Nicosia International Airport

FUTURE REVIVES THE PAST

Coordinator: Στέφανος Κυριάκου

Secretary: Τερέζα Κυπριανού

Χωροταξία: Ελένη Ξυψιτή
Ανδρέας Χειμωνίδης
Κωνσταντίνα Ισαάκ
Άθως Χαραλάμπους

Σχεδιασμός Κτιρίων: Ελένη Χρυσοστόμου
Κυριάκος Μολυβάς
Νικόλας Χαραλάμπους
Χάρης Πλουτάρχου

Επιχειρηματικό Σχέδιο: Ηλιάνα Ευτυχίου
Ελένη Μπου Μανσούρ
Χλόη Πρμαξή

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α. ΜΕΡΟΣ Α'....2
Α.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ....2
Α.2. ΣΤΟΧΟΣ....2
Α.3. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ....3
Α.4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ....4
Α.5. MIND MAPPING....5
....6
Β. ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ....7
Β.1. ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ....7
Β.2. ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ....8
Β.3. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ....9
Β.4. ΠΥΡΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ....10
Β.5. ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ....11
Β.6. ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ....11
Β.7. ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ....12
Β.8. ΔΙΑΥΛΟΙ....13
Β.9. ΗΧΟΣ....13
Β.10. ΕΛΙΚΟΔΡΟΜΙΟ....14
Β.11. ΧΩΡΟΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ CARGO....15
Β.12. ΒΙΟΜΙΜΗΣΗ....15
Γ. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ....16
Γ.1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ....16
Γ.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΒΑΔΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟ....16
Γ.3. ΑΝΑΠΑΛΑΙΩΣΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ....16
Γ.4. ΠΡΟΣΧΕΔΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΑΤΟΨΗΣ....17
Γ.5. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ....17
Γ.6. ΡΟΗ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ....19
Γ.7. BUBBLE DIAGRAM....20
Γ.8. ΚΑΤΟΨΗ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ....21
....21
Γ.9. ΚΤΙΡΙΟ CARGO....22
Γ.10. ΦΥΣΟΥΝΕΣ....23
Γ.11. ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΚΑΙ ΣΤΕΓΗ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ....23
....24
Δ. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ....25
Δ.1 ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ....25
Δ.2. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ....27
Δ.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ....29
Δ.4. ΑΠΟΣΒΕΣΗ....30
Ε. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ....30
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ....31

Α. ΜΕΡΟΣ Α’

Α.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γύρω στη δεκαετία του ’70, ο τότε υπερσύγχρονος Αερολιμένας Λευκωσίας, αποτελούσε στολίδι της Μεσογείου αφού αναγόταν σε σύμβολο ελευθερίας και συνένωσης ενός νησιού που είχε βγει από έναν μακροχρόνιο αγώνα εναντίον των Βρετανών *(Γιώργος Χαραλάμπους, 2013)*. Ήταν επίσης μια πύλη προς τον έξω κόσμο, αφού η τότε ανάπτυξη της τεχνολογίας επέτρεπε στους κατοίκους της περιοχής να ενθουσιάζονται με τις απογειώσεις των αεροπλάνων. Στα δυτικά της Λευκωσίας, σε απόσταση δέκα χιλιομέτρων από το κέντρο βρίσκεται ο εκατέρωθεν Αερολιμένας, ο οποίος παραμένει εκτός λειτουργίας από το 1974.

Στην εργασία αυτή, παρουσιάζεται πρόταση εννοιολογικής μελέτης και επιχειρηματικού σχεδίου επαναλειτουργίας του Αεροδρομίου Λευκωσίας, ο οποίος χώρος θα ανοίξει προς ανάπτυξη ως μέρος ολοκληρωμένης λύσης του Κυπριακού προβλήματος. Σκοπός είναι η κατασκευή ενός Διεθνή Διαμετακομιστικού Κόμβου (Hub) Αερομεταφορών, που θα συνδιάζει τη λειτουργικότητα και την καινοτομία σώζοντας παράλληλα ένα κομμάτι της ιστορίας. Διεθνείς διαμετακομιστικοί κόμβοι αερομεταφορών είναι αεροδρόμια που περιλαμβάνουν εμπορικούς τερματικούς σταθμούς με συνδέσεις άλλων αεροδρομίων για τη μεταφορά εμπορευμάτων και τη μετεπιβίβαση επιβατών.

Α.2. ΣΤΟΧΟΣ

Η επαναλειτουργία αεροδρομίου με έμφαση στον αειφόρο σχεδιασμό, ώστε να υπάρχει μια οικονομική ανάπτυξη που σχεδιάζεται και υλοποιείται λαμβάνοντας υπόψη την προστασία του περιβάλλοντος και τη βιωσιμότητα. Ο σχεδιασμός αυτός στηρίζεται στη βάση της ισορροπίας των τριών συστατικών (Διά 1.)

- Κοινωνία
- Οικονομία
- Περιβάλλον

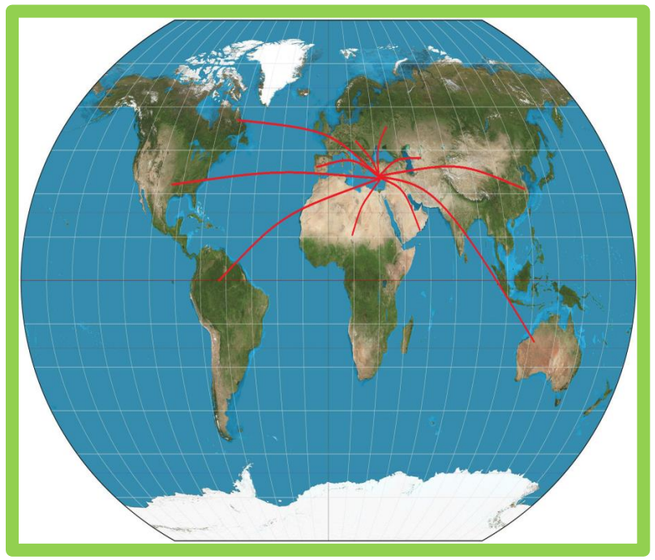
Ένας δεύτερος στόχος είναι η σύνδεση του Αεροδρομίου Λευκωσίας με τοπικά αεροδρόμια (Λάρνακα, Πάφος), περιφερειακά (Αθήνα, Θεσσαλονίκη, Κάιρο, Ινσταμπούλ, Σόφια κτλ.), με μακρινούς διεθνείς κόμβους (Σινγκαπούρη, Νέα Υόρκη, Σιανγκάι κτλ.) και διεθνείς κόμβους μέσης απόστασης (Ντουμπάι, Χήθροου, Βιέννη κτλ.).

Η Κύπρος σαν Διεθνής Κόμβος μοιράζει την απόσταση από αναδυόμενες και υπερατλαντικές αγορές. Επίσης θα λειτουργεί σαν πύλη από και προς (εικ. 1):

- Ευρώπη,
- Βόρεια Αφρική και
- Μέση Ανατολή.

Διάγραμμα 1: Πυλώνες βιώσιμης ανάπτυξης, Κοινωνία-Οικονομία-Περιβάλλον

Διαθέσιμο http://www.padev.gr/service.php?id=8

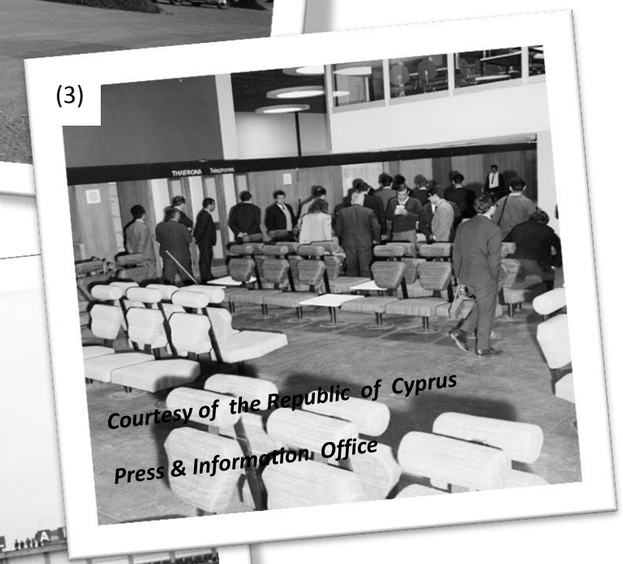


Εικόνα 1: Διασύνδεση αεροδρομίου με αναδυόμενες και υπερατλαντικές αγορές.

Α.3. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

- Το 1939 βρίσκεται υπό την ιδιοκτησία της RAF (Βρετανική Βασιλική Αεροπορία), κατασκευάστηκε ο πρώτος αεροδιάδρομος, 8χλμ δυτικά της Λευκωσίας, στο Γερόλακκο.
- Το 1940 γίνεται επέκταση του αεροδιαδρόμου.
- 1947 – 1948 ίδρυση Κυπριακών Αερογραμμών και έναρξη δρομολογίων με τρία αεροσκάφη.
- 1954 ίδρυση του Τμήματος Πολιτικής Αεροπορίας.
- 1960 με τις συμφωνίες Ζυρίχης – Λονδίνου η ιδιοκτησία ανήκει πλέον στις Κυπριακές Αερογραμμές (53,2% των μετοχών).
- **1968 Ανακαινίζεται.** Ο κύριος αεροδιάδρομος επεκτάθηκε στα 2958μ και κατασκευάστηκε βοηθητικός με μήκος 1825m. Διπλασιάστηκε ο χώρος στάθμευσης και δημιουργήθηκαν νέοι αποθηκευτικοί χώροι. Επίσης κατασκευάστηκε νέο τερματικό με δυνατότητα εξυπηρέτησης 800 επιβατών και 11 αεροσκαφών όλων των τύπων.
- Με βάση στατιστικών το 1946 εξυπηρετήθηκαν 3892 επιβάτες ενώ το 1973, 785 χιλιάδες σε 14 χιλιάδες πτήσεις.
- **1974 Εισβολή…**
  - 15 Ιουλίου – Πραξικόπημα, κλείσιμο και απαναλειτουργία του μετά από τρεις μέρες.
  - 20 Ιουλίου τελευταία πτήση, με κυβερνήτη τον κ.Αδάμο Μαρνέρο. Αμέσως μετά την προσγείωση, το αεροπλάνο βομβαρδίστηκε από τους Τούρκους αρχίζοντας την εισβολή.
  - 22 Ιουλίου γίνεται η ιστορική μάχη στο αεροδρόμιο με αποτέλεσμα η ιδιοκτησία να ανήκει πλέον στα Ηνωμένα Έθνη.
- Μέχρι και σήμερα είναι υπό τον έλεγχο της ΟΥΝΦΙΚΥΠ που εδράζεται στην περιοχή.

Εικόνα 2: Εικόνα από την κατασκευή του νέου τερματικού (1968)



Εικόνα 3: Χώρος αναμονής νέου τερματικού

Εικόνα 4: Πρόσοψη νέου τερματικού

Α.4. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

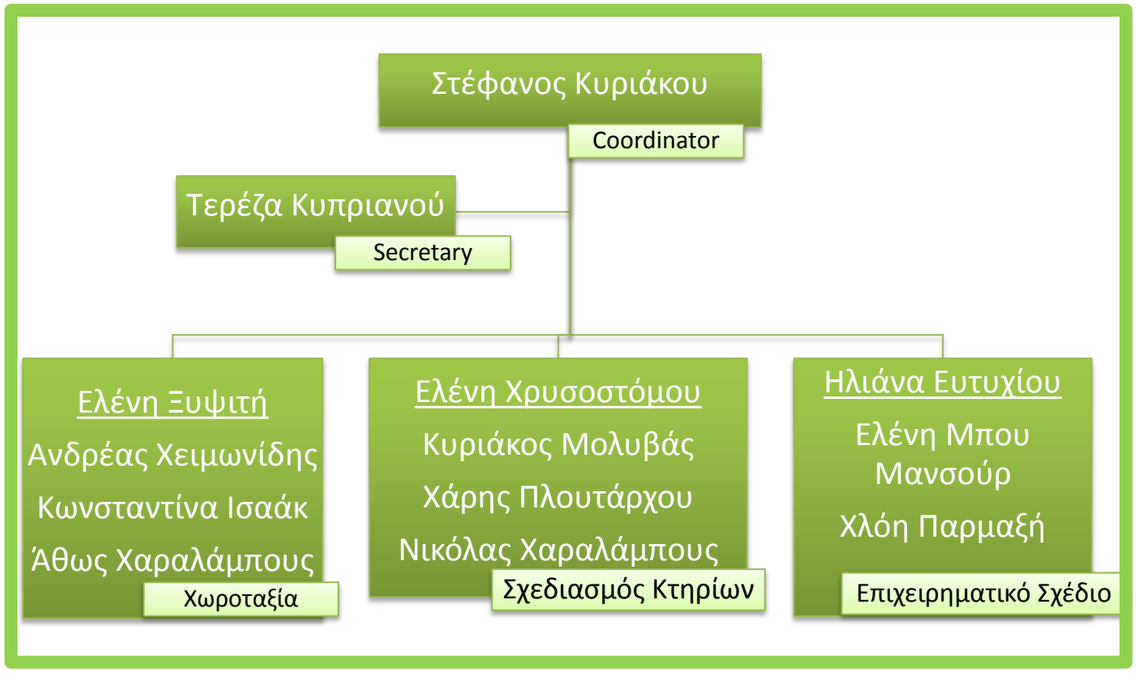
Λόγω της πολυπλοκότητας του έργου η κοινοπραξία μας, που αποτελείται από 13 άτομα, χωρίστηκε σε τρεις αρμοδιότητες: χωροταξία, σχεδιασμός κτιρίων και επιχειρηματικό σχέδιο. Παράλληλα η κάθε αρμοδιότητα είχε το δικό της διευθύνων άτομο, όπου ήταν υπεύθυνο να ανταλλάζει απόψεις με την συντονιστική ομάδα (Δια. 2).

- Αρχηγός: υπεύθυνος για την τήρηση του χρονοδιαγράμματος GANTT (Δια. 3) και επιτήρηση όλων των αρμοδιοτήτων,
- Γραμματέας: υπεύθυνος στο να κρατά τα πρακτικά των συναντήσεων αλλά και την συγγραφή της τελικής πρότασης.
- Χωροταξία: Δίαυλοι, μηχανοστάσιο, πύργος ελέγχου, υπηρεσίες εδάφους, χώροι στάθμευσης , χώροι στάθμευσης αεροσκαφών, χώροι αποθήκευσης καυσίμων, χώροι διαλογής Cargo, υπηρεσίες συγκοινωνιών, δρομολόγια και ελικοδρόμιο.
- Σχεδιασμός: Εκτίμηση τυπικού φορτίου (αρ. προσγειώσεων, σταθμεύσεων, επιβατών), εννοιολογικός σχεδιασμός και διαστασιολόγηση του τερατικού, έμφαση στον αειφόρο σχεδιασμό, εμβληματικό κτίριο και συνδιασμός με τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις για τη δημιουργεία μουσειακού χώρου.
- Επιχειρηματικό σχέδιο: Εύρεση του κόστους επένδυσης, εκτίμηση πιθανών δρομολογίων-συνδέσεις (επιβατικό κοινό και cargo), υπηρεσίες εδάφους, benefit-cost analysis για το εγχείρημα και τρόπους με τους οποίους θα γίνει η προσέλκυση των επενδυτών.

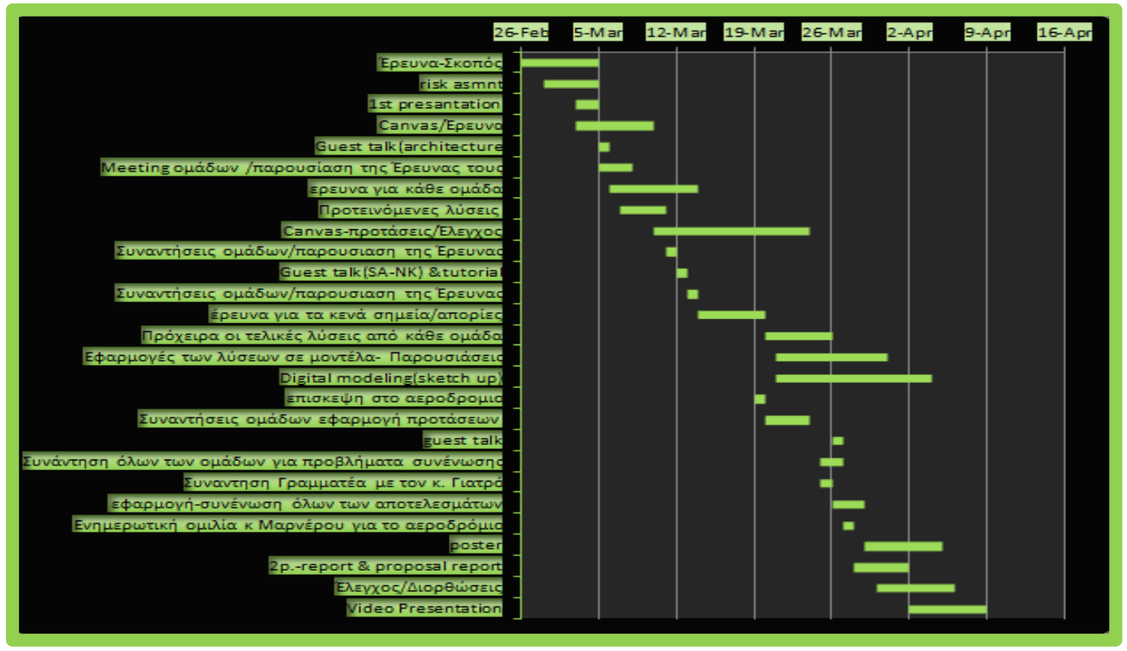
Αρχικά η κάθε ομάδα άρχισε έρευνα ανάλογα με τα καθήκοντα της. Μετά από κάποιες συναντήσεις που υπήρξαν με τα αρμόδια άτομα όπως αρχιτέκτονες, πολιτικούς μηχανικούς και ειδικούς επικοινωνιών οι οποίοι αφορούσαν τον επιχειρησιακό σχέδιο, τέθηκαν κάποιοι περιορισμοί αλλά καθορίστηκαν και τα πρώτα βήματα για την έναρξη της μελέτης.

Σε τακτά χρονικά διαστήματα γίνονταν συναντήσεις της συντονιστικής ομάδας με τα διευθύνων άτομα της κάθε αρμοδιότητας έτσι ώστε να γίνεται ο έλεγχος της προόδου αλλά και συζητήσεις για τυχόν διαφωνίες και απορίες.

