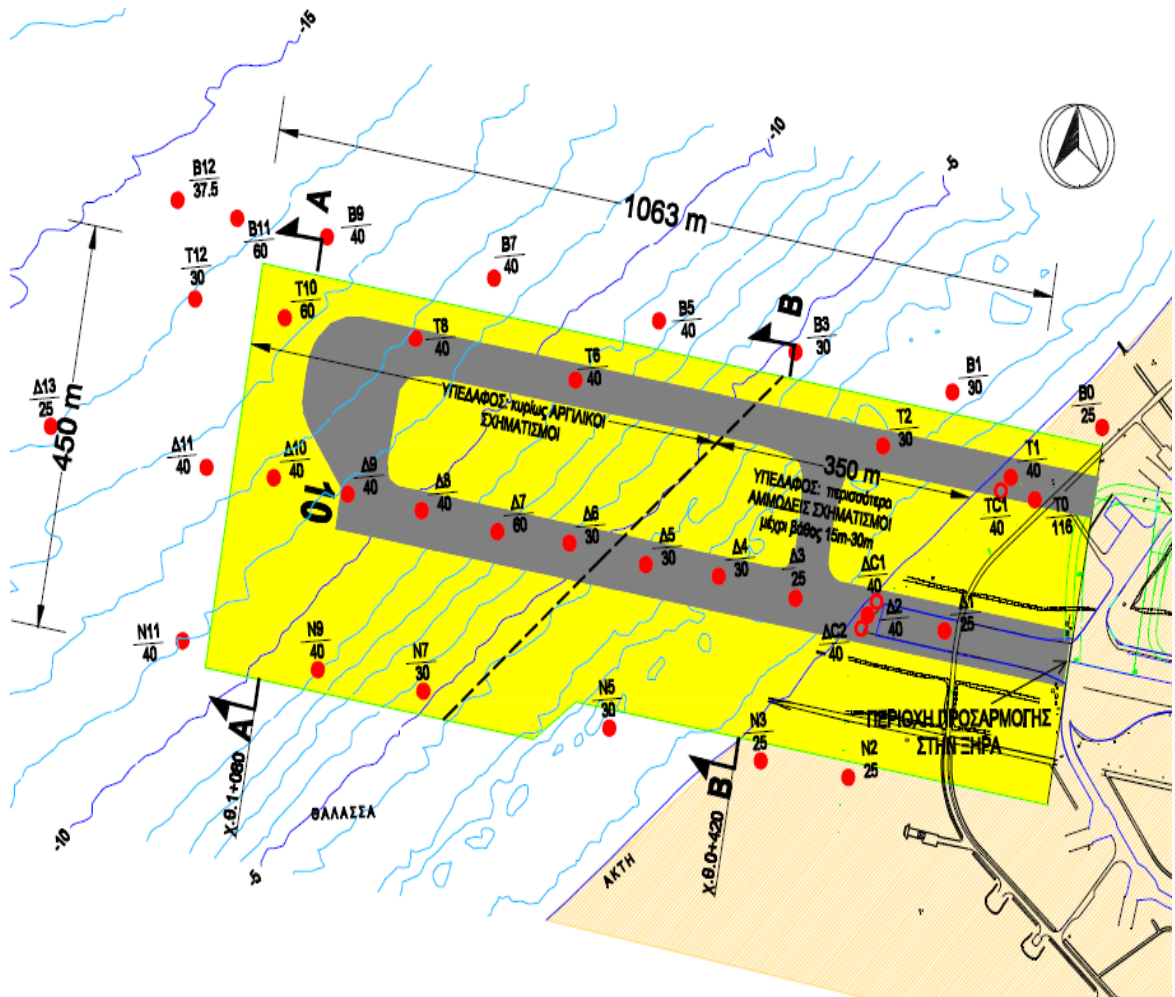
Η δυναμική συμπύκνωση θα γίνει στο πρώτο τμήμα του διαδρόμου και των τροχοδρόμων πριν την προφόρτιση, από την αρχή του έργου έως 350 μέτρα από την ακτή.

Όταν κατασκευαστεί το επίχωμα του διαδρόμου και των τροχοδρόμων μέχρι το υψόμετρο +1,0 θα τοποθετηθεί στρώση πάχους 1 μέτρου από αμμοχάλικο

και θα γίνει δυναμική συμπίκνωση από το υψόμετρο +2,0, ώστε να βελτιωθεί η συμπίκνωση του φυσικού αμμώδους υπεδάφους μέχρι βάθους 5 έως 10 μέτρων, προκειμένου να περιοριστεί ο κίνδυνος τοπικών ρευστοποιήσεων.

▪ Προφόρτιση

Θα γίνει προφόρτιση στην ξηρά και στα θαλάσσια τμήματα του διαδρόμου, των τροχοδρόμων και του δαπέδου αναμονής, με επίχωμα προφόρτισης ύψους 5 μέτρων το οποίο θα κατασκευαστεί από το υψόμετρο +2,0. Η προφόρτιση θα γίνει σε μήκη των 100 έως 200 μέτρων με κυλιόμενη χρήση των υλικών κατασκευής, σε δύο στάδια. Το υλικό της προφόρτισης θα είναι ασυμπύκνωτο και θα αφαιρείται ολόκληρο για να μεταφερθεί σε άλλη θέση. Το πλάτος της προφόρτισης θα είναι 60 μέτρα στον διάδρομο, 45 μέτρα στον τροχόδρομο, 100 μέτρα στο δάπεδο αναμονής και τέλος 45 μέτρα στον συνδετήριο τροχόδρομο.



Συνθήκες υπεδάφους

Κεφάλαιο 5 : ΣΤΑΔΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

5.1 Λιμενικά έργα

Αντικείμενο των λιμενικών έργων είναι η κατασκευή της περιμετρικής θωράκισης του επιχώματος επί του οποίου θα εδράζεται η επέκταση στη θάλασσα του διαδρόμου προσαπογειώσεων αεροσκαφών 10-28 και του παράλληλου τροχόδρομου.

Η περίμετρος του επιχώματος έχει συνολικό μήκος 2.262 μέτρα περίπου, εκ των οποίων 1.064 μέτρα είναι η βόρεια πλευρά Α-Β, 450 μέτρα η δυτική πλευρά Β-Γ και 748,40 μέτρα η νότια πλευρά Γ-Δ, η οποία είναι τεθλασμένη, με μήκη 450 μέτρα το τμήμα Γ-Δ1, 71 περίπου μέτρα το τμήμα Δ1-Δ2, και 227,70 μέτρα το τμήμα Δ2-Δ.

Με την παραδοχή ότι όλο το έργο κατασκευάζεται με μηχανήματα από ξηράς θα αρχίσει η κατασκευή της περιμετρικής θωράκισης της βόρειας πλευράς ΑΒ, η οποία εκτίθεται σε δυσμενέστερες κυματικές φορτίσεις, και στην συνέχεια ετεροχρονισμένα, θα αρχίσει και η κατασκευή της θωράκισης της νότιας πλευράς ΓΔ. Με τον τρόπο αυτό θα προστατεύεται η ΓΔ από τους βόρειους και βορειοδυτικούς κυματισμούς και δεν θα απαιτήσει παρά μόνο ελαφριά θωράκιση στην εσωτερική (βόρεια) πλευρά της.

Η διατομή της θωράκισης είναι μικτού τύπου και αποτελείται από κατακόρυφο τοίχο στο έξαλο και ένα τμήμα του ύφαλου τμήματος, ο οποίος εδράζεται σε ύφαλο πρίσμα από λιθορριπές.

Ο κατακόρυφος τοίχος αποτελείται από προκατασκευασμένους τεχνητούς ογκολίθους από άοπλο σκυρόδεμα, ενώ η ανωδομή του κατασκευάζεται από επί τόπου έγχυτο άοπλο σκυρόδεμα, με προεξοχή υπό μορφή προβόλου στο άνω μέρος του προς την πλευρά του πελάγους, για την παρεμπόδιση υπερπηδήσεως των κυματισμών προς το επίχωμα.

Το πρίσμα από λιθορριπές κατασκευάζεται αρχικά καλύπτοντας όλη τη διατομή και με επί πλέον ύψος στο έξαλο τμήμα, ώστε όλο το επί πλέον αυτό υλικό να αποτελέσει υλικό προφόρτισης. Το επιπλέον αυτό υλικό παραμένει τουλάχιστον για ένα τρίμηνο, ενώ συγχρόνως γίνεται συστηματική παρακολούθηση των καθιζήσεων. Η αφαίρεση του υλικού προφόρτισης και η μετατόπισή του στην συνέχεια της θωράκισης, γίνεται μετά το τρίμηνο (δηλαδή ταχύτητα καθιζήσεων μικρότερη ή ίση από 3 χιλιοστά το μήνα).

Μετά την αφαίρεση του υλικού προφόρτισης μέχρι την ύφαλη στάθμη έδρασης των τεχνητών ογκολίθων του κατακόρυφου μετώπου της διατομής, αρχίζει η τοποθέτηση των στηλών των τεχνητών ογκολίθων άοπλου σκυροδέματος, (έως τρεις ογκολίθοι ανά στήλη ανάλογα με το βάθος τυθμένα).

Για την έδραση της θωράκισης του επιχώματος γίνεται εξυγίανση με εκσκαφή και αφαίρεση του επιφανειακού αργιλικού ή αμμοαργιλικού στρώματος, τόσο στην περίμετρο του επιχώματος, όσο και κάτω από την συνολική έκταση του

επιχώματος και αναπλήρωση του αύλακα με άμμο και αμμοχάλικο, ενώ τοποθετούνται και στραγγιστήρια.