Τέλος, μετά την έρευνα και πριν από το σχεδιασμό κατασκευάστηκε ένα Mind mapping έτσι ώστε να βρίσκονται όλες οι υπηρεσίες και πληροφορίες που αφορούν το αεροδρόμιο σε μια σελίδα. Έγινε δηλαδή μία συνοπτική ανάλυση για την βοήθεια όλων των ατόμων που ασχολήθηκαν με την παρούσα μελέτη.

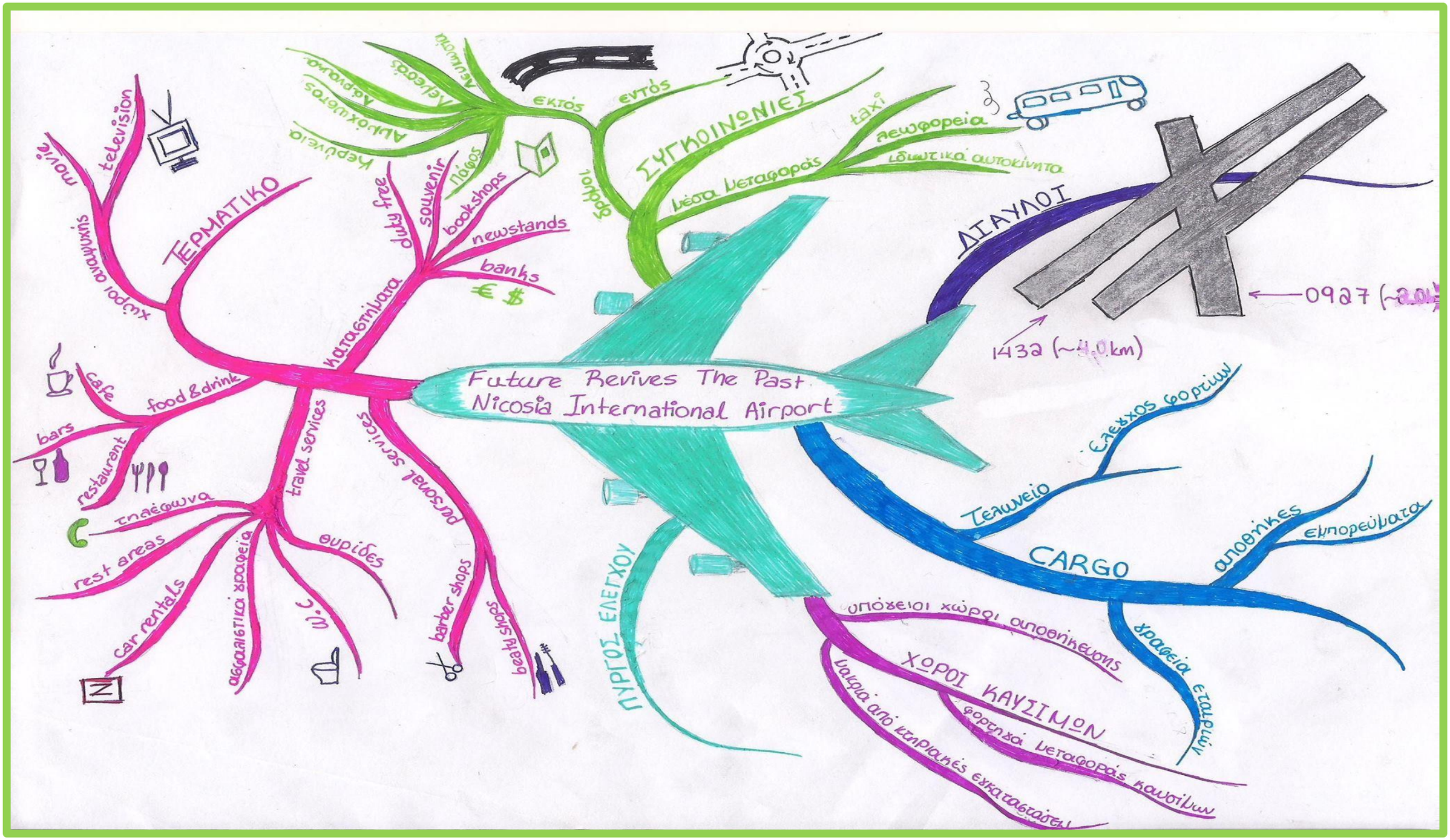


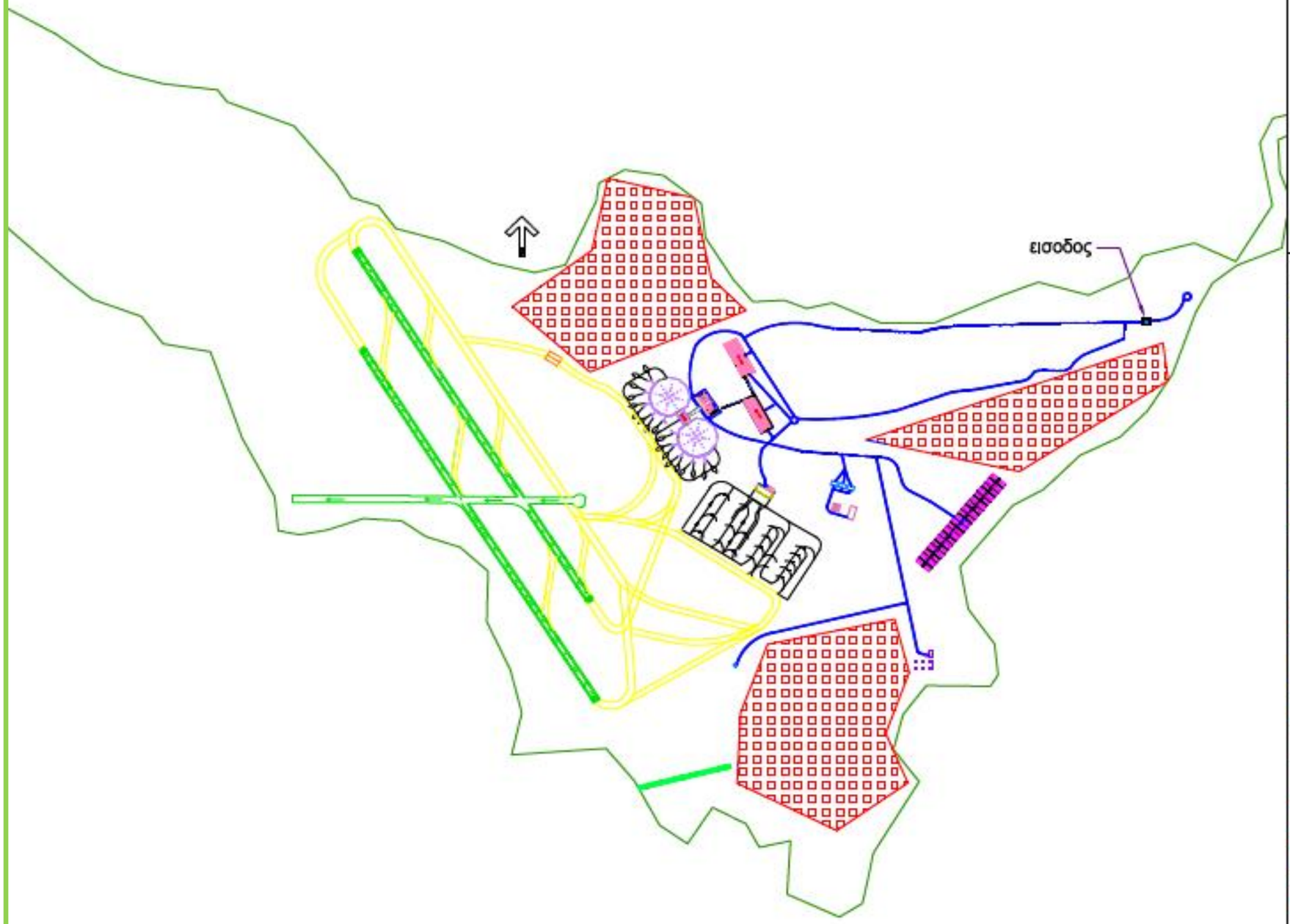
Διάγραμμα 2: Διαχωρισμός κοινοπραξίας



Διάγραμμα 3: Χρονοδιάγραμμα GANTT

A.5. MIND MAPPING





Future Revives the Past

NICOSIA INTERNATIONAL AIRPORT

Χωροταξία:

- κεντρικό κτήριο επιβατών
- κτήριο CARGO
- χώρος στάθμευσης
- κύριοι δρόμοι
- βοηθητικοί δρόμοι διαύλων
- πύργος ελέγχου
- διαύλοι
- μηχανοστάσιο
- αποθήκες cargo
- αστυνομία – πυροσβεστική – πρώτες βοήθειε
- χώρος καυσίμων
- ελικοδρόμιο
- διαβάσεις πεζών
- χώρος στάθμευσης αναπήρων
- ηχοπέτασμα
- φωτοβολταϊκά
- διακίνηση αεροπλάνων
- δεντροφύτευση

Β. ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ

Β.1. ΧΩΡΟΙ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ

Σύμφωνα με το νόμο Π.Δ/γμα 455/76 (ΦΕΚ 169 Α'/5.7.76) της Πολεοδομίας οι χώροι στάθμευσης πρέπει να περιλαμβάνουν :

- Άτομα με ειδικές ανάγκες

Για κάθε 20 θέσεις στάθμευσης πρέπει να υπάρχει μια για άτομα με ειδικές ανάγκες. Προσδιορίζεται το απαιτούμενο πλάτος κάθε θέσης για εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες. Οι θέσεις αυτές επισημαίνονται με ειδικό σήμα.

Επίσης στα πεζοδρόμια θα τοποθετηθούν ειδικές κίτρινες πλάκες για τυφλούς.

- Χωροθέτηση (Άρθρο 3)

Θα βρίσκεται σε απόσταση γύρω στα 300μ από το κεντρικό κτήριο του αερολιμένα. Μπορούν να εξυπηρετηθούν 3000 οχήματα, όπως επίσης και 150 λεωφορεία και ταξί.

- Διαστάσεις :

Κατασκευή δύο χώρων στάθμευσης 100μ πλάτος και 250μ μήκος.

- Είσοδος – Έξοδος (Άρθρο 6)

Θα υπάρχουν προσβάσεις εισόδου και εξόδου σε δυο σημεία του χώρου. Επίσης υπάρχουν πεζόδρομοι οι οποίοι οδηγούν στο κτήριο.

- Τοιχοποιία (Άρθρο 7)

Θα κατασκευαστούν τοιχοποιίες περιμετρικά του χώρου με ανθώνες.

- Αποχετεύσεις (Άρθρο 9)

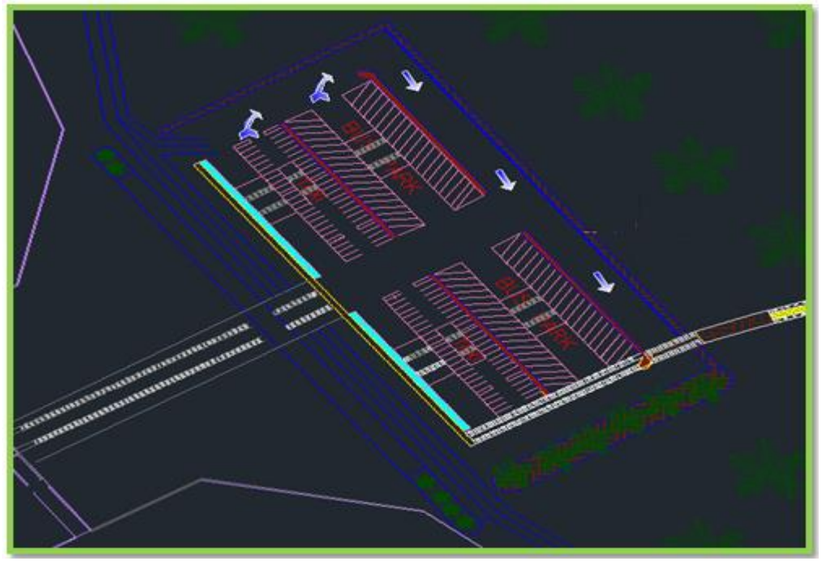
Θα υπάρχουν υπόγειοι αγωγοί απομάκρυνσης των όμβριων υδάτων.

- Θύρες (Άρθρο 10)

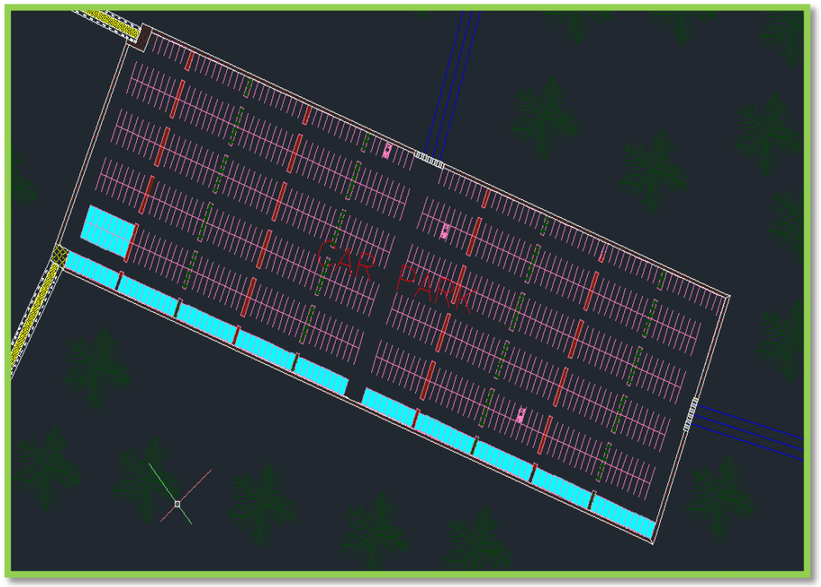
Θα υπάρχει σύστημα ελεγχόμενης στάθμευσης στις εισόδους και εξόδους.

- Φωτισμός (Άρθρο 16)

Θα υπάρχει φωτισμός σε όλη την περιοχή του χώρου στάθμευσης ο οποίος θα προέρχεται από φωτοβολταϊκά.



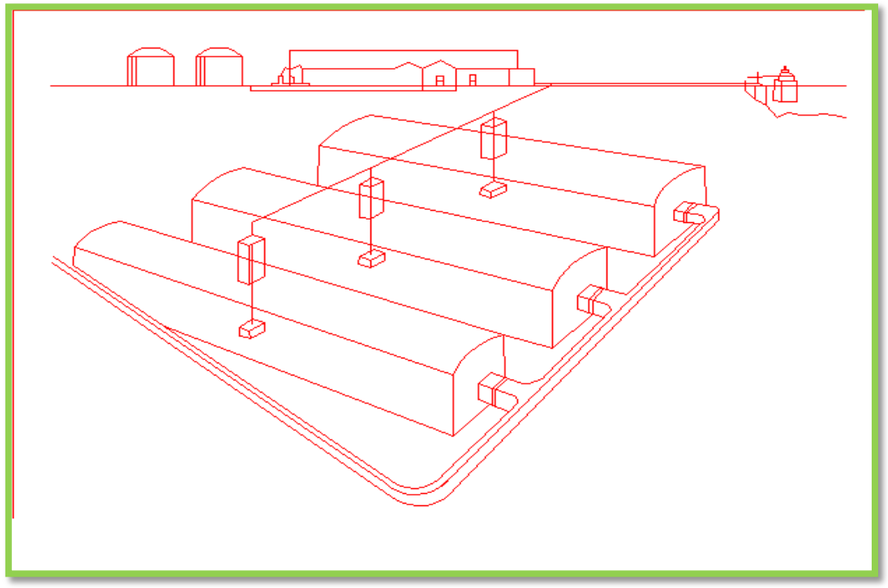
Εικόνα 5: Κάτοψη χώρου στάθμευσης στην είσοδο του κεντρικού κτηρίου



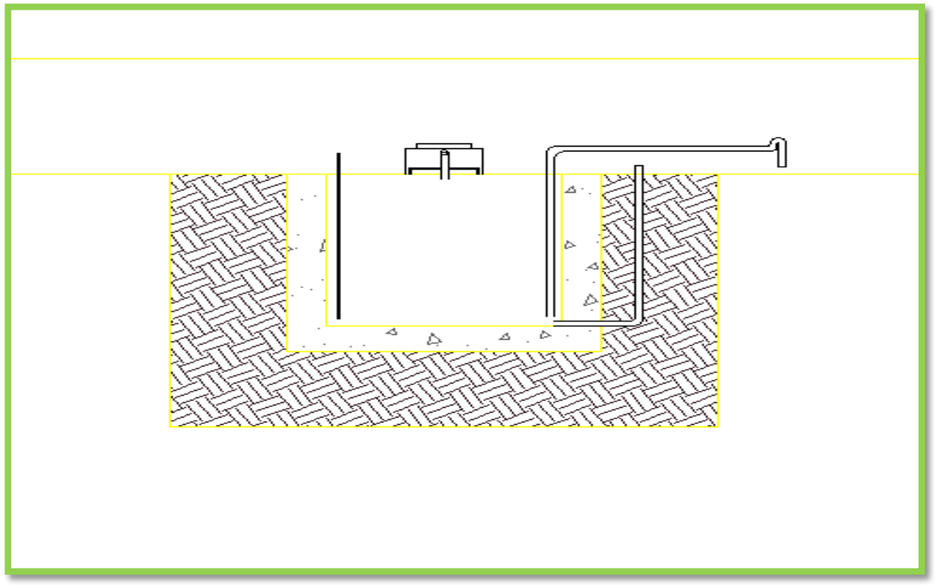
Εικόνα 6: Χώρος στάθμευσης

Β.2. ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Οι αποθήκες καυσίμων βρίσκονται νοτιοανατολικά των τερματικών και σε απόσταση ασφαλείας, γύρω στο 1,5χιλιόμετρο, έχοντας εύκολη πρόσβαση προς την περιοχή στάθμευσης των αεροσκαφών. Μια μέγιστη ανάγκη καυσίμων για ένα αεροσκάφος είναι γύρω στα 240κμ, έτσι θα κατασκευαστούν 6 υπόγειες δεξαμενές (Εικ.7)διαστάσεων 15μ ύψος, 15μ πλάτος και 20μ μήκος που θα έχουν χωρητικότητα 27000κμ. Τα καύσιμα αυτά θα εξυπηρετούν γύρω στα 112 αεροσκάφη. Οι δεξαμενές θα βρίσκονται σε βάθος 1μ κάτω από την επιφάνεια του εδάφους και θα έχουν απόσταση μεταξύ τους 35μ (Εικ.8), βάση τη νομοθεσία για την κατασκευή υπόγειων χώρων αποθήκευσης καυσίμων. Οι τοιχοποιίες θα είναι κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα, στεγανοί και ανθεκτικοί στη φωτιά με δείκτη πυρασφάλειας μίας ώρας. Η δεξαμενή θα έχει στο πάνω μέρος μεταλλική πόρτα με άνοιγμα προς τα έξω με απαραίτητο δείκτη πυραντίστασης και θα υπάρχει πρόσβαση μέσω φρεατίων που θα ασφαλίζεται με στεγανό κάλυμμα. Επίσης θα αερίζεται μέσω μόνιμου ανοίγματος προς το ύπαιθρο και θα περιλαμβάνει σωλήνα κένωσης και δείκτη στάθμης για τη περιεκτικότητα της δεξαμενής. Στη περιοχή του τερματικού για τα καύσιμα θα υπάρχει κτίριο που θα περιλαμβάνει τα γραφεία διαχείρισης καυσίμων, χώρος στάθμευσης των βυτιοφόρων όπως και διάφορα πρατήρια. Ακόμη το κτήριο θα είναι εξοπλισμένο με φορητούς πυροσβεστήρες, όπως και σύστημα πυρανίχνευσης.