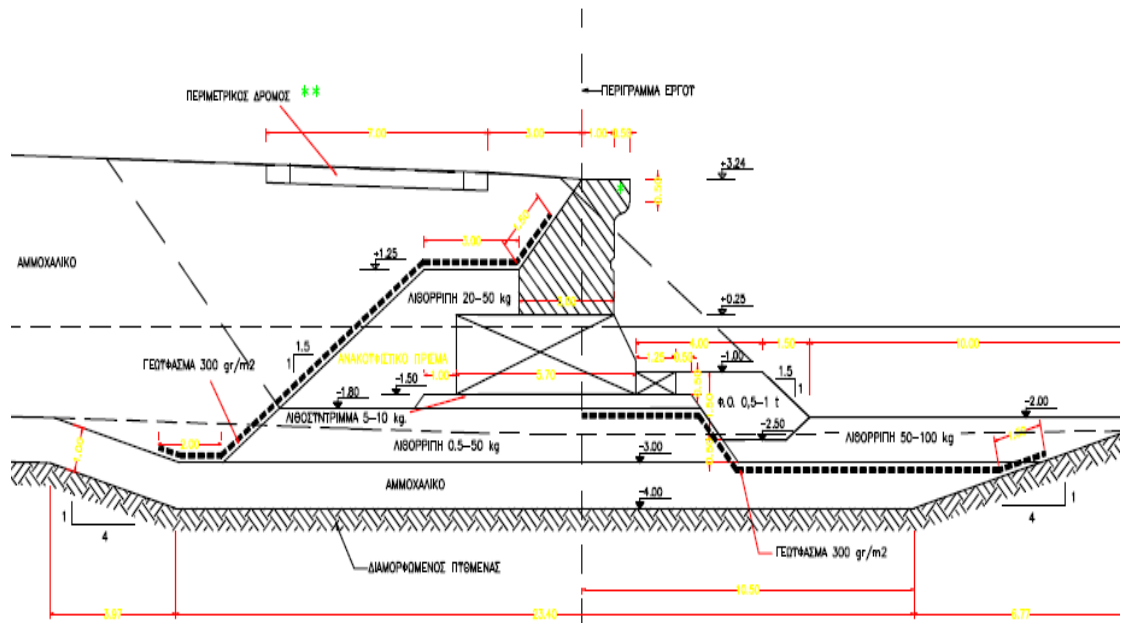
Τα βάθη της εκσκαφής διαφοροποιούνται στη περίμετρο του έργου και είναι 1 μέτρο για τα πρώτα 350 μέτρα από την ακτογραμμή και 4 μέτρα για τα υπόλοιπα 750 μέτρα μέχρι το τέλος του επιχώματος.

Πίσω από τους τεχνητούς ογκολίθους που σχηματίζουν τον κατακόρυφο τοίχο τοποθετείται ανακουφιστικό πρίσμα από καλώς διαβαθμισμένες λιθορριπές. Μεταξύ του ανακουφιστικού πρίσματος και των υλικών πληρώσεως του επιχώματος διαστρώνεται μη-υφαντό γεωϋφασμα.

Στον πόδα της διατομής κατασκευάζεται αντισταθμιστικό ανάχωμα από λιθορριπές, το οποίο εξωτερικά θωρακίζεται.

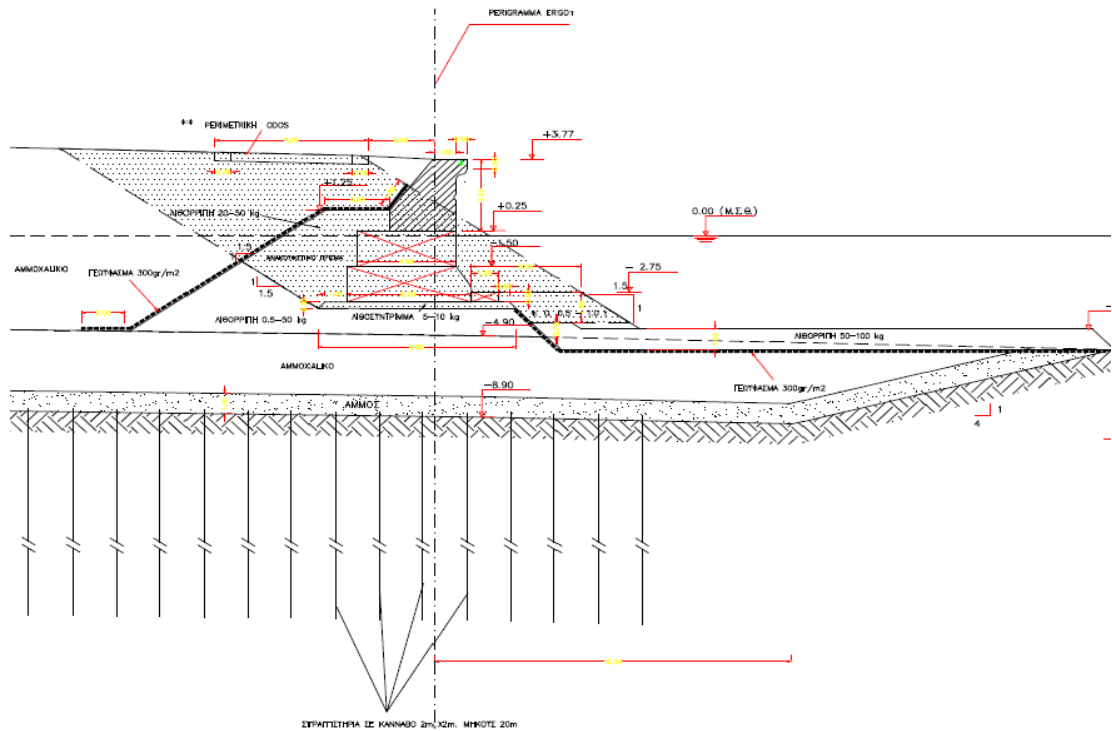
Το ανάχωμα κατασκευάζεται σε περιοχές όπου το βάθος της θάλασσας είναι μεγαλύτερο των 5 - 6 μέτρων.

ΠΛΕΥΡΑ ΑΒ – ΡΗΧΟ ΤΜΗΜΑ
ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΩΣ 350m ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΗ



Διατομή περιμετρικής θωράκισης – Ρηχό τμήμα

ΠΛΕΤΡΑ ΑΒ – ΒΑΘΎ ΤΜΗΜΑ
ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ >350m ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΗ



Διατομή περιμετρικής θωράκισης – Βαθύ τμήμα

5.2 Χωματοουργικά και έργα ειδικής θεμελίωσης

Προβλέπεται η κατασκευή εκτεταμένης επίχωσης στην ξηρά και μέσα στον θαλάσσιο χώρο σε συνέχεια με την ακτή του αεροδρομίου, για την επέκταση του διαδρόμου προσαπογειώσεων αεροσκαφών και του παράλληλου τροχοδρόμου. Η εκτεταμένη αυτή επίχωση στη θάλασσα θα έχει μήκος στη μεγάλη πλευρά 1.063 μέτρα και πλάτος 400 - 450μέτρα.

Στο χερσαίο τμήμα της επέκτασης θα γίνει εκσκαφή και θα αφαιρεθεί το επιφανειακό έδαφος σε βάθος 3 μέτρων, στο διάδρομο και στον τροχόδρομο σε βάθος 1 μέτρου, στα ενδιάμεσα τμήματα.

Στο θαλάσσιο τμήμα του επιχώματος, λόγω της σύστασης του υπεδάφους της περιοχής, θα προηγηθεί γενική εκσκαφή στη θάλασσα και αφαίρεση του επιφανειακού μαλακού υπεδάφους του πυθμένα σε βάθος 1 μέτρο, στα πρώτα 350 μέτρα από την ακτή προς τη θάλασσα, και σε βάθος 4 μέτρων, στο υπολειπόμενο τμήμα από τα 350 μέτρα μέχρι το πέρας του έργου.

Στη συνέχεια θα γίνει διάστρωση άμμου πάχους 1 μέτρου σε όλη την επιφάνεια του πυθμένα εκσκαφής στο θαλάσσιο τμήμα και θα ακολουθήσει η τοποθέτηση πλαστικών στραγγιστηρίων στο τμήμα από τα 350 μέτρα από την ακτή μέχρι το πέρας του έργου. Τα πλαστικά στραγγιστήρια θα τοποθετούνται σε κάρναβο 2 x 2 μέτρα.

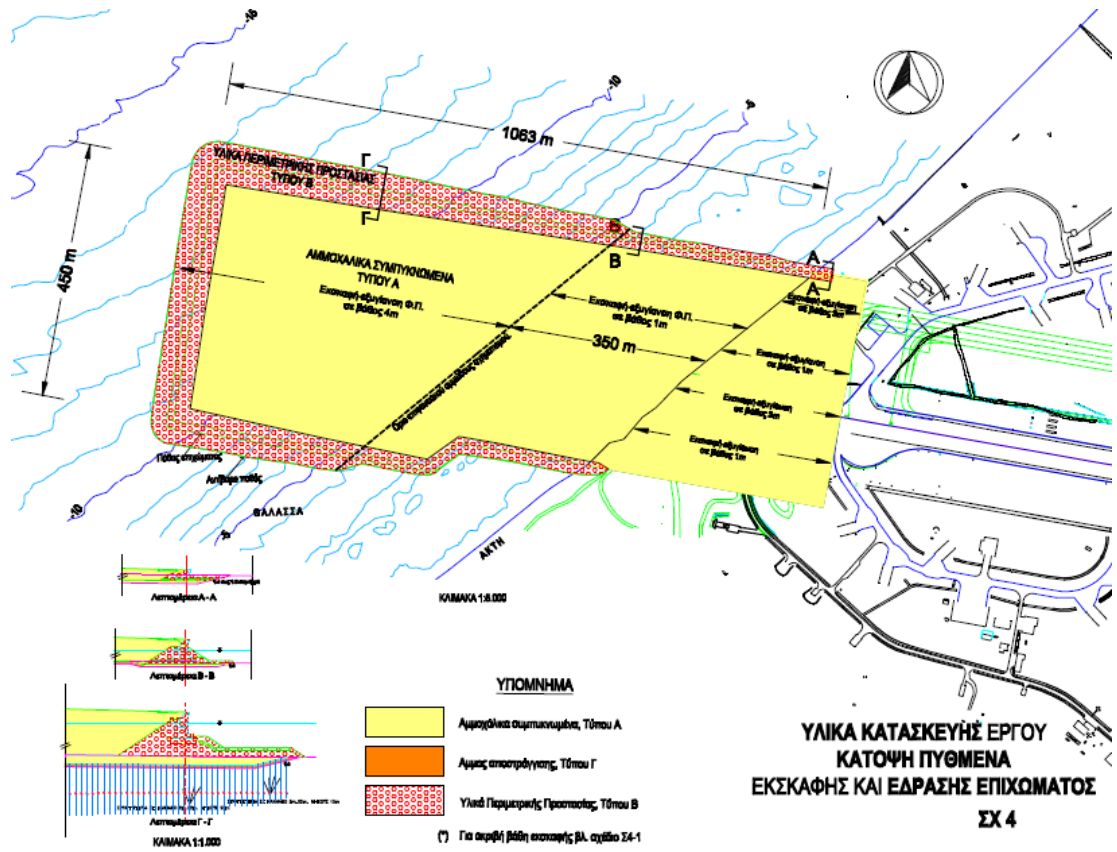
Σε επιλεγμένες θέσεις του επιχώματος εγκαθίστανται εμπηγνύόμενα ηλεκτρικά πιεζόμετρα, ώστε να γίνεται συστηματική παρακολούθηση της εκτόνωσης των πιέσεων πόρων των επιχωμάτων.