Εικόνα 7: Τρισδιάστατο σχέδιο καυσίμων



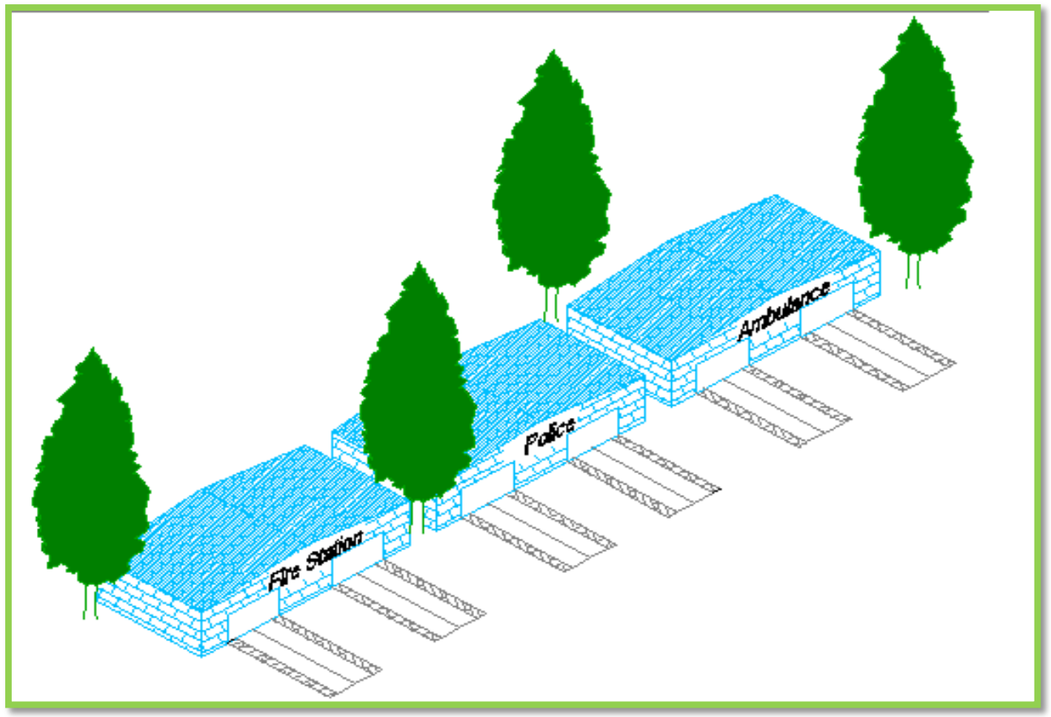
Εικόνα 8: Τομή εδάφους

Β.3. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

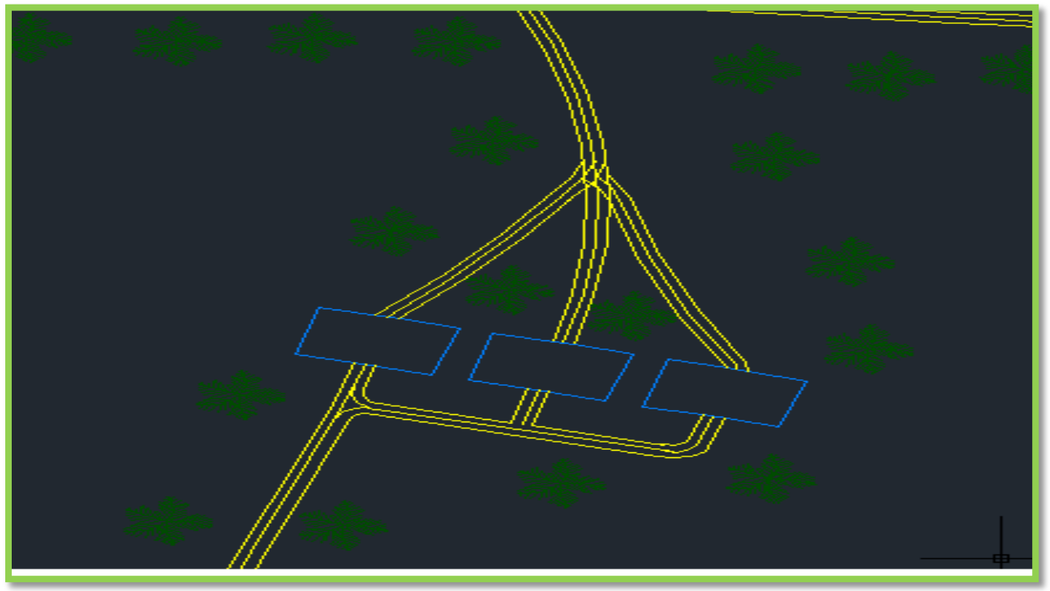
Οι υπηρεσίες εδάφους θα περιλαμβάνουν:

- τις διοικητικές υπηρεσίες εδάφους και την εποπτεία υπηρεσιών εδάφους,
- την εξυπηρέτηση των επιβατών,
- την διεκπεραίωση των αποσκευών,
- την διεκπεραίωση του φορτίου,
- τις υπηρεσίες πίστας,
- τον καθαρισμό και την τακτοποίηση του αεροσκάφους,
- τον ανεφοδιασμό με καύσιμα και λιπαντικά,
- την συντήρηση του αεροσκάφους,
- τις υπηρεσίες πτήσεως και την διοίκηση του πληρώματος,
- τις μεταφορές επί του εδάφους,
- την τροφοδοσία.

Ακόμη, ο αερολιμένας θα είναι εξοπλισμένος από υπηρεσίες άμεσης δράσης, αστυνομία, πυροσβεστική, και πρώτες βοήθειες (Εικ. 9 – 10).



Εικόνα 9: Τρισδιάστατο σχέδιο υπηρεσιών άμεσης δράσης

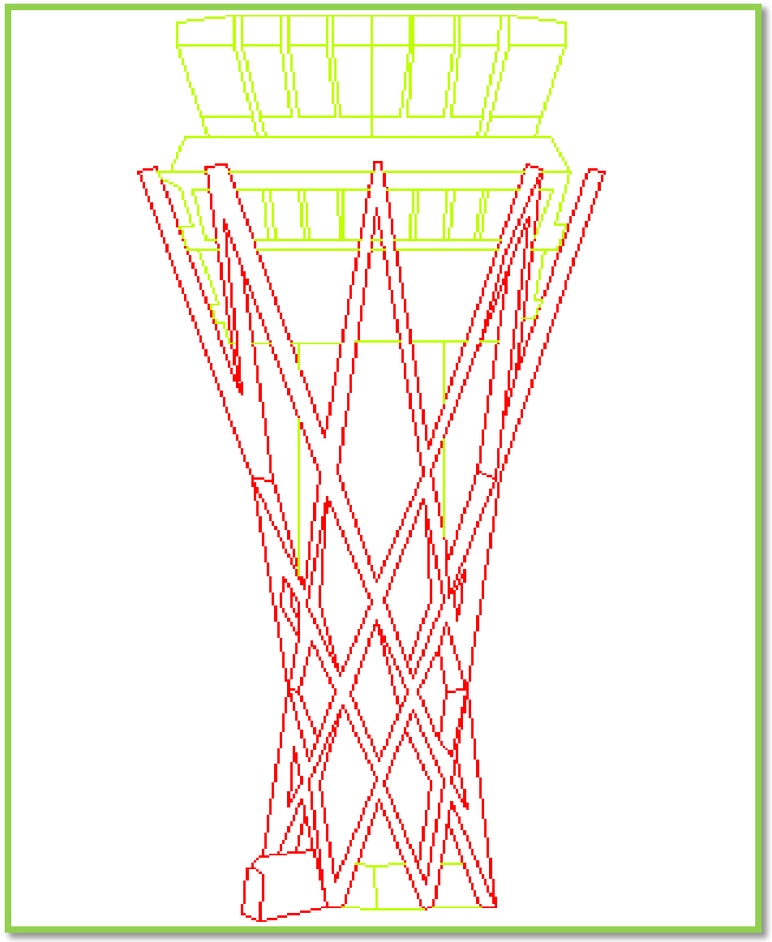


Εικόνα 10: κάτοψη υπηρεσιών άμεσης δράσης

Β.4. ΠΥΡΓΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Βρίσκεται πλευρικά των κτισμάτων του τερματικού όπως επίσης κοντά και κατά μήκος των διαύλων. Κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα με διάμετρο 8μ και ύψος 70μ μαζί με τα γραφεία και τους θαλάμους ελεγκτών, επενδυμένο εξωτερικά με μεταλλικό περίβλημα τύπου δικτυώματος (Εικ. 11).

Στο υψηλότερο επίπεδο του πύργου συγκεντρώνονται όλες οι υπηρεσίες και τα συστήματα ελέγχου της κυκλοφορίας των αεροσκαφών στον εναέριο χώρο της περιοχής. Ακόμη θα βρίσκεται ο θάλαμος ελεγκτών ο οποίος θα πρέπει να παρέχει πλήρη ορατότητα του χώρου των τροχοδρόμων, ώστε να μπορούν να δίνουν άμεσες οδηγίες σε οτιδήποτε μέσον κινείται στο χώρο, καθώς και για προσγείωση ή απογείωση αεροσκαφών. Σε ειδική αίθουσα του πύργου βρίσκονται οι απαραίτητες τεχνικές εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού, ραντάρ, πίνακες τηλεχειρισμού φωτεινής σήμανσης κ.α. όπου εξασφαλίζουν τις τηλεπικοινωνιακές συνδέσεις με αεροσκάφη, άλλους πύργους ελέγχου της ευρύτερης περιοχής, μετεωρολογική υπηρεσία, υπηρεσίες ασφαλείας αερολιμένα κ.α. Εκεί τα παράθυρα τοποθετούνται λοξά με το πάνω μέρος προς τα έξω έτσι ώστε τη νύκτα να μην κατοπτρίζονται σε αυτά οι φωτεινές ενδείξεις των υφισταμένων εσωτερικά ηλεκτρονικών οργάνων ή του πίνακα ελέγχου και παρεμποδίζουν την ορατότητα.

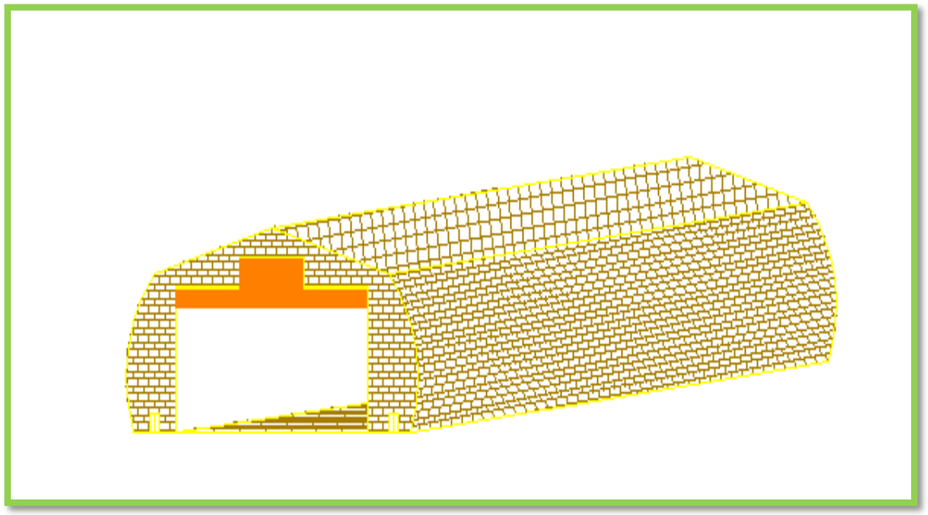


Εικόνα 11: Τρισδιάστατο σχέδιο πύργου ελέγχου

Β.5. ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟ

Το μηχανοστάσιο αποτελεί κύριο τμήμα εγκαταστάσεων του αεροδρομίου και περιλαμβάνει εγκαταστάσεις συντήρησης και επισκευής των αεροσκαφών. Θα μπορεί να φιλοξενεί δύο αεροπλάνα ταυτόχρονα. Θα έχει διαστάσεις 25μ ύψος, 50μ πλάτος και 100μ μήκος (Εικ. 12).

Θα πραγματοποιηθεί μεταλλική κατασκευή πλαισίου το οποιό θα είναι τύπου δικτυώματος. Οι εξωτερικοί τοίχοι θα είναι μεταλλικοί, ενώ η στέγη θα είναι επενδυμένη με γυαλί, ώστε να εκμεταλλευόμαστε το φυσικό φως και τη θερμότητα κατά τη διάρκεια της ημέρας.



Εικόνα 12: Τρισδιάστατο σχέδιο μηχανοστασίου

Β.6. ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

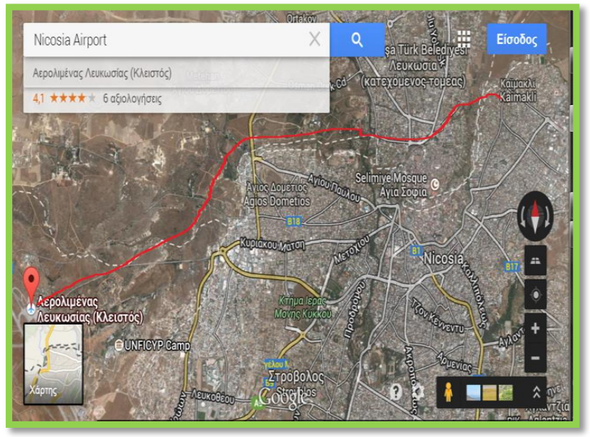
Σε όλες τις επαρχίες της ελεύθερης Κύπρου, το μόνο μέσο μαζικής μεταφοράς που είναι διαθέσιμο είναι το λεωφορείο. Έτσι θα υπάρχουν λεωφορεία από το αεροδρόμιο προς τα άλλα αεροδρόμια ανά τακτά διαστήματα την ημέρα. Κάθε 15 λεπτά θα υπάρχει λεωφορείο το οποίο θα μεταφέρει τους επιβάτες από το αεροδρόμιο προς τον κεντρικό σταθμό της Λευκωσίας όπου και θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα άλλα αστικά λεωφορεία, αλλά και τα υπεραστικά, για να μεταβούν στον προορισμό τους. Ακόμη θα υπάρχουν ταξί για χρήση τους καθ' όλη τη διάρκεια της μέρας.

- Τα συνολικά δρομολόγια μετάβαση στο αεροδρόμιο. Ο μονός δρόμος που θα χρειαστεί να κατασκευαστεί είναι εκείνος που χαράχτηκε με μοβ χρώμα (Εικ. 13).

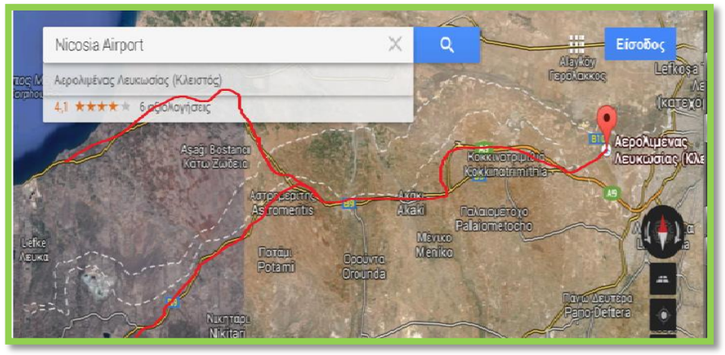
Εικόνα 13: Οδικό δίκτυο – σύνδεση με άλλες πολεις

Β.7. ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑ

- Από το αεροδρόμιο Λευκωσίας προς το Καϊμακλί μέσω κατεχόμενων περιοχών:
  Θα κατασκευαστούν νέοι δρόμοι στις τώρα κατεχόμενες περιοχές οι οποίες δεν φέρουν ανάπτυξη (Εικ. 14). Επιπλέον θα χρησιμοποιηθεί ένα κομμάτι από τον υφιστάμενο δρόμο. Στην συνέχεια από το Καϊμακλί θα μπορούν οι οδηγοί να μεταβούν προς τον αυτοκινητόδρομο Λευκωσίας-Λεμεσού μέσω των άλλων υφιστάμενων δρόμων (Εικ. 15) .

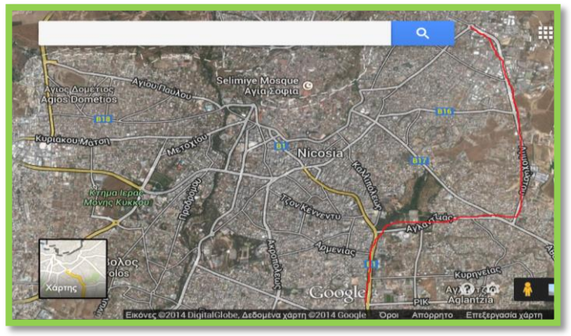


Εικόνα 14: Δρομολόγιο Λευκωσίας προς Καϊμακλί



Εικόνα 15: Καϊμακλί – Αυτοκινητόδρομος Λευκωσίας, Λεμεσού

- Από το αεροδρόμιο προς το Τρόοδος ή προς την Μόρφου: Χρήση του υφιστάμενου αυτοκινητόδρομου μέσω Κοκκινοτριμιθιάς, αλλά και χρήση του αυτοκινητόδρομού Λευκωσίας- Μόρφου (Εικ. 16).



Εικόνα 16: Δρομολόγιο προς Τρόοδος - Μόρφου

- Επιπλέον θα είναι διαθέσιμος και ο δρόμος από το αεροδρόμιο προς τον Άγιο Δωμέτιο και Έγκωμη (Εικ. 17).

Εικόνα 17: Δρομολόγιο προς κέντρο πόλης

B.8. ΔΙΑΥΛΟΙ

Οι δίαυλοι είναι ονομασμένοι με αριθμούς από το 01-36, όπου προκύπτουν από τις μοίρες από τον μαγνητικό βορρά. Έτσι ο 09 ανατολικός θα είναι στις 90°, ο 18 βόρειος θα είναι στις 180°, ο 27 δυτικός θα είναι στις 270° και ο 36 θα είναι στο νότο στις 360°. Αν υπάρχουν περισσότεροι από ένας δίαυλοι στην ίδια κατεύθυνση τότε συνοδεύονται με L για αριστερά, C για κέντρο και R για δεξιά. Όταν υπάρχουν ακραίες καταστάσεις και οι άνεμοι δεν βοηθούν στην ομαλή προσγείωση και απογείωση των αεροσκαφών τότε λειτουργά ο διαγώνιος δίαυλος. Στη δική μας περίπτωση οι δύο παράλληλοι θα ονομάζονται 1432R και 1432L που η κατεύθυνση τους είναι από Ανθούπολη προς Μόρφου με απόσταση μεταξύ τους 300μ και μήκος 4000μ, ενώ ο διαγώνιος 0927 που η κατεύθυνση του είναι από Λευκωσία προς Γερόλακκο θα έχει μήκος 2000μ. Όσον αφορά την ταχύτητα των ανέμων στη περιοχή είναι κυρίως ελαφριοί ως μέτριοι, ή ισχυροί με ταχύτητα 24 κόμβων και πάνω είναι μικρής διάρκειας και συμβαίνουν σε περιπτώσεις μεγάλης κακοκαιρίας, επίσης οι πολύ ισχυροί άνεμοι ταχύτητας 34 κόμβων και πάνω είναι σπάνιοι και συμβαίνουν κυρίως όταν επικρατούν συστήματα με πολύ χαμηλές πιέσεις (Εικ. 18).

Περιοχή ασφαλείας διαύλου είναι η καθαρή και επίπεδη περιοχή περιμετρικά από τον διάδρομο όπου διατηρείται χωρίς εμπόδια για να μην επηρεάζεται η κίνηση των αεροσκαφών. Στην αρχή και στο τέλος του διαύλου βρίσκονται περιοχές όπου χρησιμοποιούνται για χώροι ανάγκης για να σταματούν τα αεροσκάφη όταν η προσγείωση δεν πάει καλά ή σε περίπτωση ακύρωσης της απογείωσης. Δεν είναι τόσο ανθεκτικά όσο το υπόλοιπο τμήμα έτσι δεν επιτρέπεται να κινούνται πάνω σε αυτό εκτός αν υπάρχει ανάγκη και είναι μαρκαρισμένα με κίτρινα βελάκια για να δείχνουν τον αεροδιάδρομο. Βέλη κατεύθυνσης χρησιμοποιούνται για απογείωση, για φρενάρισμα μετά την προσγείωση και για κίνηση στο έδαφος. Ο φωτισμός στους διαδρόμους επιτρέπει τις νυχτερινές προσγειώσεις αφού φαίνονται από τον αέρα σχηματίζοντας το περίγραμμα του αεροδιαδρόμου.

Η επιλογή του υλικού από το οποίο θα κατασκευαστεί ο διάδρομος εξαρτάται από τις εκάστοτε τοπογραφικές συνθήκες. Αν το έδαφος το επιτρέπει χρησιμοποιείται τσιμέντο αφού δεν χρειάζεται ιδιαίτερη συντήρηση, εάν όμως το έδαφος είναι ασταθές τότε τοποθετείται άσφαλτος πάνω από τις τσιμεντένιες πλάκες. Για το σχεδιασμό του οδοστρώματος γίνονται γεωτρήσεις για να προσδιοριστεί η κατάσταση του υπεδάφους και με βάση αυτήν καθορίζονται οι προδιαγραφές. Ο σχηματισμός Λευκωσίας, που αποτελείται από ιλυόλιθους και στρώσεις ασβεστιτικού ψαμμίτη, μάργας και στρώσεις ασβεστιτικού ψαμμίτη με ενδιάμεσες στρώσεις αμμούχας μάργας δίνει θετικά στοιχεία για την εδαφοτεχνική μελέτη (Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης).

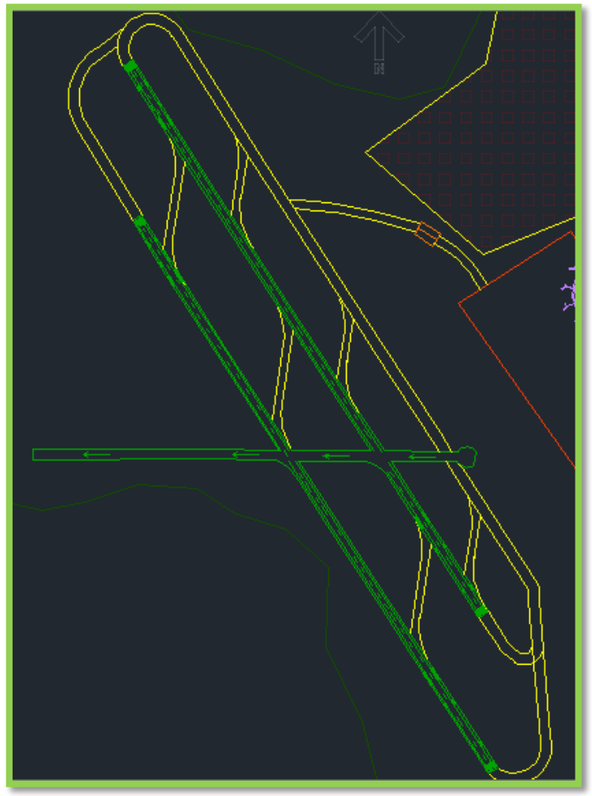
Η επιφάνεια του οδοστρώματος είναι ειδικά σχεδιασμένη έτσι που να αντέχει και να μεγιστοποιεί την τριβή στο φρενάρισμα. Για την αντιμετώπιση των όμβριων υδάτων θα υπάρχουν αυλάκια στα οποία θα μπορούν να ρέουν μέσα και να μεταφέρονται σε κεντρικούς αγωγούς που θα τα μεταφέρουν στο κεντρικό σύστημα αποχέτευσης. Έτσι οι διάδρομοι θα παραμένουν στεγνοί για την επαφή με τα ελαστικά των αεροσκαφών.

Το μήκος του διαδρόμου πρέπει να επιτρέπει τόσο την ασφαλή απογείωση όσο και την ασφαλή ακύρωση της απογείωσης μετά από πιθανό ατύχημα ή βλάβη του αεροσκάφους, έτσι προορίζεται να κατασκευαστεί 4χλμ και το πλάτος 50μ. θα μπορούν να εξυπηρετηθούν και μεγάλα αεροσκάφη τύπου Airbus A380.

B.9. ΗΧΟΣ

Κατάλληλες ηχομονωτικές λύσεις:

- Θα γίνει μελέτη για ζωνοποίηση της περιοχής γύρω από το αεροδρόμιο.
- Θα προταθεί περιορισμός περεταίρω ανάπτυξης κατοικημένων περιοχών.
- Θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί ασφαλτοτάπητες για απορρόφηση ποσοστού του ήχου.
- Θα κατασκευαστεί ηχοπέτασμα στο πίσω μέρος των διαύλων για να διασπά τον ήχο που δημιουργείται από τη απογείωση και προσγείωση των αεροσκαφών. Θα χρησιμοποιηθούν ηχομονωτικά υλικά τα οποία θα τοποθετηθούν υπό κλίση για να μεταφέρουν τα κύματα του ήχου σε υψηλότερο σημείο από τις κατοικημένες περιοχές.



Εικόνα 18: Κάτοψη διαύλων

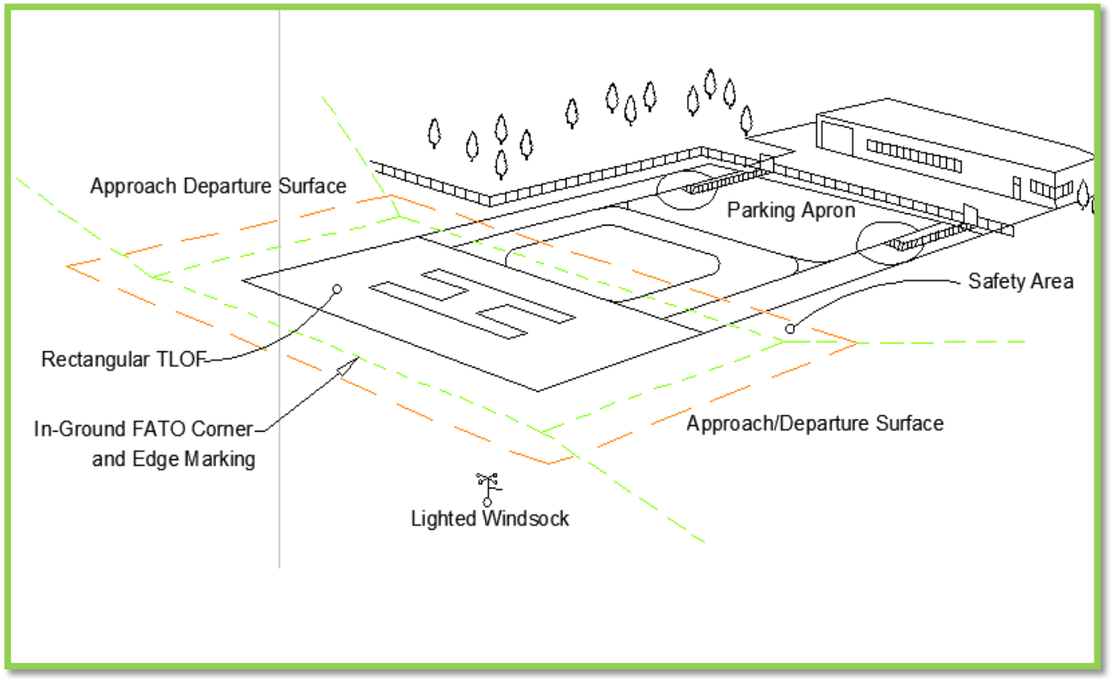
Β.10. ΕΛΙΚΟΔΡΟΜΙΟ

Κατά την διάρκεια κάποιας επιχείρησης παροχής βοήθειας μπορεί να απαιτηθεί να διεξαχθούν επιχειρήσεις είτε για την μεταφορά προσωπικού και εμπορευμάτων, είτε για την διεξαγωγή αεροδιακομιδών ασθενών. Για να πληρούνται οι κανόνες ασφάλειας με ευθύνη του αρχηγού της ομάδας έρευνας και διάσωσης πρέπει να επιλεγεί κατάλληλος χώρος προσγείωσης, κατά προτίμηση κοντά στον ιατρικό σταθμό (Εικ. 19 – 20), ο οποίος να πληρεί τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

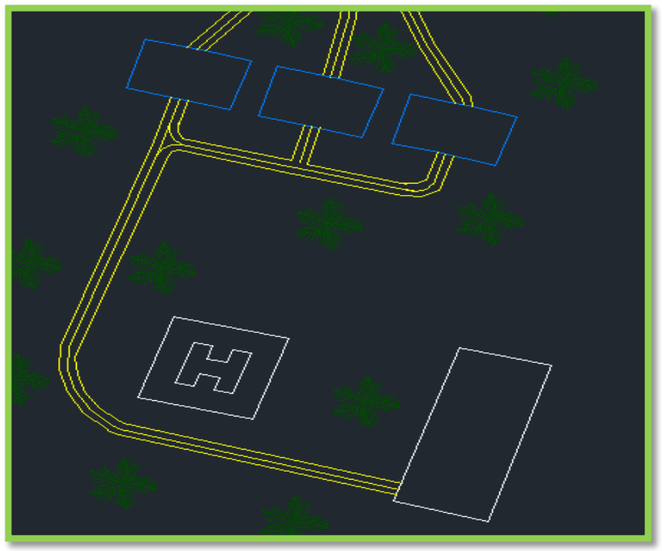
- Ο χώρος προσγειώσεις θα είναι επίπεδος με διαστάσεις 25μ επί 25μ το λιγότερο.
- Δεν θα βρίσκεται κοντά σε κτήρια, πυλώνες μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος και ψηλών δέντρων. Θα τοποθετείται ενδεικτικό φοράς ανέμου (ανεμούριο) ώστε να είναι ορατή η διεύθυνση του ανέμου από τον πιλότο.
- Κοντά στο χώρο θα τοποθετούνται φορητά πυροσβεστικά μέσα.

Κατά την διάρκεια των επιχειρήσεων θα λαμβάνεται μέριμνα για την απομάκρυνση από το χώρο του μη εμπλεκόμενου προσωπικού.

Την νύχτα πρέπει να χρησιμοποιούνται χημικά κεριά ή φωτοβολίδες χειρός που θα επισημαίνουν τμήμα της περιμέτρου.



Εικόνα 19: Χώρος ελικοδρομίου



Εικόνα 20: Κάτοψη ελικοδρομίου

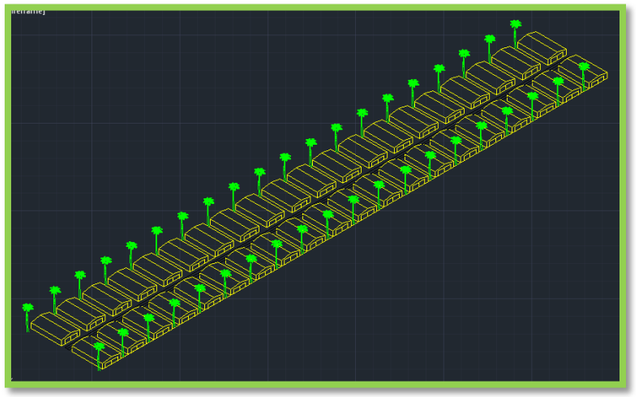
Β.11. ΧΩΡΟΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ CARGO

Μετά από τελωνειακό έλεγχο που θα τυγχάνουν τα φορτία κατά την άφιξη τους στο χώρο του αεροδρομίου, θα μεταφέρονται στους χώρους διαλογής με φορτηγά, όπου και θα αποθηκεύονται (Εικ. 21).

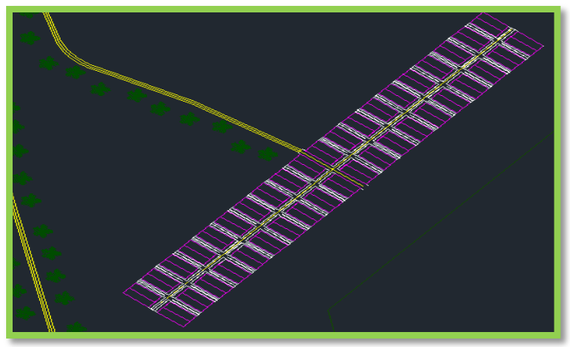
Οι αποθήκες θα βρίσκονται υπό τη γενική εποπτεία των αρχών του αεροδρομίου.

Θα κατασκευαστούν 40 αποθηκευτικοί χώροι, οι διαστάσεις των οποίων ανέρχονται στα 30μ πλάτος, 50μ μήκος και 8μ ύψος. Η στέγη θα είναι επενδυμένη με γυαλί, ώστε να εκμεταλλευόμαστε το φυσικό φως και τη θερμότητα κατά τη διάρκεια της ημέρας (Εικ. 22).

Στο εσωτερικό θα υπάρχει δυνατότητα διακίνησης γερανών για την εύκολη διαχείριση των φορτίων. Το συνολικό φορτίο που μπορούν να εξυπηρετήσουν είναι γύρω στο 1000000 τόνους.



Εικόνα 21: Τρισδιάστατο σχέδιο αποθηκών



Εικόνα 22: Κάτοψη χώρου αποθηκών

Β.12. ΒΙΟΜΙΜΗΣΗ

Στις περιοχές με κόκκινο χρώμα (Εικόνα σελ.6) θα κατασκευαστούν φωτοβολταϊκά πάρκα που θα καλύπτουν έκταση περίπου 2,5 τ.χλμ.

Θα είναι κατσκευασμένα με μηχανισμό που θα περιστρέφονται ώστε να είναι κάθετα εκτεθημένα στον ήλιο για αποτελεσματικότερη απόδοση. Τέτοιου είδους μηχανισμού χρησιμοποιεί και η φύση από μόνη της με παράδειγμα τα ηλιοτρόπια (Εικ. 23).

Εικόνα 23: Βιομίμηση - Ηλιοτρόπια

Γ. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Γ.1. ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ

Λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των επιβατών που εξυπηρετεί το Dubai International Airport ο οποίος είναι ο κύριος ανταγωνιστής μας βρήκαμε ότι εξυπηρετούνται περίπου 60.000.000 επιβάτες ετησίως και ότι στο Terminal 3 πιο συγκεκριμένα που έχει δομή πιο κοντά στο αεροδρόμιο που θέλουμε να κατασκευάσουμε 43.000.000 επιβάτες. Θεωρήσαμε ότι αυτά τα νούμερα είναι τεράστια για το νησί μας, γι' αυτό το project μας βασίστηκε στην εξυπηρέτηση 12.000.000 επιβατών με προοπτικές για να εξελιχτεί στο μέλλον (Dubai International Airport).

.

Γ.2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΜΒΑΔΟΥ ΓΙΑ ΤΟ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟ

Για την εύρεση των τετραγωνικών μέτρων του τερματικού βασιστήκαμε σε διεθνείς προδιαγραφές που θεωρούν ότι το εμβαδόν και οι λειτουργίες του αεροδρομίου υπολογίζονται ανάλογα με την ώρα αιχμής. Την ώρα αιχμής το αεροδρόμιο λειτουργεί με σχετικά μειωμένο αλλά οπωσδήποτε αποδεκτό επίπεδο εξυπηρέτησης.