Ακολουθεί η κατασκευή της εξυγίανσης του πυθμένα με χρήση κατάλληλου αμμοχάλικου, σε συνδυασμό με το λιμενικό έργο περιμετρικής προστασίας του επιχώματος. Αντίστοιχα η κατασκευή στην ξηρά αρχίζει σε συνδυασμό με τις ανάγκες λειτουργίας του αεροδρομίου.

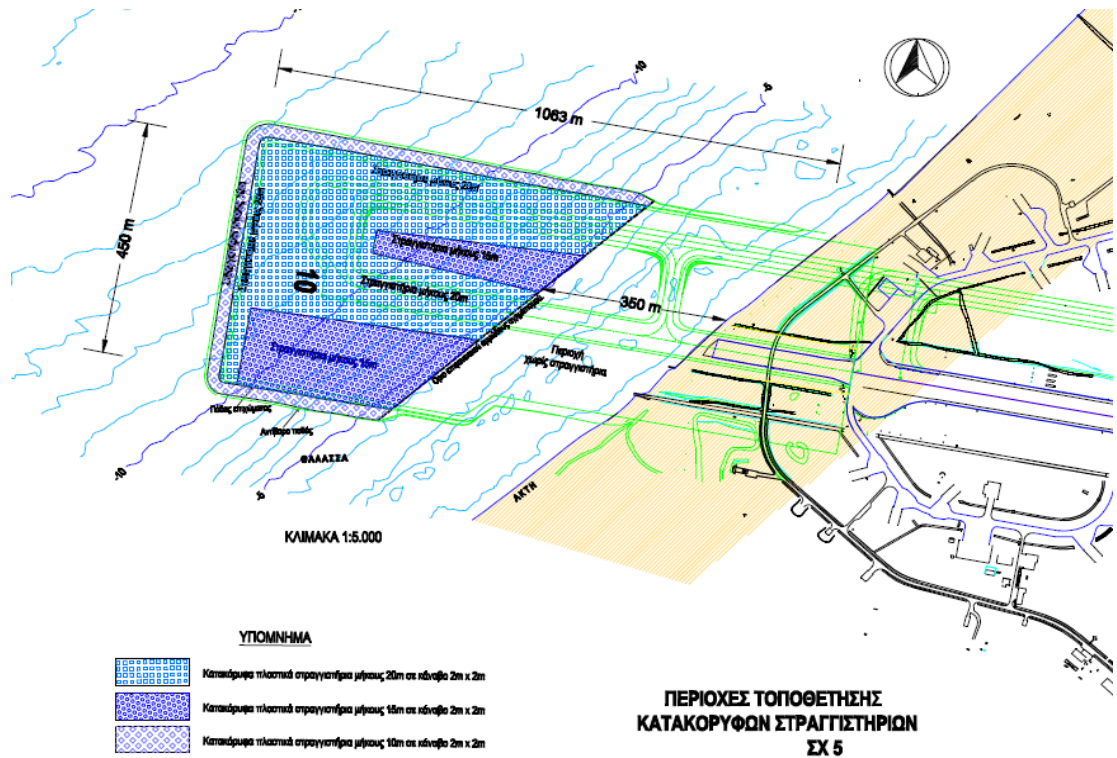
Ακολουθεί η σταδιακή κατασκευή των επιχωμάτων, αρχικά του διαδρόμου και τροχοδρόμου και στη συνέχεια των ενδιάμεσων τμημάτων, με διαβαθμισμένα αμμοχάλικα, διαφόρων βαθμών συμπύκνωσης, μέχρι τη στάθμη +2,00 μέτρα, με ταυτόχρονη συστηματική παρακολούθηση με γεωτεχνικά όργανα των καθιζήσεων και συμπλήρωση των υλικών επίχωσης που απαιτούνται λόγω των καθιζήσεων.

Όλα τα ύφαλα αμμοχάλικα συμπυκνώνονται με τη μέθοδο της βαθιάς δονητικής συμπύκνωσης με ειδικό μηχάνημα σε τρίγωνη διάταξη. Δυναμική συμπύκνωση θα εφαρμοστεί από τη στάθμη +1,00 έως +2,00 μέτρα στο διάδρομο και το τροχόδρομο πριν την προφόριση από την αρχή του έργου έως 350 μέτρα από την ακτή.

Η τεχνική της δυναμικής συμπύκνωσης συνίσταται στην ελεύθερη πτώση βάρους 10 έως 20 τόνων από ένα ύψος 5 έως 15 μέτρα, επί της επιφάνειας του εδάφους που πρόκειται να συμπυκνωθεί, σε αραιό κάναβο, αρχικά, ο οποίος πυκνώνεται στην συνέχεια ώστε να καλυφθεί όλη η επιφάνεια.



Υλικά κατασκευής έργου – Κάτοψη πυθμένα



Περιοχές τοποθέτησης κατακόρυφων στραγγιστηρίων

5.3 Γεωτεχνικά όργανα

Η παρακολούθηση της συμπεριφοράς του έργου κατά τη διάρκεια της κατασκευής, όσο και κατά τα πρώτα έτη λειτουργίας, είναι απαραίτητη διότι η εκτέλεση των βασικών κατασκευαστικών εργασιών, όπως η κατασκευή των οδοστρωμάτων, πρέπει να ξεκινήσουν όταν η ταχύτητα καθιζήσεων περιοριστεί σε τιμές μικρότερες ή ίσες με 3 χιλιοστά ανά μήνα.

Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στην παρακολούθηση της εκτόνωσης των πιέσεων πόρων σε διάφορα βάθη σε συνδυασμό με μετρήσεις καθιζήσεων στα όργανα και στα τοπογραφικά σημεία. Επιπλέον θα πρέπει να γίνονται μετρήσεις οριζόντιων μετακινήσεων στα περιμετρικά έργα προστασίας και σε επιλεγμένες θέσεις του διαδρόμου και του τροchioδρόμου.

Σε ορισμένα από τα γεωτεχνικά όργανα οι μετρήσεις θα συνεχίζονται και μετά το τέλος της κατασκευής. Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί σε επιφανειακούς μάρτυρες καθιζήσεων και τα τοπογραφικά σημεία κατά μήκος του διαδρόμου και του τροchioδρόμου και σε επιλεγμένες θέσεις επί των περιμετρικών έργων προστασίας.

Θα χρησιμοποιηθούν οι εξής τύποι γεωτεχνικών οργάνων:

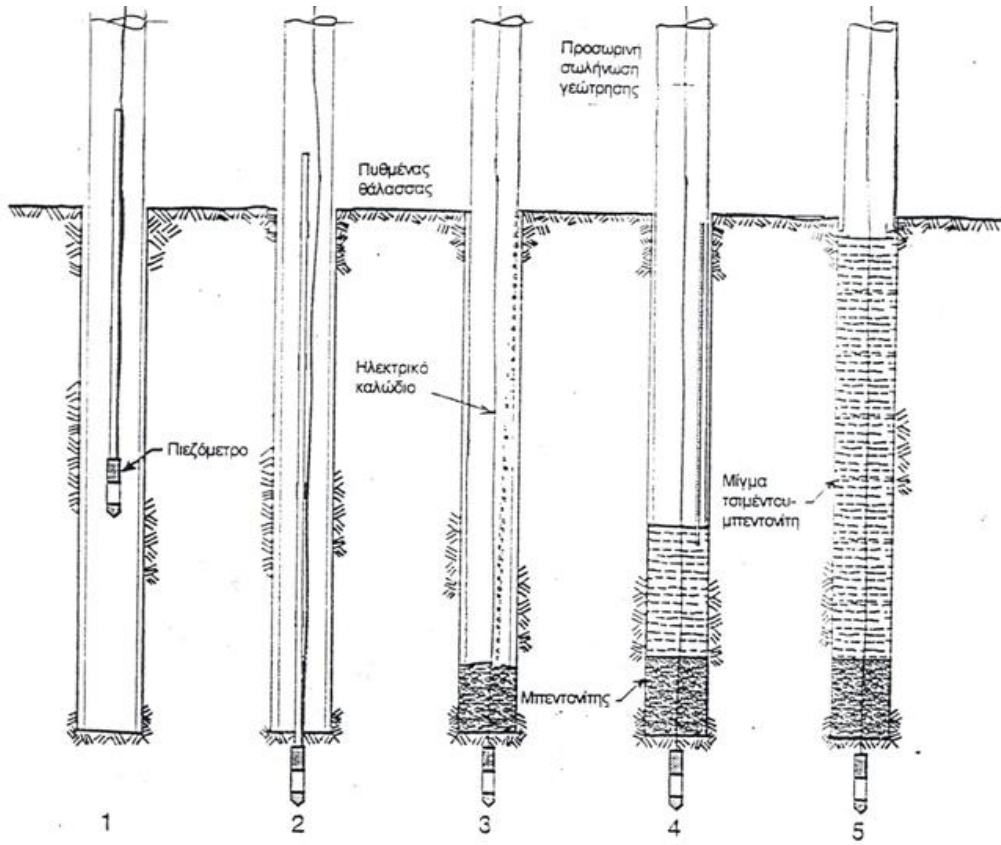
- Εμπηγνύομενα πιεζόμετρα.
- Πιεζόμετρα παλλόμενης χορδής.
- Πλάκες καθιζήσεων στην επιφάνεια του πυθμένα.
- Πιεζόμετρα τύπου Casagrande.
- Μαγνητικά όργανα καθιζήσεων.
- Αποκλισιόμετρα με συνδυασμό μετρήσεων καθιζήσεων.
- Μάρτυρες επιφανειακών καθιζήσεων.
- Τοπογραφικά σημεία.