Σύμφωνα με αυτές υπολογίσαμε ότι για κάθε επιβάτη αντιστοιχούν 32τμ του αεροδρομίου. Με βάση τον αριθμό των επιβατών κατά την ώρα αιχμής που ανέρχεται περίπου στους 5000 επιβάτες (Πίν. 1) φτάσαμε στο συμπέρασμα ότι τα τετραγωνικά του τερματικού πρέπει να είναι περίπου 125,000 τμ για την άνετη εξυπηρέτηση των επιβατών που θα υπάρχουν ανά πάσα στιγμή. Σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές ένας επιβάτης στον έλεγχο εισιτηρίων χρειάζεται 2τμ, στην παραλαβή αποσκευών 3,5τμ, στην αίθουσα αναχωρήσεων 4 τμ, στον έλεγχο διαβατηρίων 1τμ, στα γραφεία αεροπορικών εταιριών 2τμ, στους χώρους υγιεινής 1 m^2, στα μπαρ 1 τμ, στον ηλεκτρο-μηχανολογικό εξοπλισμό 1 τμ και μαζί με τους χώρους επιβίβασης-αποβίβασης, αστυνόμευσης, πυρόσβεσης, υποστήριξης υπηρεσιών επίγειας εξυπηρέτησης καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι ο κάθε επιβάτης θα αντιστοιχεί σε 32τμ (Β. Προφυλλίδης, Γ. Μποτζώρης) .

Διακινούμενοι επιβάτες ετησίως	Συντελεστής Προσδιορισμού ΤΩΑΣ (ποσοστό % της ετήσιας κίνησης)
έως 99.000	0,200
100.000 ÷ 499.999	0,130
500.000 ÷ 999.999	0,080
1.000.000 ÷ 9.999.999	0,050
10.000.000 ÷ 19.999.999	0,045
20.000.000 ÷ 29.999.999	0,040
30.000.000 και πάνω	0,035

Πίνακας 1: Συντελεστής υπολογισμού ώρας αιχμής (Β. Προφυλλίδης, Γ. Μποτζώρης) .

Γ.3. ΑΝΑΠΑΛΑΙΩΣΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ

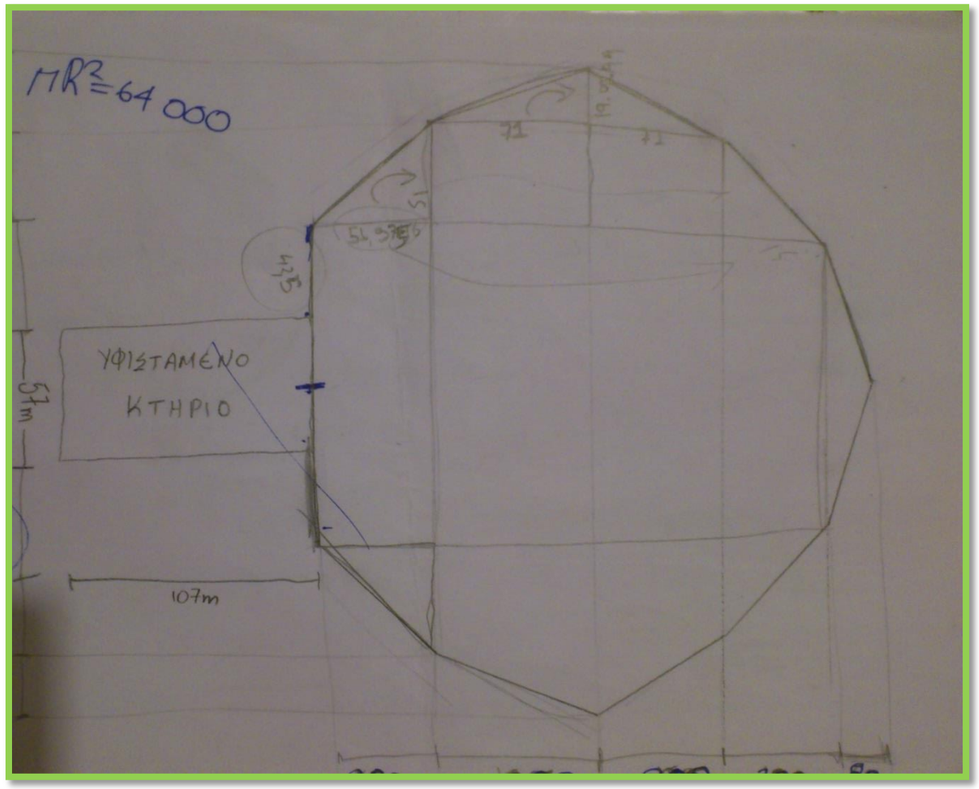
Λόγω του ότι παλιό κτίριο βρίσκεται σε μια μακροχρόνια κατάσταση αδράνειας χωρίς να γίνουν σε αυτό οι όποιες επιδιορθώσεις θα χρειαστεί να γίνουν ορισμένες μελέτες και επεμβάσεις ώστε να είναι ικανό να εξυπηρετήσει τις ανάγκες για τις οποίες προορίζεται.

- Έλεγχος στατικής επάρκειας υπαρχόντων δομικών στοιχείων
- Εκπόνηση μελέτης για την αποκατάσταση προβληματικών δομικών στοιχείων
- Ενίσχυση φέρουσας τοιχοποιίας
- Εφαρμογή, συγκεκριμένων κατά περίπτωση, τεχνικών επισκευής, όπως τσιμεντοενέσεις , ανθρακοϋφάσματα. αμμοβολές, ρητινοενεσεις, κλπ.

(Μελέτη αναπαλαίωσης και αποκατάστασης διατηρητέων κτιρίων-Geoline)

Γ.4. ΠΡΟΣΧΕΔΙΑ ΓΙΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΑΤΟΨΗΣ

Η απόφαση του ονόματος της ομάδας μας έθεσε ως περιορισμό να κρατήσουμε το υφιστάμενο κτίριο συνδυάζοντας το με ένα υπερσύγχρονο το οποίο θα μπορούσε να καλύψει τις ανάγκες του νέου μας αεροδρομίου. Αφού απορρίψαμε αρκετά προσχέδια (Εικ. 24), είτε λόγω τοπογραφικού προβλήματος, είτε λόγω αρχιτεκτονικού προβλήματος, καταλήξαμε στο τελικό μας σχέδιο. Το τελικό μας σχέδιο θα αποτελείται από δυο δωδεκάγωνα τα οποία θα ενώνονται μεταξύ τους μέσω του παλιού τερματικού.



Εικόνα 24: Δεξιά πλευρά κάτοψης (προσχέδιο)

Γ.5. ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΧΩΡΟΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ

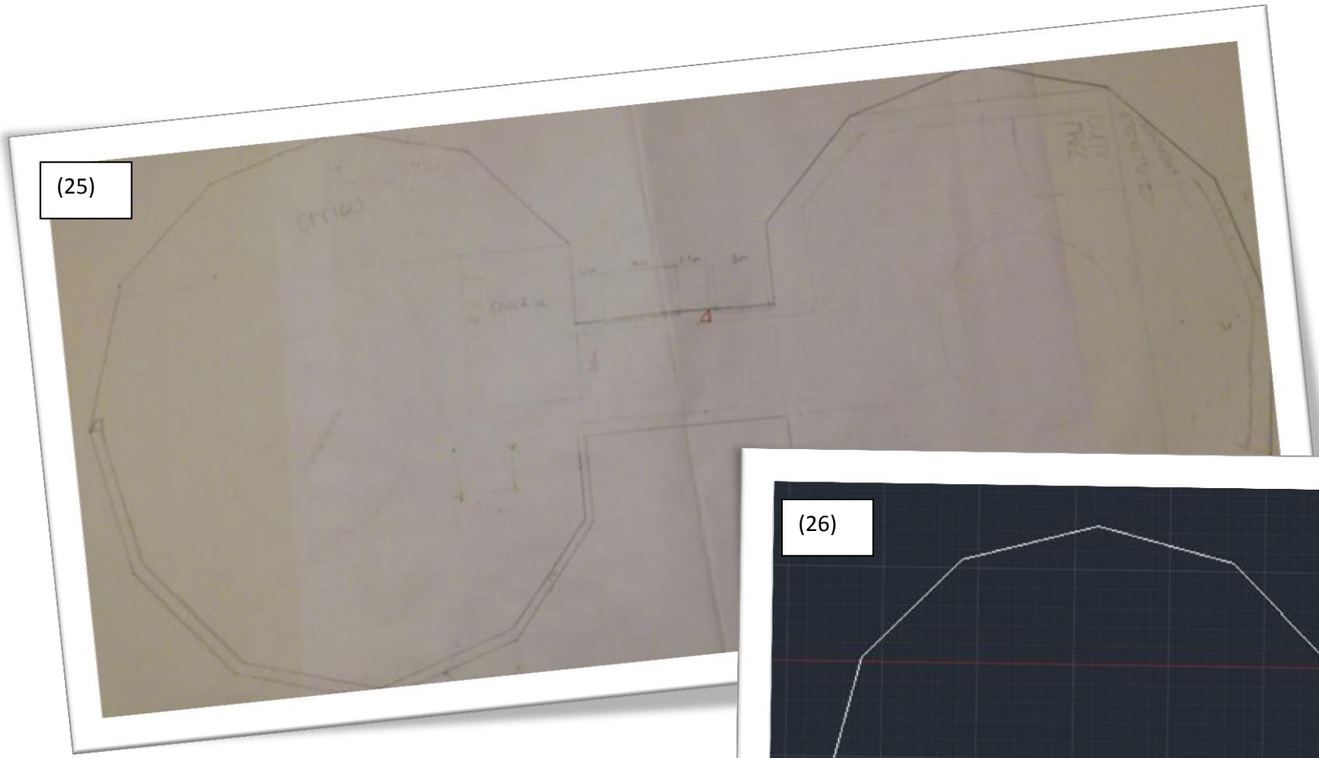
Για την διαρρύθμιση των εσωτερικών χώρων χρησιμοποιήσαμε τη μέθοδο του bubble diagram για να βρούμε τη ροή στο εσωτερικό του τερματικού (Passenger Terminal, p. 440, Airport Engineering).

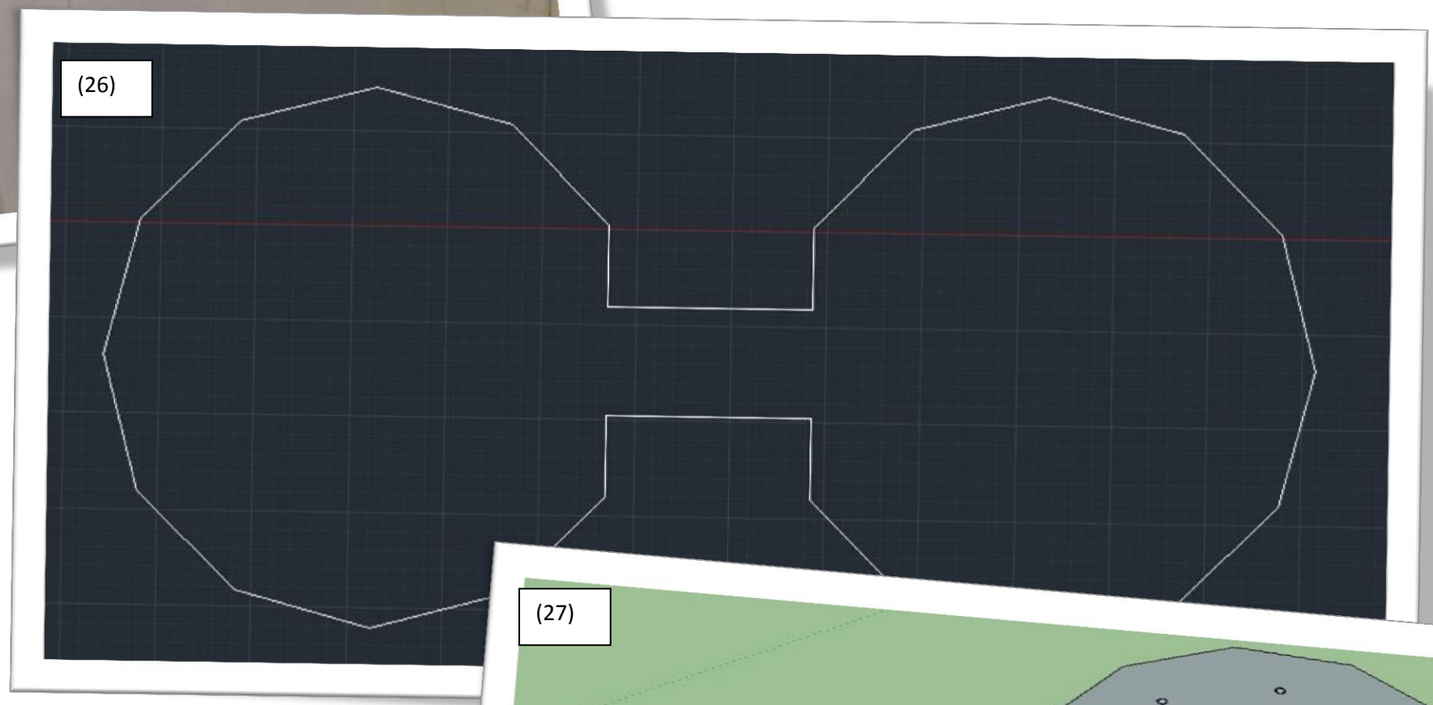
Εντός των νέων κτιρίων θα βρίσκονται γραφεία προσωπικού, τράπεζες όπως επίσης και όλοι οι χώροι που αφορούν την εξυπηρέτηση και ψυχαγωγία πελατών. Συγκεκριμένα, λόγω του ότι το αεροδρόμιο μας θα λειτουργεί ως διαμετακομηστικός σταθμός και οι επιβάτες θα περνούν αρκετές ώρες στο αεροδρόμιο αποφασίσαμε να συμπεριλάβουμε στο τερματικό μας χώρους ψυχαγωγίας, duty free, spa-beauty salon, γυμναστήριο, ξενώνες, καταστήματα όλων των ειδών, καφετέριες, εστιατόρια και καζίνο. Επίσης θεωρήσαμε πρακτικό και οικονομικό να συμπεριλάβουμε στο κτίριο μας ένα χώρο στον οποίο θα προετοιμάζεται το catering των πτήσεων. Στις νέες εγκαταστάσεις θα εξυπηρετούνται οι αφίξεις και οι αναχωρήσεις πτήσεων. Μέσα στο χώρο του καινούργιου τερματικού θα τοποθετηθεί μακέτα μικρογραφίας όλου του τοπογραφικού του αεροδρομίου

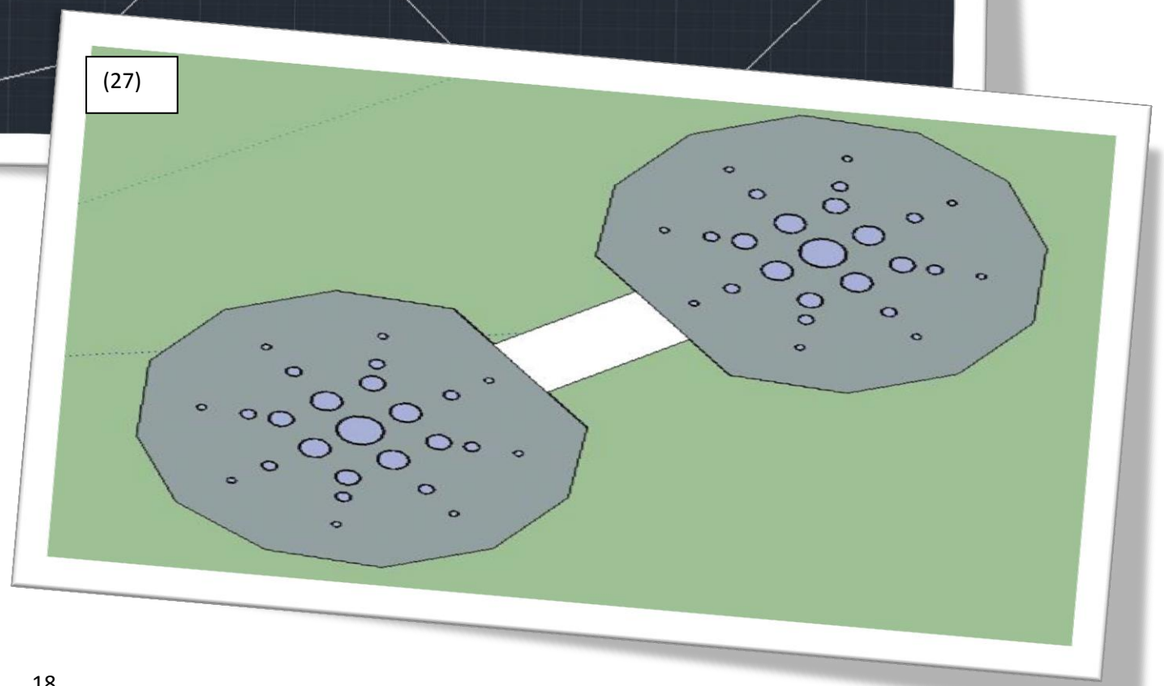
Το παλιό τερματικό θα αναπαλαιωθεί και θα χρησιμοποιηθεί σαν η κεντρική είσοδος-έξοδος, σαν χώρος αναψυχής για τους επιβάτες αλλά και για επισκέπτες του αεροδρομίου που δεν θα ταξιδέψουν. Με αυτό τον τρόπο όλοι όσοι θα επισκέπτονται το αεροδρόμιο θα έρχονται σε επαφή με την ιστορία του αεροδρομίου αφού το παλιό τερματικό θα λειτουργεί και ως μουσείο. Η ροή που δημιουργήσαμε έχει σκοπό να αναγκάσει έμμεσα κάθε επιβάτη να περάσει από το παλιό τερματικό. Ακόμη στα καινούργια κτίρια ενσωματώσαμε εμβληματικά στοιχεία από το παλιό τερματικό. Συγκεκριμένα τα στοιχεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν είναι το μοτίβο στα τζάμια στην πλάγια όψη του και οι φωταγωγοί, στοιχεία που δέσποζαν στο παλιό τερματικό. Επίσης στην κεντρική είσοδο του νέου τερματικού, μετά τον έλεγχο εισιτήριων θα τοποθετηθεί ως έκθεμα το αεροπλάνο που τώρα είναι παρατημένο δίπλα από το παλιό τερματικό.

Για τη διαστασιολόγηση των εσωτερικών χώρων στο τερματικό χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία από το βιβλίο “Airport Engineer” και για την καλύτερη εκτίμηση του χώρου σχεδιάσαμε την κάτοψη σε χαρτί με κλίμακα (Passenger Terminal, p. 440, Airport Engineering).

.





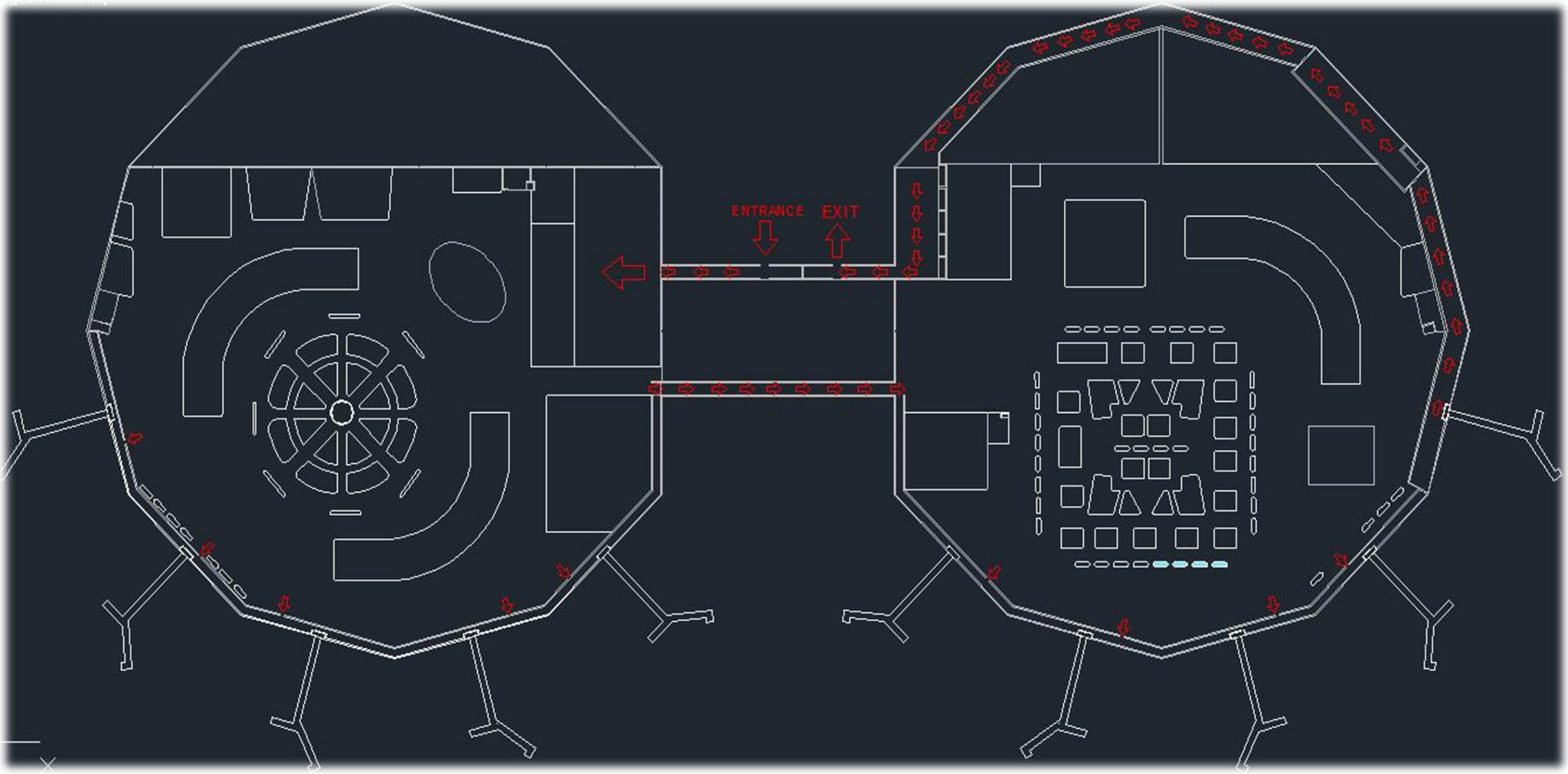


Εικόνα 25: Τελικό προσχέδιο κάτοψης

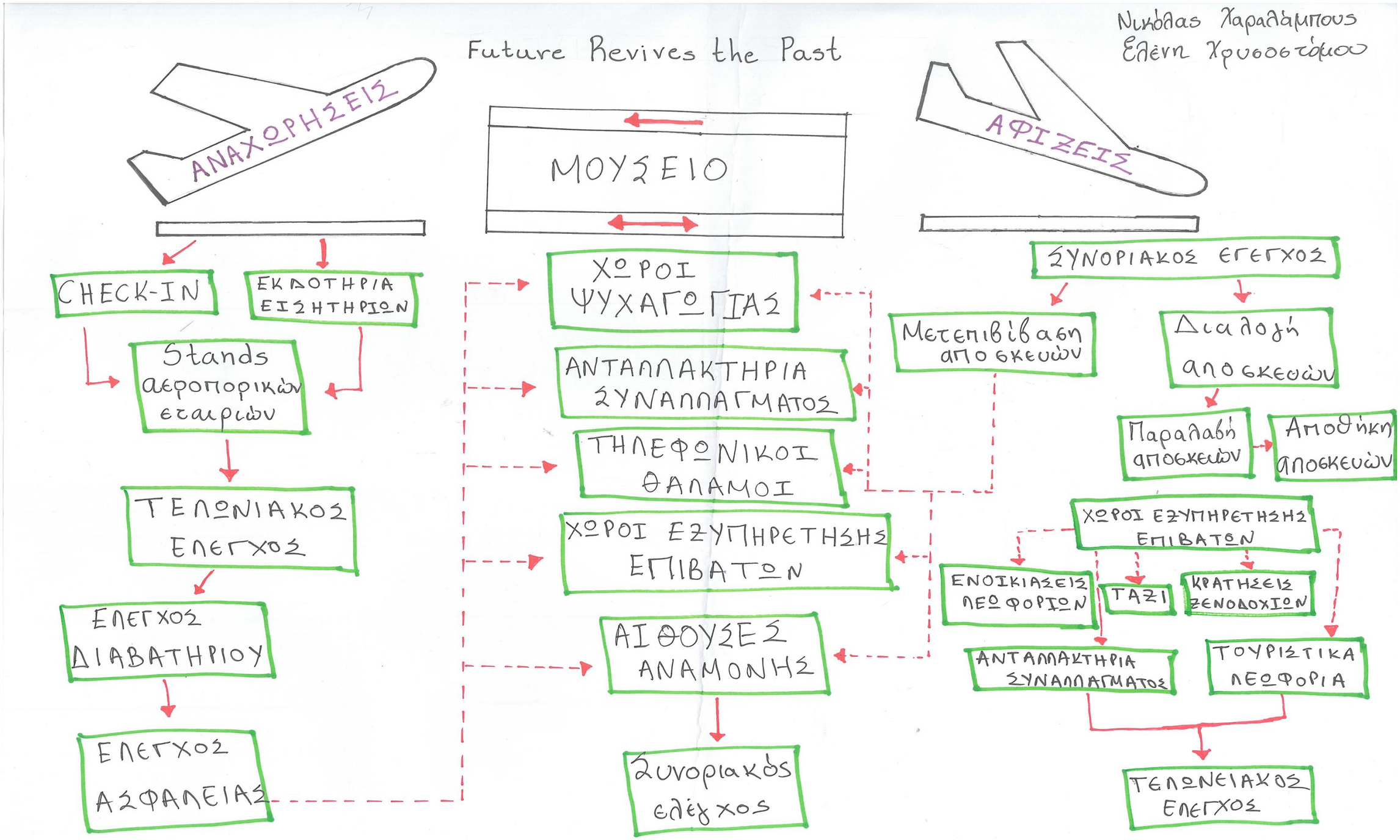
Εικόνα 26: Σχεδίαση κάτοψης υπό κλίμακα

Εικόνα 27: Προσχέδιο τρισδιάστατης απεικόνισης

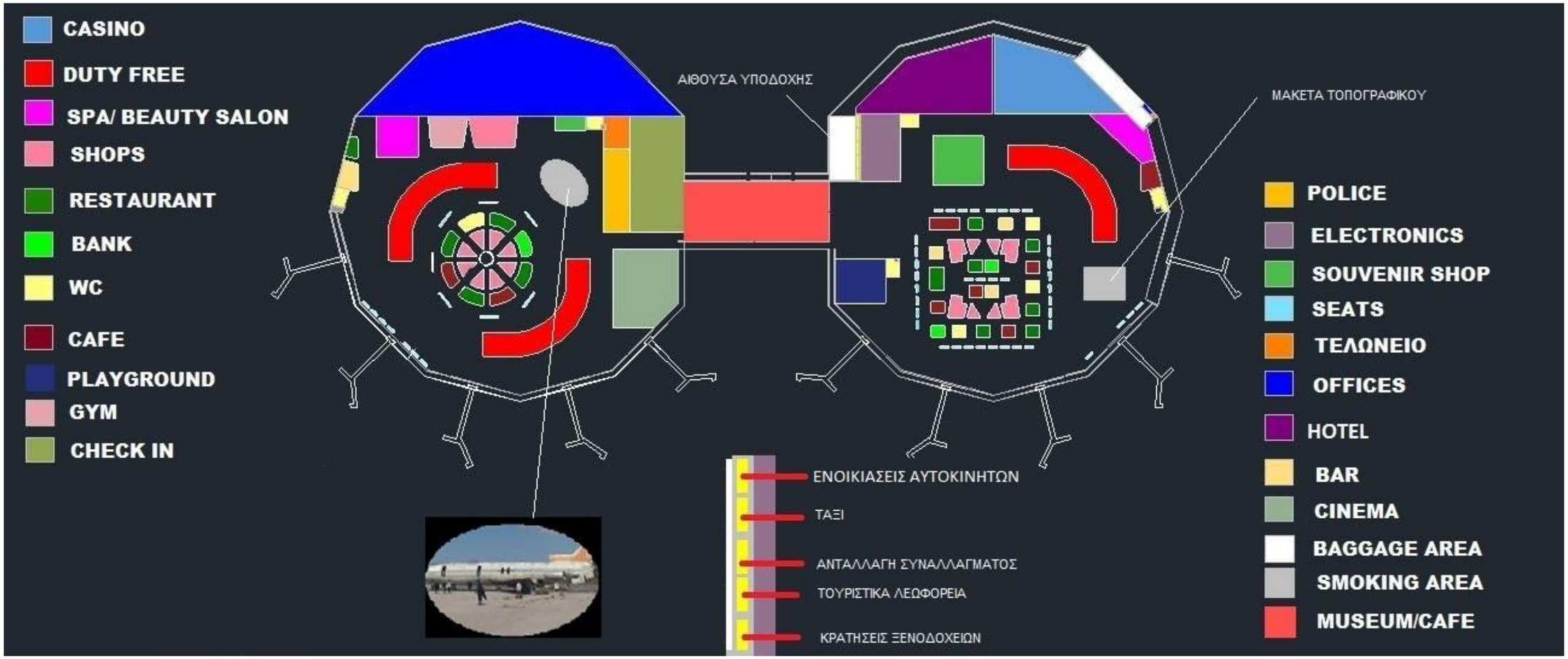
Γ.6. ΡΟΗ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ



Γ.7. BUBBLE DIAGRAM



Γ.8. ΚΑΤΟΨΗ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ



Γ.9. ΚΤΙΡΙΟ CARGO

Το κτίριο cargo θα είναι αυτοτελές κτήριο κοντά στο τερματικό του αεροδρομίου που θα εξυπηρετεί τη δυνατότητα εισαγωγής-εξαγωγής εμπορευμάτων απευθείας στην Κύπρο για διευκόλυνση εταιριών που θέλουν να έχουν το αεροδρόμιο σαν σταθμό για να εξάγουν εμπόρευμα σε περισσότερους και μακρινούς προορισμούς. Αυτό το κτίριο θα περιέχει 30 γραφεία και οι διαστάσεις του θα είναι 40μ μήκος και 15μ πλάτος. Το κάθε γραφείο θα είναι 16 τμ. Στο ισόγειο θα υπάρχει τελωνείο με την δυνατότητα εξυπηρέτησης φορτηγών για τον έλεγχο των εμπορευμάτων που θα διέρχονται στο αεροδρόμιο (Εικ. 28 – 29 – 30).

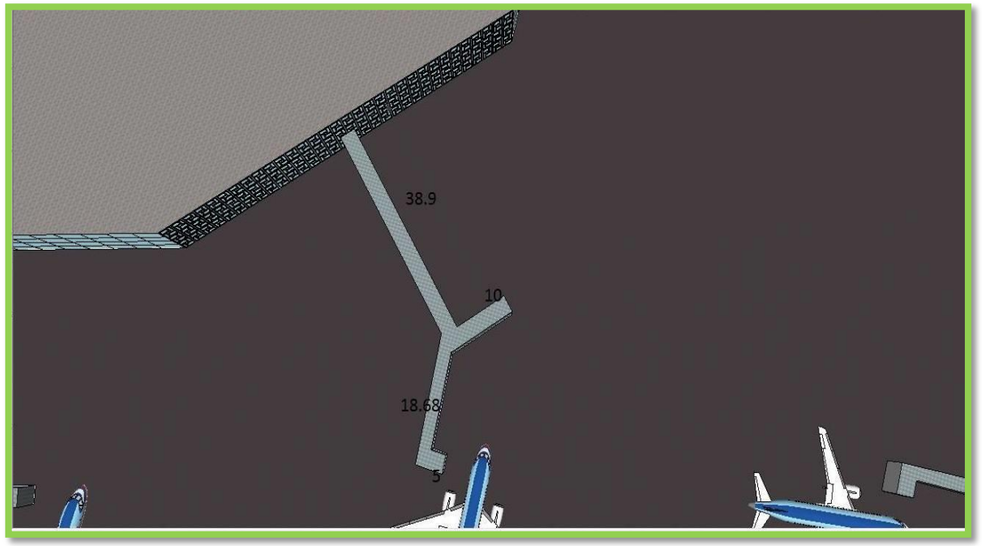
Εικόνα 28: Τρισδιάστατο σχήμα κτιρίου

Εικόνα 29: Εσωτερικός χώρος Cargo

Εικόνα 30: Κάτοψη κτιρίου Cargo

Γ.10. ΦΥΣΟΥΝΕΣ

Για τις φυσούνες διεξήγαμε έρευνα βασιζόμενη στις διαστάσεις των φυσούνων του αεροδρομίου Λάρνακας. Καταλήξαμε ότι οι διαστάσεις τους θα είναι 3μ πλάτος, 42μ μήκος και 5μ ύψος. Θα βρίσκονται στις πλευρές του αεροδρομίου που έχουν οπτική επαφή με τους αεροδιάδρομους και η κάθε μια θα έχει τη δυνατότητα να εξυπηρετεί δύο αεροπλάνα ταυτόχρονα. Ο συνολικός αριθμός των φυσούνων είναι δέκα άρα θα μπορούν να μεταφέρουν επιβάτες 20 αεροπλάνων (Εικ. 31) .

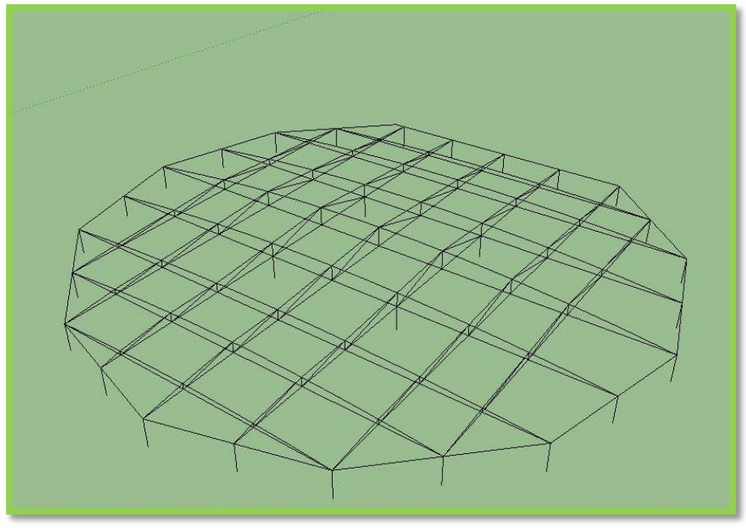


Εικόνα 31: Διαστάσεις φυσούνων

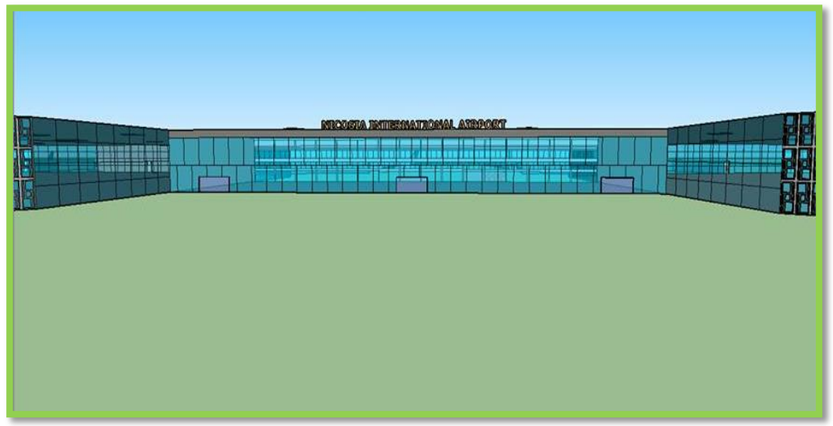
Γ.11. ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΚΑΙ ΣΤΕΓΗ ΤΕΡΜΑΤΙΚΟΥ

Η γεωμετρία που θα έχει η οροφή μας θα είναι μια επιφάνεια ελαφρώς καμπυλωτή (Εικ. 32), με το ύψος της να αυξάνεται από τις πλευρές του κτιρίου προς το κέντρο. Η συνολική κατασκευή της οροφής θα αποτελείται από περίπου 10 στρώματα από διάφορα υλικά τα οποία θα παρέχουν στην οροφή δομοστατική αποδοτικότητα, θερμομονωτική και ηχομονωτική ικανότητα αλλά και αισθητική. Η οροφή μας θα έχει την ικανότητα να στηρίξει το ίδιο το βάρος της και να αντέξει τα δυναμικά φορτία που θα δέχεται και να τα μεταφέρει μέσω των δοκών στο έδαφος. Για να επιτευχθεί αυτό, η οροφή θα είναι ένα δικτύωμα από δοκούς υψηλής αντοχής χάλυβα οι οποίες θα απέχουν μεταξύ τους 8 μ. η κάθε μια. Για την επικάλυψη της στέγης θα χρησιμοποιηθούν φύλλα από αλουμίνιο. Για τις μονώσεις θα χρησιμοποιηθούν μονωτικά υλικά όπως ο πετροβάμβακας. Λόγω του ότι η οροφή του τερματικού μας θα έχει μεγάλο άνοιγμα, ο φυσικός φωτισμός στα κεντρικά μέρη του κτιρίου θα ήταν μηδαμινός. Έτσι με τη χρήση των φωταγωγών θα παρέχουμε φυσικό φωτισμό σε όλο το εσωτερικό του κτιρίου κατά όλη τη διάρκεια της ημέρας. (Roofing the Dubai International Air Terminal Concourse II, Dr. W.T.(Bill) Mansen, Hon Deng, FAIM, AAAS, Proceedings of the 2009 RCI Building Envelope Technology Symposium, San Diego, CA)

Το περίβλημα του τερματικού θα είναι επενδυμένο με γυαλί και θα αποτελείται από δύο στρώσεις (Εικ. 33). Η εξωτερική στρώση θα αποτελείται από γυαλί και θα προστατεύει το κτίριο από βροχές, ανέμους και ήχους και θα προσφέρει φυσικό φωτισμό για το εσωτερικό του τερματικού. Η εσωτερική στρώση θα αποτελείται από διπλό γυαλί. Με την χρήση των δύο στρώσεων θα επιτύχουμε την ώθηση του ζεστού αέρα, που θα εγκλωβίζεται στο ενδιάμεσο τους, προς τα πάνω.(Tall Buildings and Urban Habitat By Lynn Beadle, December 14, 2001)

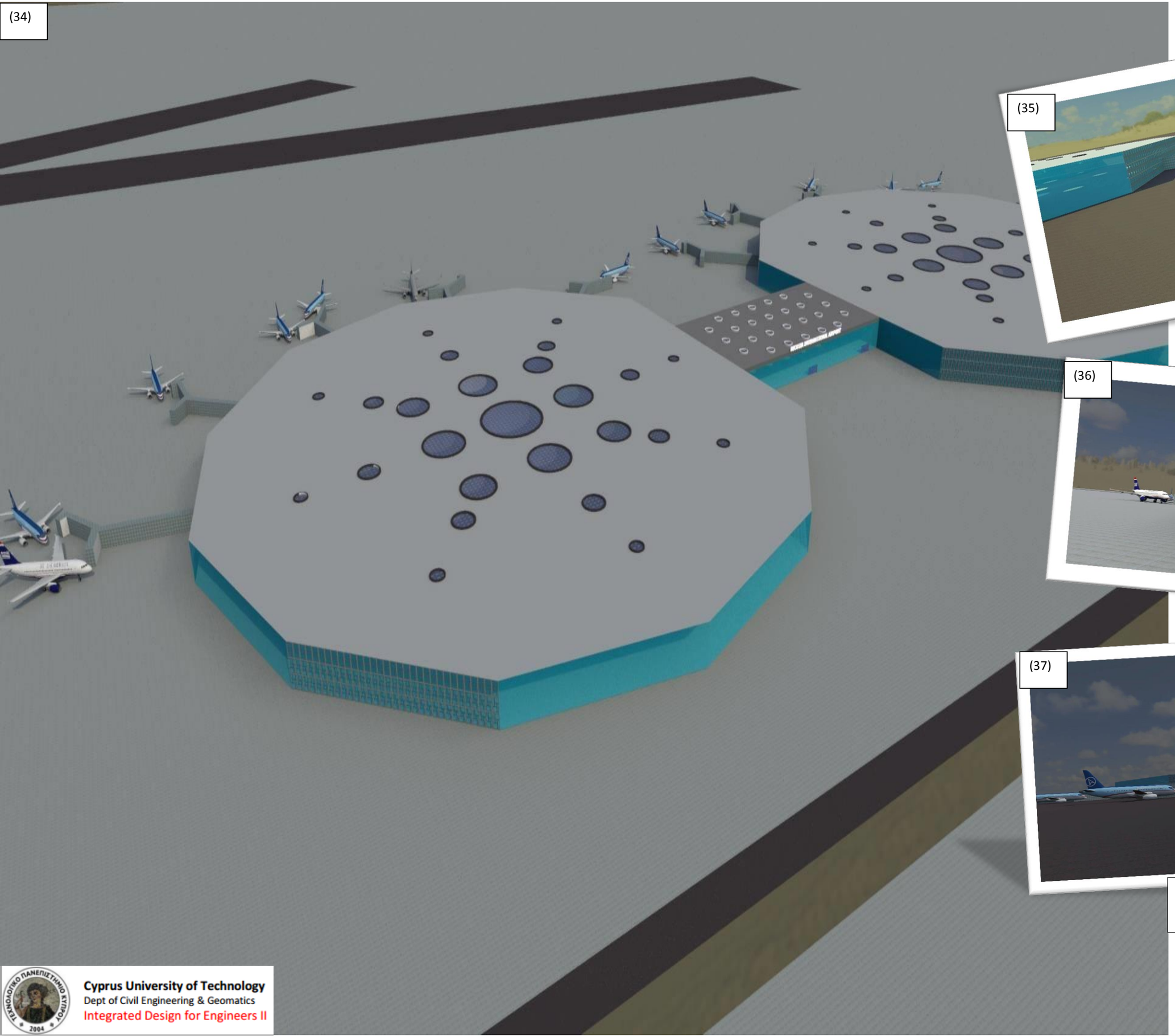


Εικόνα 32: Στέγη τερματικού

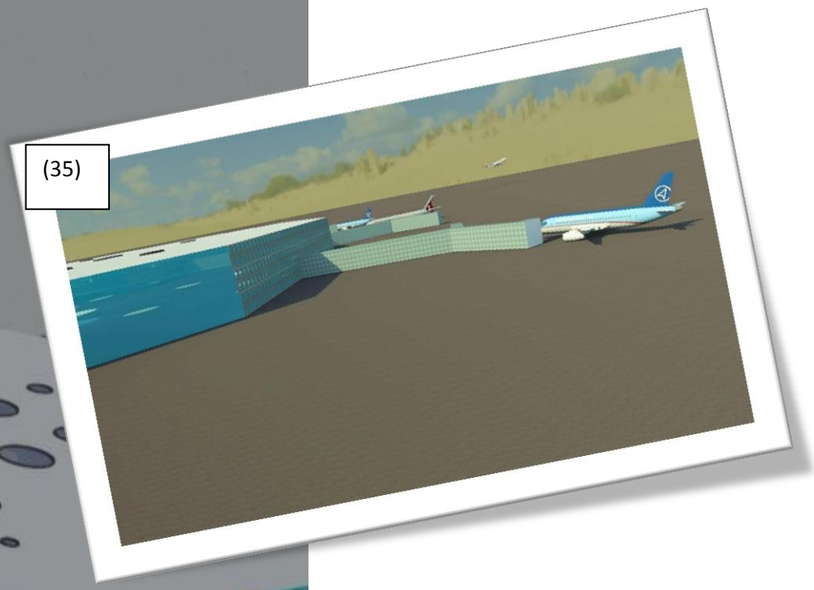


Εικόνα 33: Πρόσοψη υφιστάμενου τερματικού

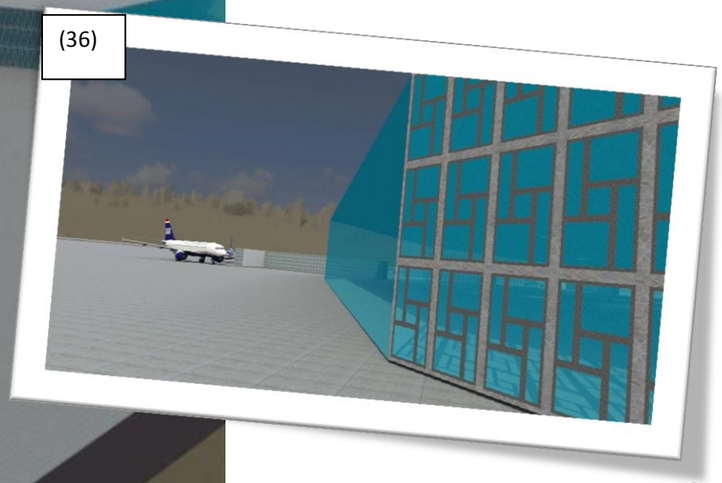
(34)



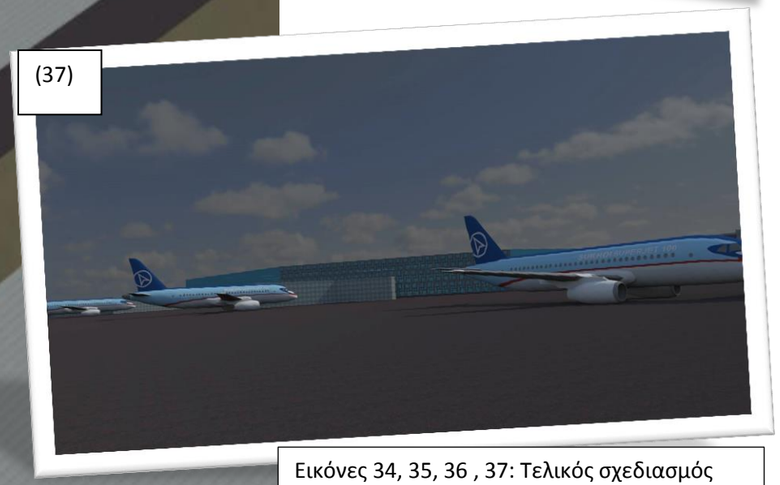
(35)



(36)



(37)



Εικόνες 34, 35, 36 , 37: Τελικός σχεδιασμός τερματικού σε τρισδιάστατη απεικόνιση

Cyprus University of Technology
Dept of Civil Engineering & Geomatics
Integrated Design for Engineers II

Κυριάκος Μολυβάς

Χάρης Πλουτάρχου

NIC
The return

Δ. ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ

Κύριος σκοπός του επιχειρηματικού σχεδίου ήταν να παρουσιάσουμε μια συναρπαστική ευκαιρία για κάθε επενδυτή, δίνοντας του κάτι περισσότερο από τα αεροδρόμια που επιθυμούμε να ανταγωνιστούμε με έμφαση στην καινοτομία.

Πρώτο βήμα ήταν η εύρεση των υπηρεσιών και των λειτουργιών που θα προσφέρει το αεροδρόμιο.

Μετά από έρευνα για τον τρόπο λειτουργίας των αεροδρομίων ξεκινήσαμε να εφαρμόζουμε τις ιδέες μας στο *business model Canvas* (Δια. 2).

Δ.1 ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΩΝ

Πρώτος στόχος μας ήταν η προσέλκυση αεροπορικών εταιριών μεταφοράς εμπορευμάτων αφού είναι και η κύρια λειτουργία του αεροδρομίου μας. Η υπηρεσία μεταφορών εμπορευμάτων θα έχει ως κύριο σκοπό την σύνδεση με προορισμούς παγκοσμίου επιπέδου με έμφαση τις αγορές:

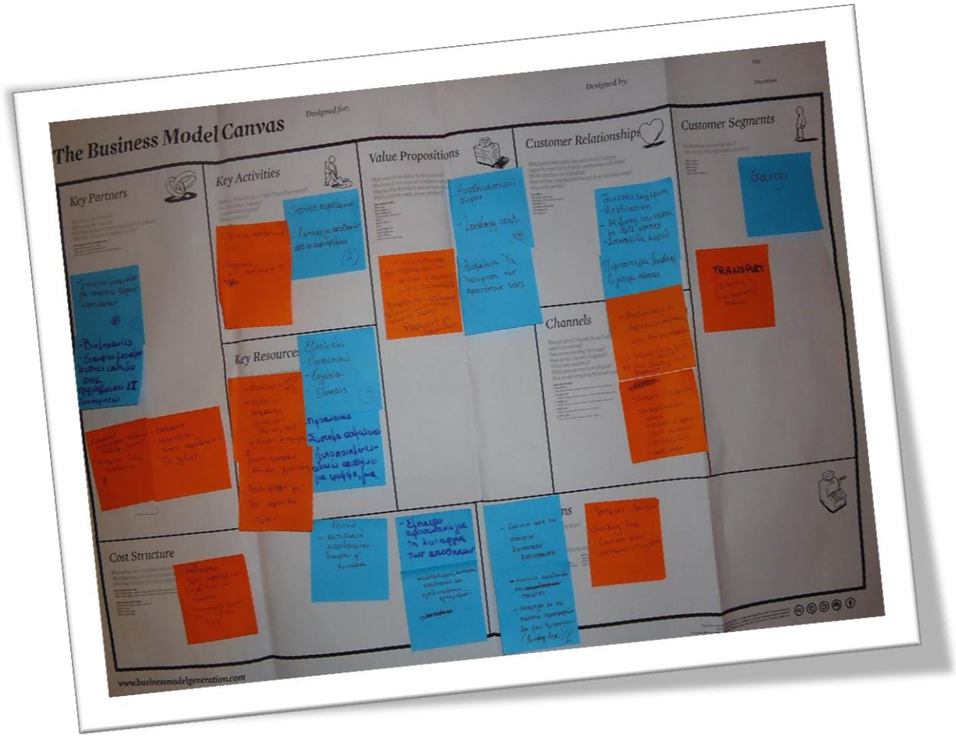
- Ευρώπης
- Μέσης Ανατολής
- Βόρειας Αφρικής

Το αεροδρόμιο θα έχει την δυνατότητα να προσφέρει στις εταιρίες αποθήκες για αποκλειστικά δική τους χρήση με συμφωνίες μακροχρόνιων συμβολαίων ενοικίασης. Στα συμβόλαια θα περιλαμβάνεται και 24ωρη υπηρεσία που θα ενημερώνει τις εταιρίες για την ακριβή τοποθεσία και κατάσταση των εμπορευμάτων ανα πάσα χρονική στιγμή μέσω ιστοσελίδας ή και εφαρμογής στο κινητό.

Επίσης για σκοπούς προσέλκυσης πελατών θα προσφέρονται:

- Προσφορές για τις τιμές προσγειώσεων – απογειώσεων π.χ. περισσότερες αφίξεις με χαμηλότερο κόστος με μακροχρόνια συμβόλαια.
- Ο σύγχρονος εξοπλισμός και τα συστήματα ασφαλείας των προϊόντων καθώς και οι εξειδικευμένες αποθήκες τροφίμων, ποτών και ζώων μπορούν να κεντρίσουν το ενδιαφέρον

Επιβάλλεται και η δημιουργία μηχανοστασίου όπου θα γίνεται ο έλεγχος των αεροσκαφών και οι πιθανές επιδιορθώσεις τους. Οι προσλήψεις και μισθώσεις προσωπικού και οι Μηχανικών των αεροσκαφών θα είναι ευθύνη εταιρίας που θα λάβει και αυτή μέρος στις επενδύσεις του αεροδρομίου και θα λειτουργεί ανεξάρτητα πάντα στα πλαίσια των νομοθεσιών.



Διάγραμμα 2: Εφαρμογή του business model Canvas

Πιθανοί συνεργάτες θα είναι επίσης:

- ταχυδρομικές εταιρίες τοπικές αλλά και παγκόσμιας εμβέλειας (π.χ. DHL, Amazon)
- Εταιρίες διαχείρισης αποθηκών με εξειδικευμένο προσωπικό
- Υπηρεσίες γενικής ασφάλειας (π.χ Group4 security)

Πιθανές αεροπορικές εταιρίες μεταφοράς εμπορευμάτων που θα μπορούσαμε να προσελκύσουμε είναι:

- Ευρώπη:
  - Lufthansa Airlines (η μεγαλύτερη αερογραμμή στην Ευρώπη με βάση στην Γερμανία)
  - Norwegian Airlines (121 προορισμούς με 78 αεροσκάφη. Τρίτη στην Ευρώπη ως προς την αναλογία χαμηλού κόστους και μεγέθους)
  - Monarch Airlines (130 προορισμούς με βάση στη Βρετανία)
  - Czech Airlines (92 προορισμούς σε 48 χώρες παγκοσμίως)
- Ασία:
  - Korean Air (η μεγαλύτερη αερογραμμή στην Κορέα)
  - Hainan Airlines
  - All Nippon Airways (Ιαπωνική αερογραμμή γνωστή και ως ANA)
- Αφρική:
  - South African Airways (οι μεγαλύτερες αερογραμμές στην Νότια Αφρική με 38 αεροσκάφη και 54 προορισμούς)
  - Ethiopian Airlines (Cargo of the year 2011)
  - Kenya Airways (μια από τις μεγαλύτερες αερογραμμές σε ολόκληρη την Αφρική)
- Αυστραλία
  - Singapore Airlines (έχει βάση το αεροδρόμιο Changi)
  - Quantas Airlines (έχει βάση το αεροδρόμιο του Sydney)

Εικόνα 38: Frankfurt Airport

Εικόνα 39: Dubai International Airport

Εικόνα 40: Copenhagen Airport

Οι ενδεικτικές επιλογές των αερογραμμών έγιναν με βάση το μέγεθος των εταιριών και την γεωγραφική θέση των αεροδρομίων που έχουν ως βάση για να μπορούμε να καλύπτουμε προορισμούς με παγκόσμιο εύρος. Με βάση την ποσότητα εμπορευμάτων ανα χρόνο επιλέχτηκαν και τα ακόλουθα αεροδρόμια:

- Flaughafen Frnakfurt (844532 τόνους ετησίως)
- Shenzhen Bao' International Airport(854901 τόνους ετησίως)
- Narita International Airport(929889 τόνους ετησίως)
- Paris-Charles de Gaulle Airport(150950 εκ. Τόνους ετησίως)
- Cologne bonn Airport (730054 τόνους ετησίως)
- Louisville International airport(2.269768 εκ τόνους ετησίως)
- Mempis international airport(3.916535 εκ. Τόνους ετησίως)

Δ.2. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΠΙΒΑΤΩΝ

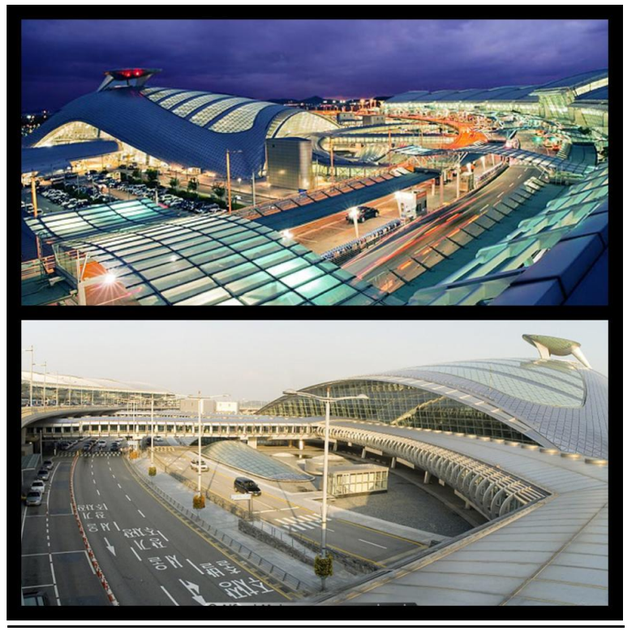
Η υπηρεσία εξυπηρέτησης των επιβατών στοχεύει στην προσέλκυση αεροπορικών εταιριών που δεν εδρεύουν κοντά στην Κύπρο οι οποίες ενδιαφέρονται για διεθνής πτήσεις και θα χρησιμοποιούν το αεροδρόμιο μας για στάση ανεφοδιασμού και ξεκούρασης των επιβατών.

Παράλληλα μέσω του ανακαινισμένου αεροδρομίου Λευκωσίας Ασιατικές και Αφρικανικές εταιρίες θα μπορούν να εισέρχονται σε Ευρωπαϊκούς προορισμούς αλλά και το αντίθετο

Οι εταιρίες που θα επιλέξουν το αεροδρόμιο Λευκωσίας για συνεργασία θα μπορούν να έχουν συνεχή ενημέρωση για οποιαδήποτε πληροφορία χρειαστεί από την ιστοσελίδα και τις εφαρμογές. Παράλληλα υπάρχει δέσμευση για αποζημιώσεις των εταιριών για οποιαδήποτε ζημιά ή καθυστέρηση ευθύνεται το αεροδρόμιο.

Προσελκυστικό χαρακτήρα για τις αεροπορικές εταιρίες θα έχουν διάφορες υπηρεσίες εξυπηρέτησης και ψυχαγωγίας των επιβατών καθώς θα περνούν αρκετές ώρες στο αεροδρόμιο. Μερικές από τις συνεργασίες μας λοιπόν θα είναι με ιδιοκτήτες:

- Εστιατορίων-μπαρ-cafe
- Καζίνο
- Καταστημάτων διαφόρων ειδών
- Παιδότοπων
- Γυμναστηρίων, spa και διαφόρων άλλων χώρων αναψυχής



Εικόνα 41: Incheon International Airport

Εικόνα 42: Κατάστημα σε αεροδρόμιο

Επίσης συνεργασίες θα γίνονται και με ενοικιαστές αυτοκινήτων, τραπεζών για συνάλλαγμα αλλά και ιδιοκτήτες πρακτορείων για ολιγόωρες εκδρομές .

Οι επιβάτες θα έχουν επίσης την ευκαιρία να περάσουν από το παλαιό αεροδρόμιο που θα λειτουργεί ως μουσείο για να ενημερώνονται για την ιστορία του αεροδρομίου αλλά και της Κύπρου γενικότερα.

Ο ανταγωνισμός επιβάλλει επίσης την συνεργασία με άλλα αεροδρόμια ίδιου τύπου με ανταλλαγές προορισμών συντελώντας έτσι στην βελτιστοποίηση των δρομολογίων.

Πιθανές αεροπορικές εταιρίες που θα συνεργαστούν είναι:

- Heathrow (Λονδίνο, το τρίτο μεγαλύτερο παγκοσμίως ως προς τους επιβάτες που μεταφέρει)
- Dubai International Airport (80 εκ επιβάτες παγκοσμίως το χρόνο)
- Frankfurt Airport (Γερμανία, 65 εκ επιβάτες παγκοσμίως το χρόνο)
- Madrid Airport (Ισπανία, 49 εκ επιβάτες παγκοσμίως το χρόνο)
- Copenhagen Airport (Δανία, 24 εκ επιβάτες το χρόνο)
- Melbourne Airport (Μελβούρνη, 30 εκ επιβάτες το χρόνο)
- Incheon International Airport (το μεγαλύτερο της Κορέας, ψηφίστηκε δεύτερο καλύτερο παγκοσμίως)
- Chicago o'Hare(Αμερική, Σικάγο, 67 εκ επιβάτες ετησίως)

Εικόνα 43: Αεροπορικές εταιρίες

Η κατασκευή του αεροδρομίου θα χρειαστεί ένα μεγάλο επενδυτικό κεφάλαιο. για να υπολογιστεί το επενδυτικό κεφάλαιο πρέπει να εντοπιστεί το συνολικό κόστος της κατασκευής του αεροδρομίου και της κατασκευής των αποθηκών όπου θα αποθηκεύονται τα εμπορεύματα. Για εύρεση του κόστους κατασκευής του αεροδρομίου αυτού χρησιμοποιήθηκε σαν πρότυπο το διεθνές αεροδρόμιο του Dubai και συγκεκριμένα το terminal 3 (Dubai International Airport) .

Δ.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΟΣΤΟΥΣ

Αρχικά ένα μεγάλο κόστος είναι η κατασκευή των αποθηκών cargo όπου θα τοποθετούνται μέσα τα εμπορεύματα. Οι αποθήκες αυτές έχουν μήκος 30μ, πλάτος 50μ και ύψος 8μ και είναι μεταλλικής κατασκευής. Στο αεροδρόμιο θα υπάρχουν 40 αποθήκες και το κόστος κατασκευής τους είναι € 90 000 η κάθε μία. Συνολικά για την κατασκευή όλων των αποθηκών θα χρειαζόταν € 3 600 000.

Στο αεροδρόμιο θα δημιουργηθούν 3100 χώροι στάθμευσης για τα αυτοκίνητα και 50 χώροι στάθμευσης για λεωφορεία και ταξί.

Για την κατασκευή των δρόμων για είσοδο και έξοδο από το αεροδρόμιο, τους κυκλικούς κόμβους και οι αεροδιάδρομοι για την προσγείωση και απογείωση των αεροπλάνων. Οι κατασκευή των χώρων στάθμευσης και οι οδοί προς το αεροδρόμιο και από το αεροδρόμιο υπολογίζεται να κοστίσει γύρω στις € 2 700 00

Θα κατασκευαστούν τρεις αεροδιάδρομοι όπου οι δύο θα είναι οι μεγάλοι και ένας μικρότερος. Οι δύο μεγάλοι έχουν διαστάσεις 4χλμ μήκος και 50μ πλάτος. Ενώ ο μικρότερος αεροδιάδρομος θα έχει μήκος 2χλμ και πλάτος 50μ. Οι αεροδιάδρομοι θα είναι ασφαλτοστρωμένοι και θα κοστίσουν € 4 330 000 (Rodrigo Archondo-Callao 2000).

Στο χώρο του αεροδρομίου θα υπάρχει επίσης χώρος ειδικά κατασκευασμένος για την πυροσβεστική υπηρεσία. Η κατασκευή της πυροσβεστικής υπηρεσίας θα κοστίσει γύρω στις €670 000 ευρώ.

Η τσιμεντένια κατασκευή των τριώροφων γραφείων cargo που θα χρησιμοποιούνται από τις εταιρίες που θα επενδύσουν στο αεροδρόμιο θα κοστίσει € 330 000.

Επίσης, για τα φωτοβολταϊκά πάρκα που θα κατασκευαστούν υπολογίστηκε πως συνολικά θα καλύπτουν μια έκταση γύρω στα 2τ.χλμ Από προσωπική επικοινωνία με εταιρία αλλά και με βάση το πάρκο του αεροδρομίου Αθηνών για κάθε 1KW χρειάζεται χώρος 10τμ και κοστίζει περίπου 1000€. Άρα με την έκταση που διαθέτουμε μπορούμε να παράγουμε ενέργεια για το αεροδρόμιο μέχρι και 200000 KW. Ενέργεια ίση με την κατανάλωση μιας πόλης 20000 κατοίκων, και θα μειώσει τις εκπομπές άνθρακα που θα χρειάζονταν για την ανακύκλωση αυτού 7500000 δέντρα. Θα καλύπτεται δηλαδή το 10% περίπου της ενέργειας που θα χρειάζεται το τερματικό. Η κατανάλωση ενέργειας υπολογίστηκε με βάση την κατανάλωση του αεροδρομίου Ελ. Βενιζέλος (Γρ. τύπου του αεροδρομίου, Σεπ 2011). Το έργο αυτό θα κοστίσει γύρω στα 100 000 000 ευρώ και θα έχει απόσβεση σε ορίζοντα 15 ετών σύμφωνα με τις σημερινές χρεώσεις της ΑΗΚ (Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου).

Η κυρίως κατασκευή του αεροδρομίου δηλαδή το τερματικό υπολογίζεται να κοστίσει γύρω στα € 3.8 δις. Η υπόθεση αυτή γίνεται βασισμένη στο κόστος κατασκευής του τερματικού του διεθνούς αεροδρομίου του Dubai το οποίο είναι και το πρότυπο της εργασίας αυτής. Προσθέτοντας μερικά από τα πιο πάνω το συνολικό κόστος της κατασκευής υπολογίζεται να ανέρχεται στα € 3.9 δις. (Πίν. 2)

Κόστος (Ευρώ)	
Αποθήκες Cargo	3 600 000
Χώροι στάθμευσης	1 000 000
Δρόμοι	270 000
Αεροδιάδρομοι	4 330 000
Κτήριο υπηρεσιών άμεσης βοήθειας	670 000
Κτήριο γραφείων Υπηρεσίας εμπορευμάτων	330 000
Φωτοβολταϊκά πάρκα	100 000 000
Τερματικό	3 800 000 000
Σύνολο	3 910 000 000

Πίνακας 2: Πίνακας αναλυτικής κοστολόγισης

Δ.4. ΑΠΟΣΒΕΣΗ

Για τον υπολογισμό της απόσβεσης του αεροδρομίου θα χρειαστεί να γίνουν κάποιες παραδοχές οι οποίες θα οδηγήσουν στον υπολογισμό του κόστους. Αρχικά το αεροδρόμιο μπορεί να φιλοξενήσει μέχρι και 20 επιβατικά αεροπλάνα την ώρα εφόσον διαθέτει 20 φυσούνες. Αλλά γιατί είναι σχεδόν αδύνατο να είναι πάντα γεμάτο θα χρησιμοποιηθεί για δείγμα 15 επιβατικά αεροπλάνα την ώρα. Είναι σχεδόν αδύνατο να απογειώνονται τα αεροπλάνα αμέσως μετά την προσγείωση καθώς θα χρειάζονται να παραμένουν στο αεροδρόμιο για τουλάχιστον δύο ώρες για ανεφοδιασμό, εσωτερικό καθάρισμα. Συνεπώς υπολογίζεται ότι τα 15 αεροπλάνα που προσγειώνονται θα χρειάζονται 2 ώρες για να απογειωθούν άρα ένα εικοσιτετράωρο θα υπάρχουν 180 αεροπλάνα την ημέρα, συνεπώς το χρόνο θα υπάρχουν 65 700 προσγειώσεις επιβατικών αεροπλάνων στο αεροδρόμιο. Αν υποθέσουμε ότι η κάθε προσγείωση-απογείωση θα έχει έσοδα στο αεροδρόμιο τουλάχιστον €1000 τότε το το συνολικό κόστος ανά έτος θα ήταν € 65 700 000 μόνο για τα επιβατικά αεροπλάνα.

Μία μέθοδο η οποία χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ και θα μπορούσε να εφαρμοστεί και στο αεροδρόμιο Λευκωσίας είναι ο μηχανισμός χρέωσης επιβατικών ανέσεων (Passenger Facility Charge). Σύμφωνα με τους υπολογισμούς της χωροταξίας το αεροδρόμιο θα έχει χωριτικότητα 5 εκατομμυρίων επιβατών. Αν η χρέωση είναι γύρω στα 8.50€ ανά επιβάτη τότε απο το φόρο αυτό θα υπάρχουν έσοδα της τάξης 42 500 000€ ετησίως.

Έσοδα θα υπάρχουν και στις περιπτώσεις που τα αεροπλάνα παραμένουν στο αεροδρόμιο για περισσότερες απο 2 ώρες σταθμευμένα. Το ποσό αυτό εξαρτάται απο το βάρος του αεροπλάνου, τον χρόνο παραμονής του και μία σταθερά. Ένα ποσό ενδεικτικό για τη χρέωση αυτή είναι 50 000 000€ ετησίως (παραδοχή).

Αν υπολογιστούν τα έσοδα ετησίως είναι 65 700 000*2= 131 400 000 από τις προσγειώσεις και τις απογειώσεις.

131 400 000+ 14 400 000 +12 000 000 +42 500 000 + 50 000 000= 250 300 000 ευρώ

3 900 000 000 / 250 300 000= 15,58

Συνεπώς για απόσβεση του έργου θα χρειαστούν περίπου 16 χρόνια λειτουργίας του αεροδρομίου.

Ε. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Φτάνοντας στο τέλος αυτής της ενδιαφέρουσας τεχνοοικονομικής μελέτης για την επαναλειτουργία του κλειστού Αεροδρομίου Λευκωσίας σε Διεθνή Διαμετακομιστικό Κόμβο έχουμε λάβει αρκετές πληροφορίες και γνώσεις για το πώς λειτουργούν πολλοί τομείς της βιομηχανίας. Συγκεκριμένα, το γεγονός ότι ασχοληθήκαμε με αεροδρόμια μας οδήγησε στην καλύτερη αναγνώριση της διαχείρησης και λειτουργίας τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό αερολιμένων. Για να φτάσουμε στη βέλτιστη πρόταση έγινε συλλογή πληροφοριών από μεγάλους Διαμετακομιστικούς Κόμβους ανά το παγκόσμιο.

Για να είναι εφικτή η κατασκευή του εργου δεν αρκούσε μόνο ο βέλτιστος σχεδιασμός, αλλά έπρεπε να δοθούν προτάσεις για το πώς το έργο θα ήταν κερδοφόρο, όπως και έγινε.

Σήμερα, 40 χρόνια μετά, εκεί που πάγωσε ο χρόνος προτείνουμε όπως αναφέρεται και το όνομα της κοινοπραξίας μας «Future Revives the Past», ένα μέλλον ζωντανέυοντας ξανά το παρελθόν σε ένα χώρο που κουβαλά τόσα χρόνια ιστορία. Ελπίζουμε με μια επερχόμενη λύση του Κυπριακού Προβλήματος η κοινωνία να λάβει σοβαρά υπόψη την πρόταση μας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Anonymous. "Φωτογραφίες- Χαρακτηριστικά αεροδρομίου και Ιστορικήαναδρομή" http://www.cyprusairports.com.cy/showpage.php?PageID=232 2013).
- Άντρος Ευσταθίου. (2012). "Έκθεση φωτογραφίας "Η επιστροφή"." *Αύγουστος,* .
- Γεώργιος Παπαμελετίου. (2012). "Γεώργιος Παπαμελετίου Κύπρος-1974." *4/3,* .
- Στυλιανός Γιατρός. (2014). "Project - Brief." .
- Χρήστος Ιακώβου. (2013). "Η τελευταία προσγείωση στο αεροδρόμιο Λευκωσίας." *Η τελευταία προσγείωση στο αεροδρόμιο Λευκωσίας,* Ιγνατίου .
- Χαραλάμπους, Γ. (2013). "Αεροδρόμιο Λευκωσίας, η επιστροφή."
- Φωτιάδης, Ό. (2013). "ΟΙ ΜΕΓΑΛΕΣ ΜΑΧΕΣ ΤΗΣ ΕΙΣΒΟΛΗΣ 1974: Στρατόπεδο ΕΛΔΥΚ και αεροδρόμιο Λευκωσίας." *Greek National Pride*.
- Τμήμα Μετεωρολογίας-Κυπριακη Δημοκρατία http://www.moa.gov.cy/moa/ms/ms.nsf/DMLcyclimate_gr/DMLcyclimate_gr?opendocument
- http://www.minenv.gr/1/13/131/13111/00/parking.pdf
- Παπακωνσταντίνου Α., Κ. (2010). "Διάδρομος Απογείωσης/Προσγείωσης [GR]." *Aviation computers*. http://aviation-computers.blogspot.com/2010/11/gr.html
- Ψαριανός, Β. (2003). "Σχεδιασμός Αεροδρομίων." Ελλάδα. http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/roads/Roads-g_files/Edu-g_files/Edu-61-g_files/Airports%201.0.pdf
- http://www.tetras.com.gr/component/content/article/35-erga/72-neoaerodromiospatwn
- http://www.kone.gr/el/elevators/solutions/transys/default.aspx
- Τμήμα Τελωνείων http://www.mof.gov.cy/mof/customs/customs.nsf/All/520D53347D0F6131C225728300541588?OpenDocument#4
- Κανονισμός χώρων αποθήκευσης καυσίμων http://www.ti-soft.com/el/support/help/thermocad/project/boilerroom/fuelspaces
- Τμήμα Γεωλογικής Επισκόπησης http://www.moa.gov.cy/moa/gsd/gsd.nsf/dmlSeismology_gr/dmlSeismology_gr?OpenDocument
- Dubai International Airport http://www.dubaiairport.com/en/Pages/home.aspx
- Προφυλλίδης, Β., and Μποτζώρης, Γ. (n.d.). *Ο σχεδιασμός των κτηριακών εγκαταστάσεων ενός αεροδρομίου σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές*. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης.
- Norman J. Ashford, Saleh Mumayiz, Paul H. Wright. (n.d.). *Airport Engineering: Planning, Design and Development of 21st Century Airports*. 2011.
- Rodrigo Archondo-Callao. (2000). "Roads works costs per km."
- Anonymous. (2010). "Concreting price: How much does concreting cost?"
- Reed Construction Data. (2013). "Construction Cost Estimates for Fire Station, 1 Story in National, US."
- Αρχή Ηλεκτρισμού Κύπρου http://www.eac.com.cy/GR/Pages/Home.aspx
- Διεθνές Αερολιμένας Ελευθέριος Βενιζέλος, Αθήνα – Ελλάδα http://www.aia.gr/el/company-and-business/press-and-Media/press-office/press-releases/8-mwp-photovoltaic-park-at-athens-international-airport