Τα εμπηγνύομενα πιεζόμετρα θα εγκατασταθούν σε διάφορα βάθη, με την βοήθεια γεωτρύπανου από πλωτό μετά την τοποθέτηση των στραγγιστηρίων και πριν από την τοποθέτηση της άμμου σε θέσεις που θα επιλεγούν.

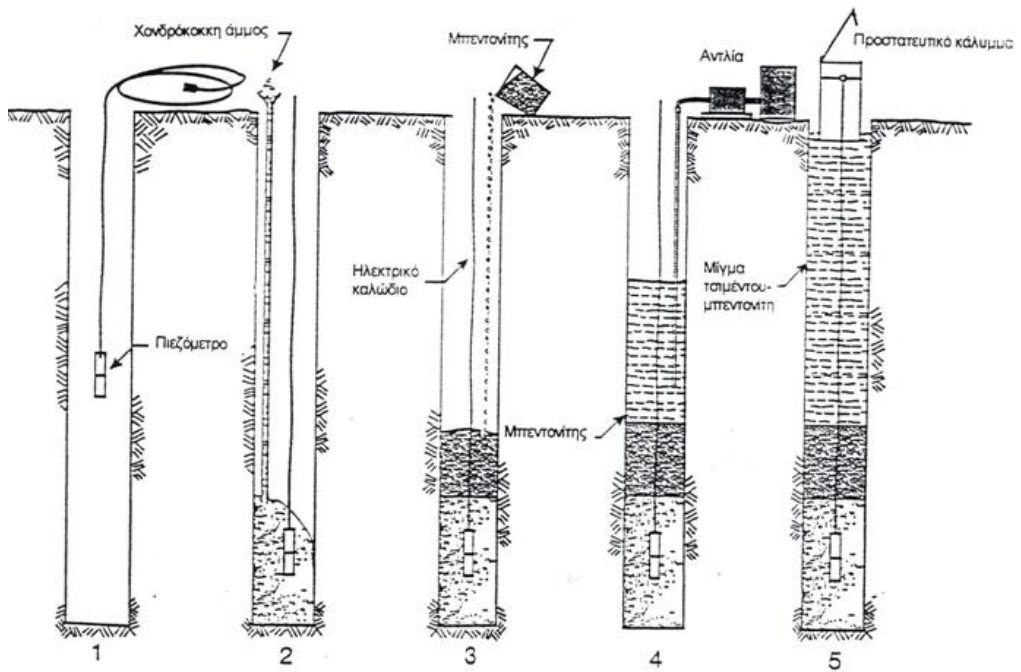
Οι πλάκες καθιζήσεων θα τοποθετηθούν στην επιφάνεια της εξυγιαντικής στρώσης του πυθμένα μετά την αφαίρεση της μαλακής επιφανειακής στρώσης και θα καλυφθούν από την στρώση της άμμου.

Τα υπόλοιπα όργανα θα εγκατασταθούν μέσα σε γεωτρήσεις οι οποίες θα εκτελεστούν από την επιφάνεια του επιχώματος μόλις αυτό φτάσει περίπου +1,00 έως +2,00 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

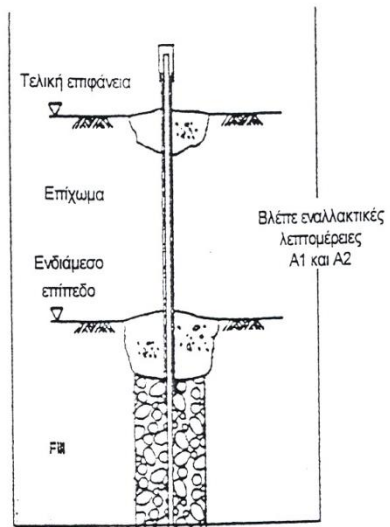
Η διάταξη των οργάνων θα είναι σε ομάδες, ώστε να εξασφαλίζεται η παρακολούθηση και συσχέτιση της ανάπτυξης και εκτόνωσης των πιέσεων πόρων στους υποκείμενους σχηματισμούς, των καθιζήσεων στο υπέδαφος και στο επίχωμα και των οριζοντίων μετακινήσεων στα έργα προστασίας και σε επιλεγμένες θέσεις. Η εγκατάσταση των οργάνων θα γίνει σε θέσεις όπου θα προβλέπονται οι μεγαλύτερες καθιζήσεις.



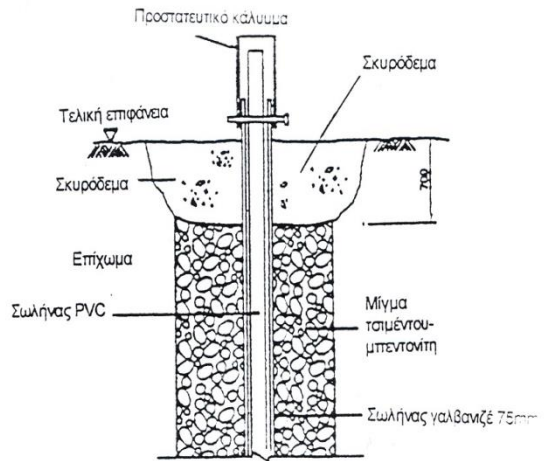
Εμπηγνύομενα πιεζόμετρα- (Μέθοδος εγκατάστασης)



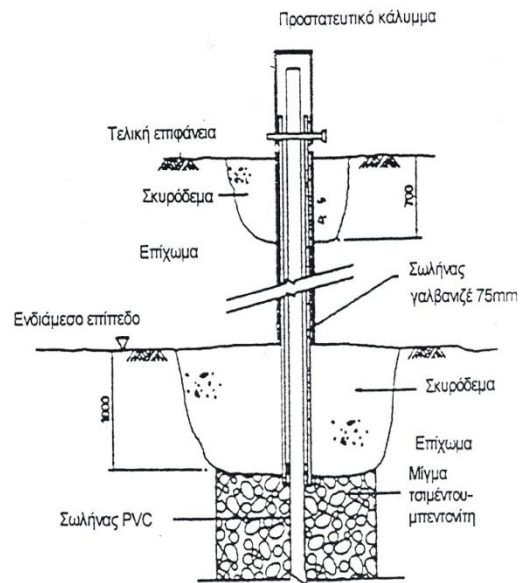
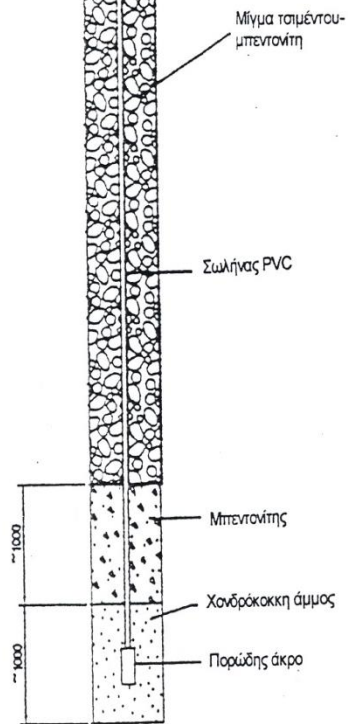
Πιεζόμετρα παλλόμενης χορδής - (Μέθοδος εγκατάστασης)



α) ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΟ

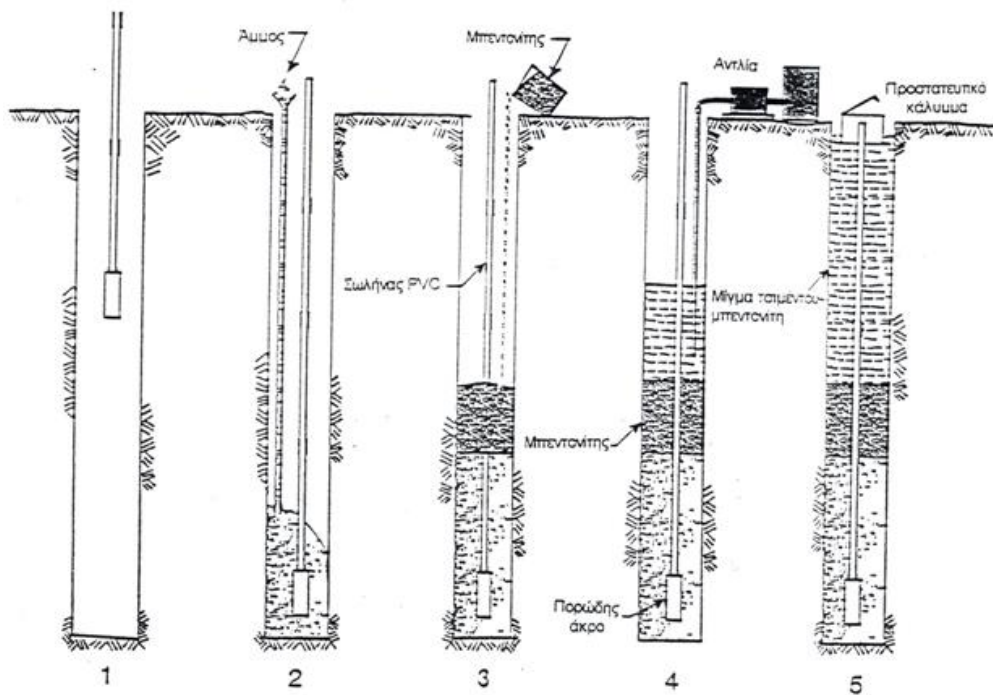


β) ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ Α1

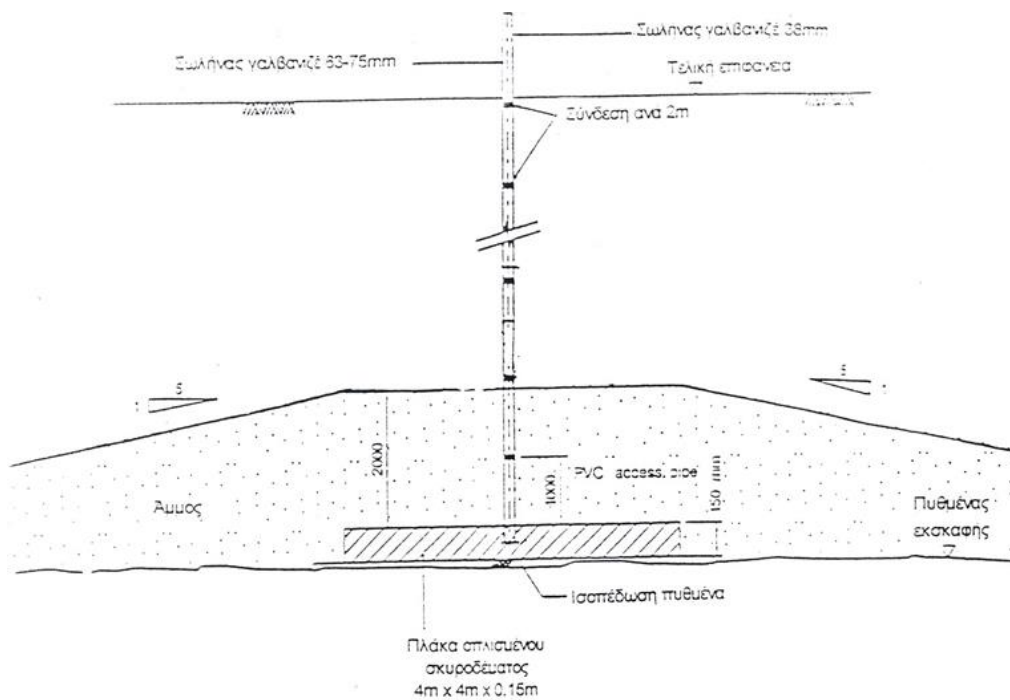


γ) ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ Α2

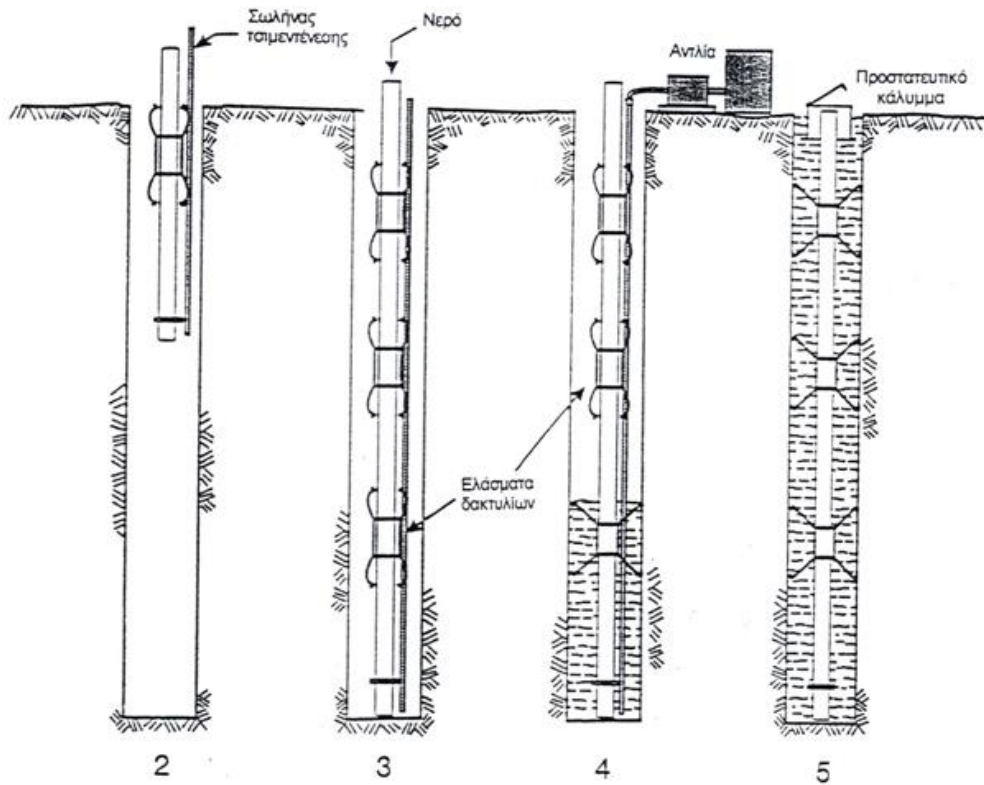
Πιεζόμετρο τύπου Casagrande – (Τυπική διάταξη)



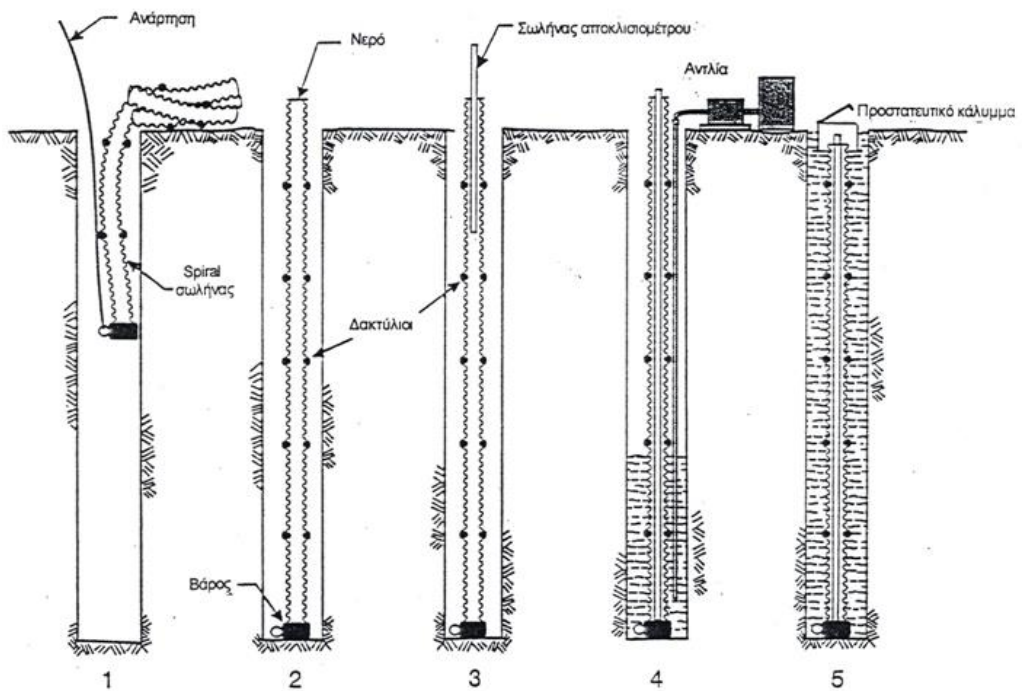
Πιεζόμετρο τύπου Casagrande - (Μέθοδος εγκατάστασης)



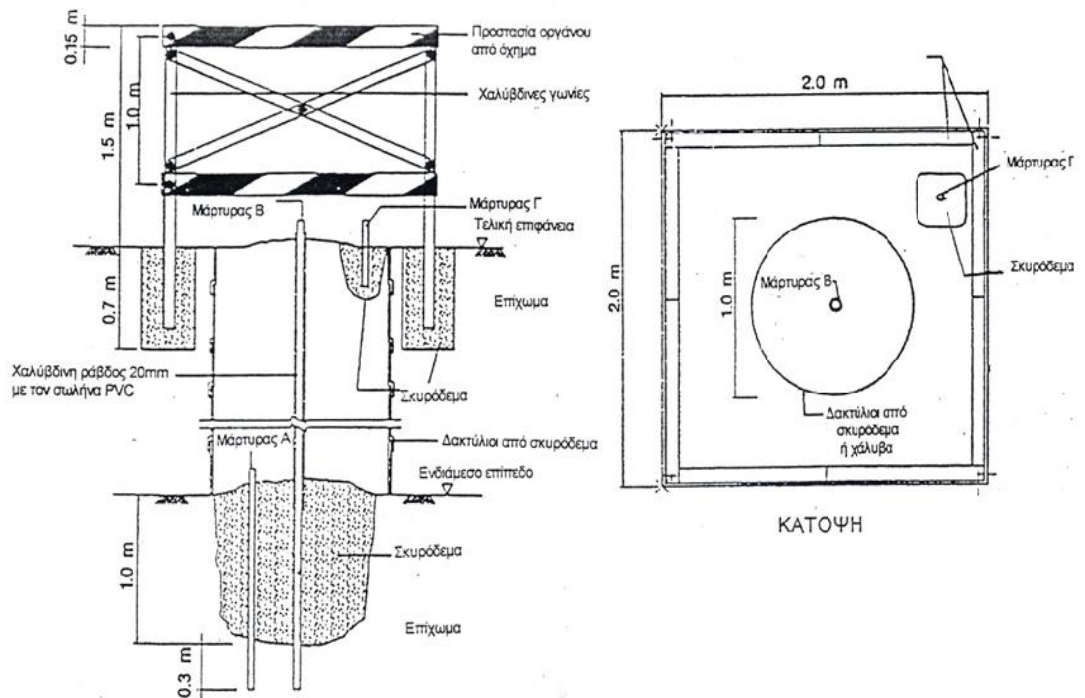
Πλάκα καθιζήσεων στην επιφάνεια του πυθμένα



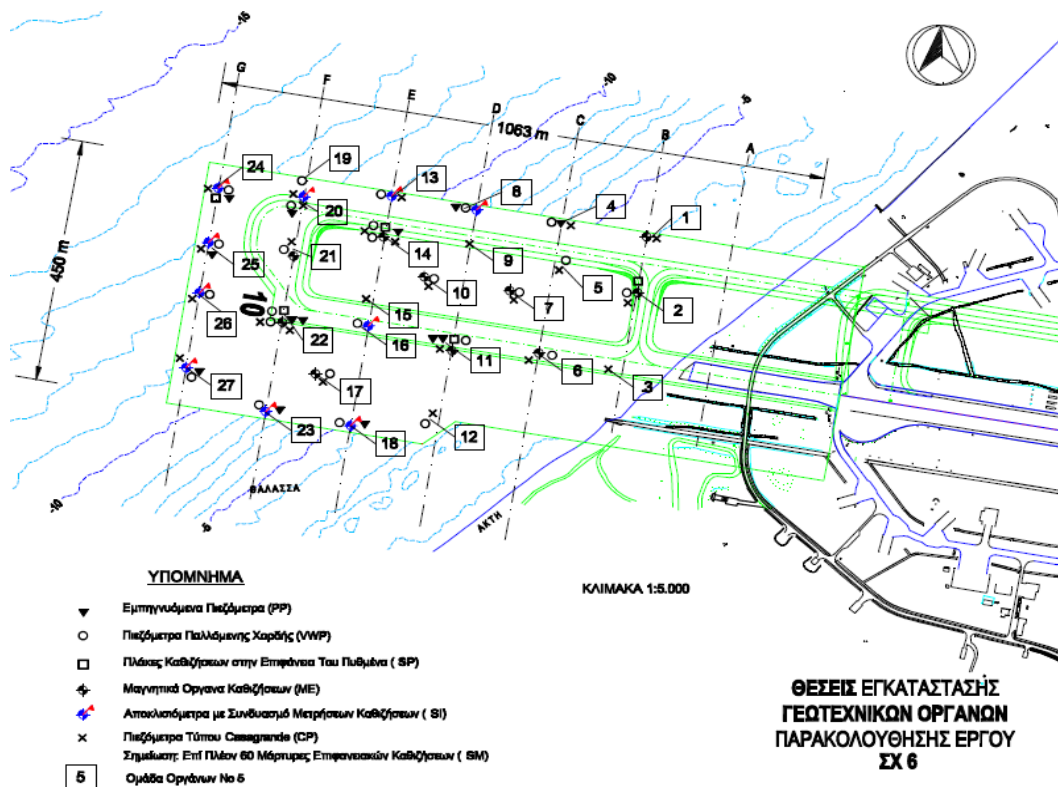
Όργανα καθιζήσεων



Αποκλισιόμετρο



Μάρτυρας επιφανειακών καθιζήσεων



Θέσεις εγκατάστασης γεωτεχνικών οργάνων - Τοπογραφικά σημεία

5.4 Οδοστρωσία – Ασφαλτικά

Η διατομή του διαδρόμου θα έχει πλάτος 50 μέτρων και ερείσματα 5 μέτρων εκατέρωθεν. Προβλέπεται αμφικλινής επίκλιση 1,5% που συνεχίζεται και στο έρεισμα. Ο παράλληλος τροχόδρομος βρίσκεται σε αξονική απόσταση 182,5 μέτρων από το διάδρομο. Η διατομή του τροχοδρόμου έχει πλάτος 23 μέτρων και έρεισμα πλάτους 10,5 μέτρων εκατέρωθεν.

Ο διάδρομος, ο παράλληλος τροχόδρομος, ο συνδετήριος τροχόδρομος και το δάπεδο αναμονής θα κατασκευαστούν από εύκαμπτο οδόστρωμα συνολικού πάχους 0,75 μέτρων.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών ασφαλείας, για την απορροή των ομβρίων προβλέπονται οι κατάλληλες κλίσεις σε όλη την επιφάνεια του έργου. Στο έργο περιλαμβάνεται επίσης η κατασκευή τεχνικών απορροής των ομβρίων, δηλαδή τάφρων και οχετών, στραγγιστηρίων, φρεατίων και σωλήνων απορροής της περιμετρικής οδού, καθώς και η κατασκευή πλακών πρόσβασης κάτω από τον διάδρομο και τον τροχόδρομο.

Ακόμη προβλέπονται δύο ανοιχτές τάφροι από σκυρόδεμα διατεταγμένες παράλληλα με το διάδρομο και τροχόδρομο, οι οποίες θα απολήγουν σε κιβωτιοειδείς οχετούς οπλισμένου σκυροδέματος διατομής 2,00 x 0,50 μέτρων εγκάρσια προς τον άξονα του διαδρόμου και τροχοδρόμου, για την απορροή των υδάτων στην θάλασσα. Επίσης προβλέπεται ανάλογη κατασκευή για την εκτροπή προς την θάλασσα της υφισταμένης ανοικτής τραπεζοειδούς τάφρου που υπάρχει στο χερσαίο τμήμα νότια του διαδρόμου.

Πρόκειται να κατασκευαστεί επίσης περιμετρική οδός πλάτους 5,50 μέτρων με 0,75 μέτρα έρεισμα εκατέρωθεν συνολικού μήκους 2.693 μέτρων από εύκαμπτο υλικό οδοστρώματος πάχους 0,50 μέτρων και να γίνει η διαμόρφωση της τελικής επιφανείας των υπολοίπων επιχωμάτων μεταξύ έργων διαδρόμου, τροχοδρόμου και περιμετρικής οδού. Τέλος προβλέπεται να εκτελεσθεί η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας στην προς θάλασσα πλευρά του περιμετρικού δρόμου καθώς και περίφραξη του όλου χώρου της νέας επεκτάσεως του αεροδρομίου.

Το μεγαλύτερο μέρος του έργου της επέκτασης θα κατασκευαστεί εντός της θάλασσας. Η έναρξη της κατασκευής των εργασιών οδοστρωσίας θα γίνει αφού πραγματοποιηθεί το μεγαλύτερο μέρος των καθιζήσεων και η εκτόνωση των πιέσεων.

Το πρώτο στάδιο των εργασιών της οδοστρωσίας θα είναι η κατασκευή των τεχνικών έργων, δηλαδή των οχετών, των τάφρων και των πλακών πρόσβασης κάτω από τον διάδρομο και τον τροχόδρομο, καθώς και των στραγγιστηρίων, των φρεατίων και των σωλήνων απορροής της περιμετρικής οδού.

Παράλληλα με τις εργασίες κατασκευής των τεχνικών έργων προβλέπεται η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας του επιχώματος στις περιοχές του διαδρόμου και των τροχοδρόμων, ώστε να διαμορφωθεί η σκάφη σύμφωνα με τα σχέδια των διατομών.

Η κατασκευή της οδοστρωσίας του διαδρόμου, των τροχοδρόμων και του δαπέδου αναμονής θα γίνει σε δύο φάσεις, κατά τις οποίες θα ολοκληρωθεί αρχικά το μέρος του έργου που βρίσκεται στο επίχωμα, από την Χ.Θ. 0+300 μέχρι το τέλος του επιχώματος, ώστε να μην παρενοχλείται η αεροπορική κίνηση του διαδρόμου. Μετά το πέρας των εργασιών στρώσης της υπόβασης, θα μεσολαβήσει χρονική διακοπή για την κατασκευή μέρους των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, και θα ακολουθήσει η διάστρωση της βάσης.

Μετά από την ολοκλήρωση των εργασιών οδοστρωσίας στο τμήμα αυτό του έργου, θα ακολουθήσει η διάστρωση υπόβασης και βάσης στο υπόλοιπο μέρος, από το πέρας του υφιστάμενου διαδρόμου και του τροχοδρόμου, ενώ παράλληλα θα υλοποιείται η κατασκευή της περιμετρικής οδού. Οι ασφαλτικές στρώσεις θα διαστρωθούν στη συνέχεια.

5.5 Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις

Το σύνολο των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, είναι προσαρμοσμένο και τηρεί τους ισχύοντες διεθνείς κανονισμούς ασφάλειας των αεροδρομίων. Με τις προβλεπόμενες νέες εγκαταστάσεις γίνεται συγχρόνως και μερική αναβάθμιση της λειτουργίας των υφιστάμενων εγκαταστάσεων τόσο του διαδρόμου 10-28 όσο και του δεύτερου διαδρόμου 16-34 του αεροδρομίου, με τη δημιουργία βρόχων ηλεκτροδότησης του συνόλου των εγκαταστάσεων του αεροδρομίου.

Προβλέπεται πλήρης φωτισήμανση του διαδρόμου και του τροχοδρόμου, σύμφωνα με τους κανονισμούς, επαρκής για λειτουργία σε καταστάσεις περιορισμένης ορατότητας

Κεφάλαιο 6 : ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Οι υπολογισμοί του πάχους των οδοστρωμάτων του διαδρόμου και του τροχοδρόμου έγιναν σύμφωνα με τη μεθοδολογία του εγχειριδίου της FAA AC. Οι υπολογισμοί έγιναν με βάση τη μελέτη επέκτασης και τα στοιχεία πρόβλεψης της κίνησης. Διερευνήθηκε η δυνατότητα χρησιμοποίησης εύκαμπτου καθώς και δύσκαμπτου οδοστρώματος. Στη συνέχεια όμως λήφθηκε η απόφαση να χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο οδόστρωμα σε όλες τις περιοχές του πεδίου ελιγμών των αεροσκαφών (διάδρομος, τροχόδρομος, συνδετήριοι τροχόδρομοι, δάπεδο αναμονής).

6.1 Καθορισμός CBR στρώσης έδρασης και υπόβασης

Λόγω της πιθανής μεταβλητότητας του υλικού κατασκευής του επιχώματος (δεδομένου ότι θα απαιτηθεί τεράστιος όγκος υλικών), της αδυναμίας διερεύνησης στατιστικά αξιόπιστης τιμής CBR σε τόση μεγάλη έκταση, της γεωμετρική ανομοιομορφίας του επιχώματος σε συνδυασμό με τη θαλάσσια δράση που πιθανόν επιφέρει κάποια ανομοιομορφία στην τελική συμπίκνωση των στρώσεων, της σημασίας του έργου και το γεγονός ότι πιθανή εκδήλωση αστοχίας στο οδόστρωμα θα έχει αρνητική επίδραση στην επιχειρησιακή λειτουργία του αεροδρομίου, η σχεδιαστική τιμή CBR της στρώσης έδρασης του οδοστρώματος λήφθηκε ίση με 8 ενώ της υπόβασης ίση με 20.

6.2 Καθορισμός αεροσκάφους σχεδιασμού

Το απαιτούμενο πάχος οδοστρώματος ανά τύπο αεροσκάφους παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Τύπος αεροσκάφους	Πάχος οδοστρώματος (in)
B747-100/400	36,0
DC-10-10	33,0
B767	33,5
A300-B4	32,0
A300-600	36,5
B757	31,0
B737-400	29,0
Fokker-70	19,5
ATR-70	14,5

Προκύπτει πως το μεγαλύτερο πάχος οδοστρώματος απαιτείται για το αεροσκάφος **A300-600**. Έτσι, το αεροσκάφος αυτό ορίστηκε ως αεροσκάφος σχεδιασμού.

6.3 Υπολογισμός ισοδύναμων αναχωρήσεων αεροσκάφους σχεδιασμού

Οι ισοδύναμες ετήσιες αναχωρήσεις αεροσκάφους σχεδιασμού δίνονται από τον ακόλουθο πίνακα.

Τύπος αεροσκάφους	Συντελεστής μετατροπής	Ισοδύναμες ετήσιες αναχωρήσεις
B747-100/400	1.0	75
DC-10-10	1.0	108
B767	1.0	2.948
A300-B4	1.0	1.592
A300-600	1.0	4.998
B757	1.0	3.081
B737-400	0.6	4.200
Fokker-70	0.6	150
ATR-70	0.6	82
Σύνολο		17.233

6.4 Υπολογισμός πάχους στρώσεων διαδρόμου

Για τον υπολογισμό του πάχους των στρώσεων, όπως αναφέρθηκε, το CBR της στρώσης έδρασης ελήφθη ίσο με 8%, ενώ το CBR της υπόβασης ελήφθη ίσο με 20%. Το μέγιστο μικτό βάρος του αεροσκάφους σχεδιασμού A300-600 θεωρήθηκε ότι είναι ίσο με 400.000 lb. Η προσαύξηση του βάρους κρίθηκε αναγκαία για να καλύψει την περίπτωση μελλοντικής αύξησης του βάρους του αεροσκάφους σχεδιασμού. Επίσης, λήφθηκε δεδομένο πως δεν υπάρχει παγοπληξία στην περιοχή.

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία και χρησιμοποιώντας το διάγραμμα του σχήματος 6.1 του εγχειριδίου της FAA CA το συνολικό πάχος του οδοστρώματος είναι **43.0 in.**

Για CBR υπόβασης ίσο με 20% και χρησιμοποιώντας το ίδιο διάγραμμα το πάχος των στρώσεων της υπόβασης είναι **21.5 in.**

Από το διάγραμμα του σχήματος 6.2 του εγχειριδίου της FAA CA το ελάχιστο επιτρεπόμενο πάχος της βάσης είναι **9.5 in.**

Λαμβάνοντας υπόψη ότι το βάρος των αεροσκαφών υπερβαίνει τις 100.000 lb, η βάση και η υπόβαση θα πρέπει να είναι σταθεροποιημένες. Έτσι επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθεί ασφαλτικό σκυρόδεμα βάσης και θραυστά αδρανή υπόβασης ενώ όσον αφορά τις ασφατικές στρώσεις θα είναι από ασφαλτόμιγμα. Τα τελικά πάχη των στρώσεων του οδοστρώματος διαμορφώνονται ως εξής:

Επιφανειακές ασφαλτικές στρώσεις	6 in ή 0.15 μ
Ασφαλτική βάση	7.9 in ή 0.15 μ
Βάση	15.6 in ή 0.15 μ
Υπόβαση	13.5 in ή 0.15 μ
Σύνολο	43.0 in ή 1.10 μ

6.5 Πάχος οδοστρώματος στα ερείσματα του διαδρόμου

Το πάχος του οδοστρώματος στα ερείσματα διαφοροποιείται, καθώς μειώνεται. Το πάχος των επιφανειακών στρώσεων καλύπτει την απαίτηση ελάχιστου πάχους για τις ασφαλτικές στρώσεις στις μη κρίσιμες περιοχές και έτσι στα ερείσματα δεν κρίνεται αναγκαία η ύπαρξη ασφαλτικής βάσης. Οι ασφαλτικές στρώσεις θα είναι από ασφαλτόμιγμα, η βάση και η υπόβαση από θραυστό αμμοχάλικο. Τα πάχη των στρώσεων του οδοστρώματος στα ερείσματα διαμορφώνονται ακολούθως:

Ασφαλτικές στρώσεις	0.10μ
Βάση	0.45μ
Υπόβαση	0.20μ
Σύνολο	0.75μ

6.6 Πάχος οδοστρώματος περιμετρικής οδού

Για τον καθορισμό του πάχους του οδοστρώματος της περιμετρικής οδού ελήφθησαν υπόψη τα παρακάτω:

- Ο μικρός ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος οχημάτων.
- Το υλικό της στρώσης έδρασης του οδοστρώματος.
- Η διάρκεια ζωής οδοστρώματος για 20 έτη.

Με βάση τα παραπάνω το συνολικό πάχος του οδοστρώματος της περιμετρικής οδού θα είναι:

Ασφαλτικές στρώσεις	0.10μ
Βάση	0.20μ
Υπόβαση	0.20μ
Σύνολο	0.50μ

Οι ασφαλτικές στρώσεις θα είναι από ασφαλτόμιγμα, η βάση από θραυστό αδρανές υλικό και η υπόβαση από θραυστό αμμοχάλικο.

6.7 Συγκεντρωτικός πίνακας

Ανακεφαλαιωτικά δίνονται τα παρακάτω στοιχεία για το πάχος και την σύνθεση των εύκαμπτων οδοστρώματων διαδρόμου και περιμετρικής οδού.

Στρώσεις	Διάδρομος	Ερείσματα διαδρόμου	Περιμετρική οδός
	Πάχος στρώσεων σε μέτρα		
Αντιολισθηρή στρώση	0.05	-	-
Στρώση κυκλοφορίας	0.05	0.10	0.10
Συνδετική στρώση	0.05	-	
Ασφαλτική βάση	0.20	-	
Βάση	0.40	0.45	0.20
Υπόβαση	0.35	0.20	0.20
Συνολικό πάχος οδοστρώματος	1.10	0.75	0.50

6.8 Διαγράμματα υπολογισμού πάχους οδοστρώματος

Για τον υπολογισμό του πάχους εύκαμπτου οδοστρώματος για κρίσιμες περιοχές, με σύστημα έδρασης διπλού δίδυμου τροχού του εγχειριδίου της FAA AC.

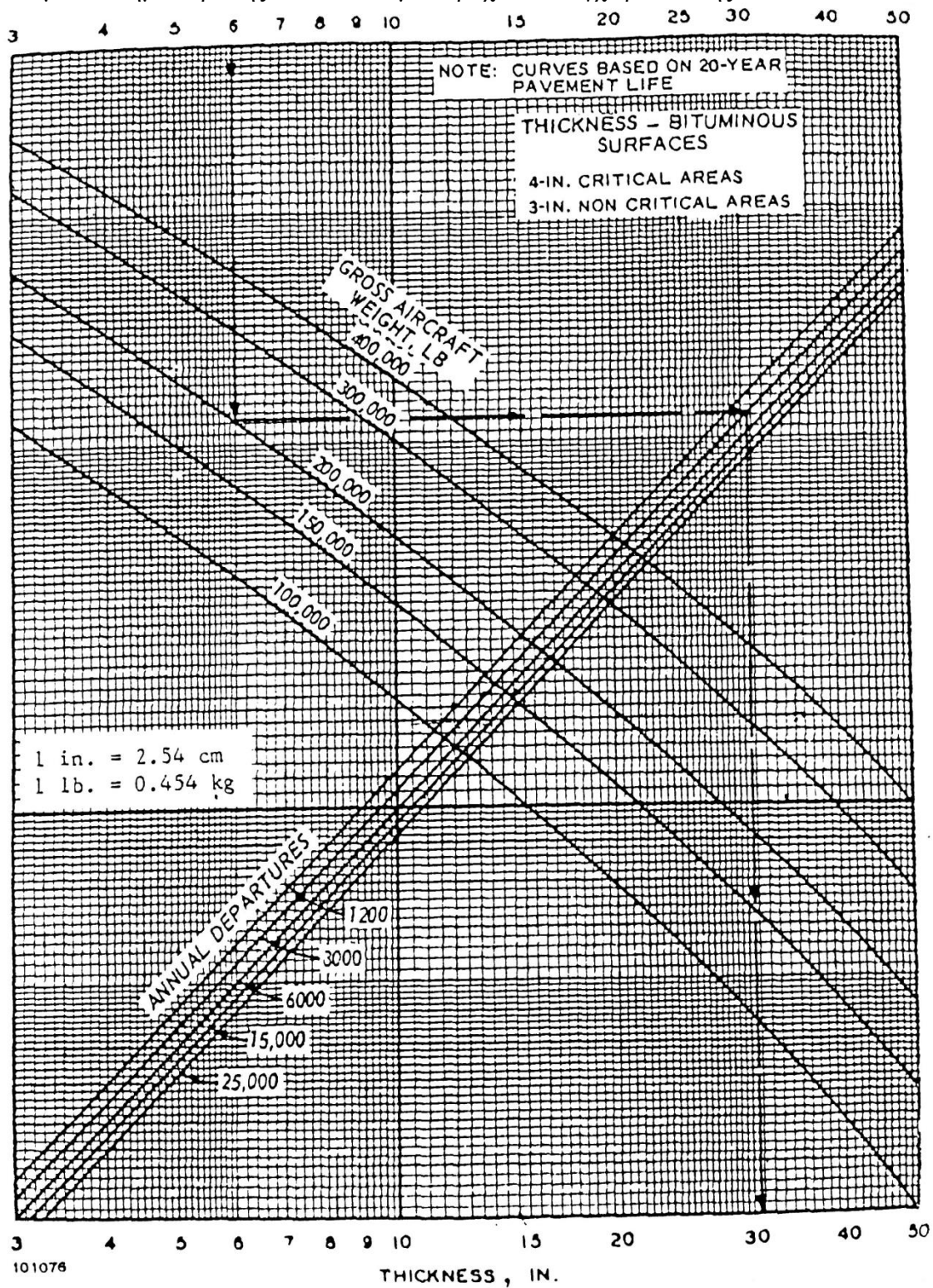


FIGURE 3-5. FLEXIBLE PAVEMENT DESIGN CURVES FOR CRITICAL AREAS, DUAL TANDEM GEAR

Για τον υπολογισμό του ελάχιστου πάχους βάσης του εγχειριδίου της FAA AC.

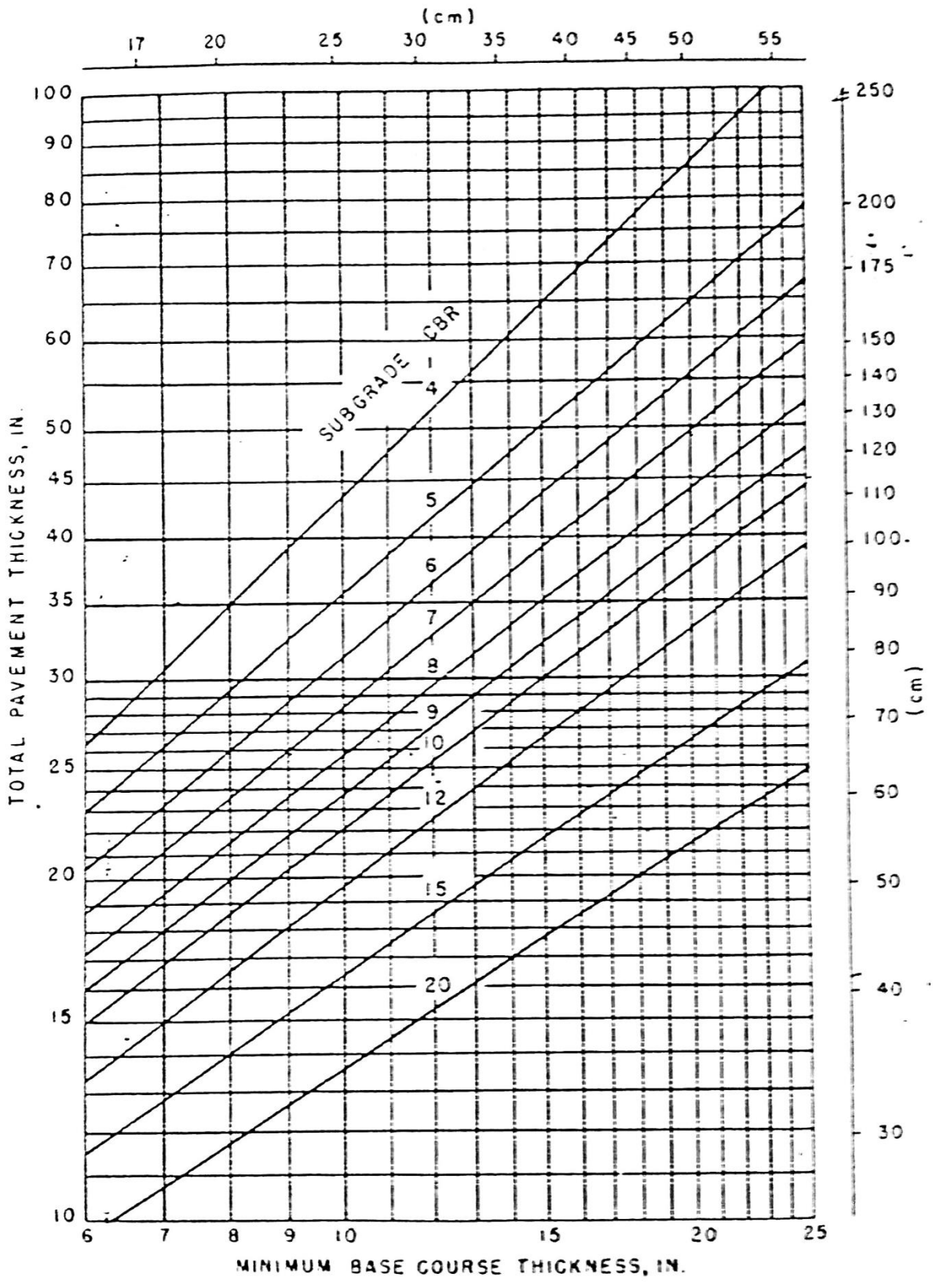


FIGURE 3-12. MINIMUM BASE COURSE THICKNESS REQUIREMENTS

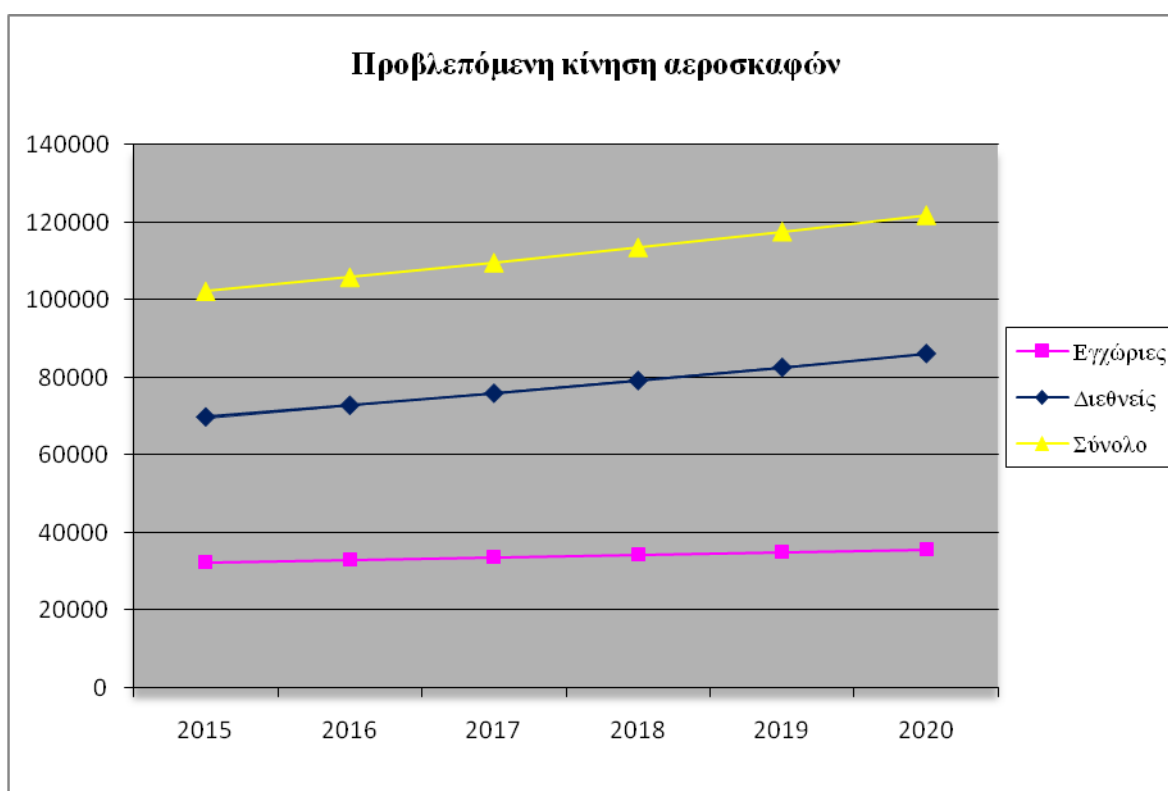
Κεφάλαιο 7 : ΝΕΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

7.1 Συμπέρασμα

Ο αερολιμένας “Μακεδονία” της Θεσσαλονίκης αποτελεί έναν από τους βασικότερους παράγοντες οικονομικής, πολιτιστικής και κοινωνικής ανάπτυξης της πόλης αλλά και της ευρύτερης περιοχής της Βορείου Ελλάδος. Τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια η επιβατική κίνηση παρουσίασε ραγδαία αύξηση με αποτέλεσμα σήμερα να διακινούνται περισσότεροι επιβάτες απ’ ότι πριν μια δεκαπενταετία. Οι διακινηθέντες επιβάτες το 1995 ανήλθαν σε 2,5 εκατομμύρια, από τους οποίους το 65% ήταν επιβάτες πτήσεων εξωτερικού. Έτσι, εξάγονται τα παρακάτω γενικά συμπεράσματα.

7.2 Στοιχεία πρόβλεψης εναέριας κυκλοφορίας

Στο ακόλουθο γράφημα παρουσιάζεται η προβλεπόμενη κίνηση αεροσκαφών κατά την περίοδο 2015-2020 μετά την επέκταση του διαδρόμου. Οι κινήσεις αυτές αφορούν διεθνείς, καθώς και εγχώριες πτήσεις



Οι κινήσεις αεροσκαφών κατά την περίοδο 2015-2020

7.3 Όφελος επέκτασης διαδρόμου

Με την επέκταση του διαδρόμου παρέχεται η δυνατότητα εξυπηρέτησης και υπερατλαντικών πτήσεων χωρίς ενδιάμεσο σταθμό. Έτσι, ο αερολιμένας “Μακεδονία” καθίσταται πλήρως ανταγωνιστικός έναντι των άλλων διεθνών ευρωπαϊκών αεροδρομίων και αναμφισβήτητα καθίσταται ένα από τα καλύτερα αεροδρόμια των Βαλκανίων. Η επέκταση του διαδρόμου θα έχει ως αποτέλεσμα

όχι μόνο την περαιτέρω αύξηση του επιβατικού κοινού αλλά θα συμβάλει άμεσα στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής και της εθνικής οικονομίας, καθώς θα βοηθήσει το αεροδρόμιο στο να αποτελέσει κυρίαρχο ρόλο στα Βαλκάνια.

Τέλος, όσον αφορά τη συνύπαρξη πολιτικής και στρατιωτικής αεροπορίας στην περιοχή του αερολιμένα, η αδυναμία ύπαρξης προγραμματισμένων κινήσεων εκ μέρους της στρατιωτικής αεροπορίας και η προτεραιότητα που πρέπει να έχουν οι κινήσεις αυτές ορισμένες φορές, είναι αιτία πρόκλησης απρόβλεπτων καθυστερήσεων στις πτήσεις της πολιτικής αεροπορίας. Επίσης, στο μέλλον, λόγω της αύξησης των κινήσεων των αεροσκαφών πολιτικής αεροπορίας, σε συνδυασμό με τον ήδη αρκετά μεγάλο αριθμό στρατιωτικών κινήσεων, το αεροδρόμιο θα λειτουργεί σε οριακά επίπεδα χωρητικότητας διαδρόμων με αποτέλεσμα να καταστεί αναπόφευκτη η απομάκρυνση της στρατιωτικής αεροπορίας.

ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΟ ΥΛΙΚΟ







ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- R.d.Neufville, A.Odoni 2008, Συστήματα αεροδρομίων
Μετάφραση: Βούλα Ψαράκη – Καλουπτσίδη
Αθήνα: Παπασωτηρίου, 2008
- Προφυλλίδης Βασίλης, Αεροπορικές Μεταφορές και Αεροδρόμια
Αθήνα: Παπασωτηρίου, 2010
- Γεώργιος Α. Γιαννόπουλος, Οργάνωση & Διαχείριση Αεροπορικών
Μεταφορών & Αεροδρομίων
- Study on Strategic Evaluation on Transport Investment Priorities under
Structural and Cohesion Period 2007-2013
ΕΔΑ μεταφορών
- ΕΥΔΕ Αεροδρομίων Βορείου Ελλάδος
- Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας