ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ»

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

του

ΧΡΗΣΤΟΥ Κ. ΓΟΥΝΑΡΗ

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2011

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή

.....
ΧΡΗΣΤΟΣ Κ. ΓΟΥΝΑΡΗΣ
Διπλωματούχος Αγρονόμος και Τοπογράφος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
e-mail:chgounaris@gmail.com

Copyright © Χρήστος Κ. Γούναρης, 2010

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος, All rights reserved

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Πρόλογος

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή Ε.Μ.Π. Δρ. Κων/νο Κουτσόπουλο, Διευθυντή του Εργαστηρίου Γεωγραφίας & Ανάλυσης Χώρου του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, για την ευκαιρία που μου έδωσε να εκπονήσω τη μεταπτυχιακή αυτή εργασία, στα πλαίσια του Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Γεωπληροφορική» του Ε.Μ.Π.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της μεταπτυχιακής μου εργασίας, Δρ. Θωμά Χατζηχρήστο, για την πολύτιμη καθοδήγηση που μου προσέφερε στη διάρκεια της εκπόνησης αυτής, καθώς και τις χρήσιμες συμβουλές και παρατηρήσεις του.

Ευχαριστώ τον συνάδελφο Αγρονόμο Τοπογράφο Μηχανικό Μιχάλη Αναγνωστόπουλο, για την πολύτιμη βοήθεια και τις προτάσεις του στην αντιμετώπιση του θέματος της παρούσης εργασίας.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Καθηγητή μου στο Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο Δρ. Κώστα Κασσιό, για την πολύτιμη βοήθεια και καθοδήγηση που μου προσέφερε καθ' όλη τη διάρκεια, τόσο των προπτυχιακών όσο και των μεταπτυχιακών μου σπουδών σε αυτό.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία, θα εστιάσει στο σχεδιασμό ενός ολοκληρωμένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών, το οποίο θα περιλαμβάνει, κατά κύριο λόγο, τις εγκαταστάσεις των αεροδρομίων της Πολεμικής Αεροπορίας (Π.Α.), τα οποία και αποτελούν το μεγαλύτερο όγκο της υπό διαχείριση ακίνητης περιουσίας της Π.Α., ενώ παρουσιάζουν και κάποιες ιδιαιτερότητες, οι οποίες θα αποτελέσουν και το πεδίο έρευνας και προβληματισμού για την δημιουργία ενός πρότυπου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για αντίστοιχες περιπτώσεις.

Με τον τρόπο αυτό, μέσα από την ανάπτυξη ενός γεωπληροφοριακού συστήματος, επιτυγχάνεται η καλύτερη οργάνωση του συστήματος διαχείρισης και χρήσης των αεροπορικών υποδομών και η ένταξή του στην έννοια της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης (e-Government). Με την ηλεκτρονική διακυβέρνηση εισάγονται νέες τεχνολογίες με σκοπό την καλύτερη και αποτελεσματικότερη εξυπηρέτηση του έργου της Π.Α., των πολιτικών πτήσεων στα αεροδρόμια της Π.Α., των πολιτών και των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στις ευρύτερες περιοχές των αεροπορικών εγκαταστάσεων.

Η βέλτιστη διαχείριση και χρήση των αεροπορικών υποδομών αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ολοκλήρωση του πολυδιάστατου έργου της Πολεμικής Αεροπορίας (Π.Α.) στην άμυνα της Χώρας και στην υποστήριξη κρισίμων δραστηριοτήτων του κοινωνικού συνόλου και της Εθνικής Οικονομίας.

Λέξεις Κλειδιά: Σύστημα Γεωγραφικών Πληροφοριών, GIS, Αεροδρόμια, Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση, Πολεμική Αεροπορία, Διαχείριση Αεροδρομίων, Βάσεις Δεδομένων, Airports GIS, Πολεμική Αεροπορία

Abstract

This work will focus on designing an integrated Geographic Information System, which includes primarily the airport facilities of the Hellenic Air Force (HAF), which form the bulk of the trust estate, and presents some peculiarities, which will also become a field of research and reflection to create a standard GIS for similarcases.

In this way, through the development of a Geoinformation System, achieve better organization of the management and use of airport infrastructure and its integration into the concept of electronic government (e-Government). With e-government, new technologies are introduced in order to provide better and more efficient services to the Air Force operation, civil flights at the airports, citizens and businesses operating in the near areas of the airport facilities.

The optimal management and use of airports infrastructure is a prerequisite for completing the multi-dimensional work of Air Force (HAF) in defense of the country and to support critical activities of the society and the National Economy.

Keywords: Geographic Information System, GIS, Airports, e-Government, Air Force, Airport Management, Databases, Hellenic Air Force

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 5

1.1.ΓΕΝΙΚΑ 5

1.2 ΣΚΟΠΟΣ 6

1.3 ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 7

2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ 9

2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ 9

2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ 10

2.2.1 Χαρτογραφικά 10

2.2.2 Περιγραφικά Δεδομένα 11

2.3 ΜΕΡΗ ΕΝΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ... 11

2.3.1 Τεχνικός Εξοπλισμός (Hardware) 12

2.3.2 Λογισμικό (Software) 12

2.3.3 Διαθέσιμα (Resourceware) 13

2.4 ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΑ ΓΣΠ 14

2.5 ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ... 17

3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΚΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ 19

3.1 ΓΕΝΙΚΑ 19

3.2 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ 20

3.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ 21

3.4 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 22

3.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΑΓΚΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ 23

4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΥ ΓΣΠ 26

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 26

4.2. ΓΕΝΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΓΣΠ 27

4.2.1 Συνοπτική περιγραφή 28

4.2.2 Κριτήρια Σχεδιασμού 32

4.2.3 Η μεθοδολογία υλοποίησης της αρχιτεκτονικής του συστήματος... 32

4.2.4 Το υλικό (hardware) 34
4.2.5 Το λογισμικό (software) 36
4.2.6 Το εξειδικευμένο προσωπικό και οι χρήστες 37
4.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΩΝ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ 38
4.3.1 Βασικά υποσυστήματα ΓΣΠ 38
4.3.2 Μελλοντικές επεκτάσεις 40
4.3.3 Λειτουργικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά 41
4.4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 43
4.4.1 Προδιαγραφές Περιεχομένου Γεωγραφικής Βάσης 44
4.4.2 Πρότυπο μετα-δεδομένων 45
4.5 ΑΝΟΙΧΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ 46
4.6 ΑΝΟΙΧΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ 46
5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ Γ.Σ.Π. 47
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 47
..... 47
5.2 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ 48
5.2.1 Οντότητα 49
5.2.2 Συσχέτιση 49
5.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ-ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΟΣΓΠ Α/Δ 50
5.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ 51
5.5 ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ 53
5.5.1 Απαλλοτρίωση 53
5.5.2 Αεροδρόμιο 54
5.5.3 Επιφάνεια Περιορισμού Εμποδίων 55
5.5.4 Εμπόδιο 58
5.5.5 Εγκατάσταση 58
5.5.6 Τμήμα Έκτασης 59
5.5.7 Χρήστης εκτός Π.Α. 59
5.5.8 Διοικητική Μονάδα 59
5.5.9 Αιτήματα 60

5.5.10 Αιτήματα Ύψους 60
5.6 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 61
5.6.1 Σύστημα Αναφοράς 61
5.6.2 Ψηφιδωτά Δεδομένα (Raster Data) 61
5.6.3 Διανυσματικά Δεδομένα (Vector Data) 62
5.7 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 65
5.8 ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 67
5.8.1 Παραγόμενοι Χάρτες 67
5.8.2 Παραγόμενοι Πίνακες 68
5.8.3 Φόρμες Πληροφοριών 68
6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ 69
6.1 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΕΜΙΚΗ & ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ 69
6.2 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΟΛΙΤΕΣ / ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ 70
6.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ 71
7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 72

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2.1: Επίπεδα πληροφοριών ενός Γ.Σ.Π……11

Εικόνα 2.2: Μέρη ενός Γ.Σ.Π……..14

Εικόνα 2.3: Απεικονίσεις με μοντέλα μορφής κανάβου - διανυσματικά μοντέλα…..15

Εικόνα 2.4: Αναπαράσταση πραγματικού κόσμου (Real World) μέσω μοντέλου κανάβου (Raster) και διανυσματικού μοντέλου (Vector)……16

Εικόνα 4.1: Τμήματα ενός ΓΣΠ……..….28

Εικόνα 4.2: Σχηματική απεικόνιση δικτύου ΟΣΓΠ Α/Δ……..…30

Εικόνα 4.3: Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων στα σύγχρονα GIS……..33

Εικόνα 4.4 Παράδειγμα υλοποίησης της αρχιτεκτονικής του ΓΣΠ…….35

Εικόνα 5. 1: Στάδια σχεδίασης ενός ΣΒΔ……...….47

Εικόνα 5. 2: Συμβολισμοί Διαγράμματος Ο-Σ……...…..50

Εικόνα 5. 3: Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων ΓΣΠ Α/Δ Π.Α……..52

Εικόνα 5. 4: Επιφάνειες Περιορισμού Εμποδίων……55

Εικόνα 5. 5: Επιφάνειες Περιορισμού Εμποδίων σε αεροδρόμιο με δύο διαδρόμους απογείωσης - Έναν ενόργανο και ένα μη-ενόργανο……...….56

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 5. 1: Διαστάσεις και κλίσεις των Επιφανειών Περιορισμού Εμποδίων - Διάδρομοι Προσέγγισης……...……57

Πίνακας 5. 2: Πίνακας Αεροδρομίων που θα ενταχθούν στο ΟΣΓΠ……...……64

1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1.ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας θα αποτελέσει η μελέτη των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και των απαιτήσεων της Πολεμικής Αεροπορίας, με σκοπό τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (Γ.Σ.Π.) καταγραφής και διαχείρισης Ακίνητης Περιουσίας για την κάλυψη των αναγκών της. Ένα τέτοιο Γ.Σ.Π. θα πρέπει να περιλαμβάνει γεωμετρική και περιγραφική πληροφορία για το σύνολο των ακινήτων (κτίρια και εκτάσεις), που βρίσκονται υπό την εποπτεία της Π.Α., καθώς και όσων βρίσκονται υπό την ιδιοκτησία των εποπτευόμενων από αυτήν φορέων, του Μετοχικού Ταμείου Αεροπορίας (Μ.Τ.Α.), και του Ταμείου Αεροπορικής Άμυνας (Τ.Α.Α.).

Ένα Ολοκληρωμένο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών των Α/Δ (ΟΓΣΠ Α/Δ) θα αποτελεί το βασικό σύστημα πάνω στο οποίο θα ενσωματώνονται ανεξάρτητες εφαρμογές για την διαχείριση, τόσο σε Εθνικό όσο και σε Τοπικό Επίπεδο, οι πληροφορίες της υποδομής και των εμποδίων των Αεροδρομίων της ΠΑ και της ΥΠΑ με την υιοθέτηση της τεχνολογίας των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και των Πολυχρηστικών Γεωγραφικών Βάσεων Δεδομένων.

Μέχρι στιγμής, η Πολεμική Αεροπορία διαθέτει μεγάλο όγκο αναλογικού αρχείου σχεδίων απαλλοτριώσεων και διάσπαρτα και μη ταξινομημένα διανυσματικά δεδομένα που έχουν προκύψει είτε από επίγειες αποτυπώσεις είτε φωτογραμμετρικά, είτε με ψηφιοποίηση και διανυσματοποίση σαρωμένων αναλογικών δεδομένων. Είναι προφανές ότι υπάρχει ανάγκη για προτυποποίηση και ομογενοποίηση όλου αυτού του μεγάλου όγκου πληροφοριών.

Οι προσπάθειες που έχουν γίνει προς αυτή την κατεύθυνση είναι μέχρι σήμερα αποσπασματικές. Είναι προφανές ότι απαιτείται μια συστηματική και οργανωμένη προσπάθεια και στην κατεύθυνση αυτή κινείται η παρούσα εργασία.

1.2 ΣΚΟΠΟΣ

Το Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών των Α/Δ θα συντελέσει στον καλύτερο σχεδιασμό και οργάνωση της διαχείρισης των αεροπορικών εγκαταστάσεων με βασικούς άξονες:

Α. Την Ηλεκτρονική Διακυβέρνηση μέσω ενός βασικού πληροφοριακού συστήματος στο οποίο ενσωματώνονται λειτουργικά πλήθος διαφόρων εφαρμογών. Αναφέρονται ενδεικτικά:

- Διαδικτυακή εφαρμογή παρακολούθησης της κατάστασης των υφιστάμενων αεροπορικών εγκαταστάσεων (διαθεσιμότητα) από τα στελέχη της Π.Α.
- Διαδικτυακή εφαρμογή παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της λειτουργίας των αεροδρομίων (θόρυβος, καυσαέρια κλπ)

- Διαδικτυακή εφαρμογή υποβολής αιτημάτων για την ανάπτυξη εγκαταστάσεων σε περιοχές πέριξ των αεροδρομίων.

- Δυνατότητα ενσωμάτωσης διαδικτυακής εφαρμογής παρακολούθησης του στόλου οχημάτων της Π.Α.

Β. Την Ολοκλήρωση των δεδομένων της αεροπορικής υποδομής μέσα από την ανάπτυξη συστήματος παρακολούθησης και διάγνωσης της λειτουργικής κατάστασης των εύκαμπτων και δύσκαμπτων στρωμένων επιφανειών (διάδρομοι, τροχόδρομοι, δάπεδα κλπ) με αποτέλεσμα τον βέλτιστο προγραμματισμό της προληπτικής συντήρησης και αποκατάστασης.

Ο βέλτιστος προγραμματισμός της συντήρησης και αποκατάστασης των διαδρόμων ενός αεροδρομίου αποτελεί θεμελιώδη προϋπόθεση για την διαθεσιμότητα, ενώ ταυτόχρονα συντελεί στην εξοικονόμηση πόρων και μέσων καθώς επιφέρει επιμήκυνση του χρόνου μεταξύ ανακατασκευών.

Γ. Την άμεση πληροφόρηση των ενδιαφερομένων πολιτών με χρήση γεωγραφικής πληροφορίας σχετικά με τους περιορισμούς εμποδίων που επιβάλλονται στις περιοχές των αεροδρομίων με αποτέλεσμα την εξοικονόμηση χρόνου για τους ενδιαφερόμενους αφενός και την ελαχιστοποίηση της απασχόλησης του προσωπικού της Π.Α.

Δ. Τον εντοπισμό και την καταγραφή των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (θετικών και αρνητικών) από την λειτουργία των αεροδρομίων και την καθιέρωση συστήματος παρακολούθησης των παραγόντων ρύπανσης του περιβάλλοντος.

1.3 ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για τους ανωτέρω σκοπούς, στο κεφάλαιο 2, θα εξεταστεί αρχικά η γενική δομή ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών, τα μέρη από τα οποία

αποτελείται, τα εργαλεία και οι δυνατότητες επεξεργασίας, διαχείρισης και παρουσίασης των δεδομένων που αυτό περιλαμβάνει.

Στη συνέχεια, στο κεφάλαιο 3, θα καταγραφούν και θα αναλυθούν οι ανάγκες των χρηστών, καθώς και οι ιδιαιτερότητες και οι περιορισμοί που υφίστανται στην καταγραφή και διαχείριση των γεωμετρικών και περιγραφικών δεδομένων των εγκαταστάσεων της Πολεμικής Αεροπορίας.

Στο κεφάλαιο 4 θα παρουσιαστεί ο σχεδιασμός της γενικής αρχιτεκτονικής του Γ.Σ.Π., τα βασικά υποσυστήματα αυτού, καθώς και τα πρότυπα ανάπτυξης των ψηφιακών γεωγραφικών δεδομένων.

Στο κεφάλαιο 5 θα πραγματοποιηθεί ο λειτουργικός σχεδιασμός του Γ.Σ.Π.. μέσα από την εξέταση των σταδίων της Εισαγωγής, της Διαχείρισης, της Ανάλυσης και της Απεικόνισης των Δεδομένων του Γ.Σ.Π.

Τέλος, στο κεφάλαιο 6 θα αναφερθούν τα συμπεράσματα της παρούσας εργασίας.

2

ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

2.1 ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΓΣΠ, Geographic Information System, GIS) ορίζεται ένα σύνολο εργαλείων για τη συλλογή, τη διαχείριση και την απεικόνιση χωρικών δεδομένων που υποστηρίζει τη διαδικασία του σχεδιασμού παρέχοντας τη δυνατότητα στο χρήστη, να αναλύει γεωγραφικές πληροφορίες για κάποιο συγκεκριμένο σκοπό, σύμφωνα με το δικό του μοντέλο λήψης αποφάσεων (Burrough P., 1986).

Γενικότερα τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών μπορούν να θεωρηθούν σαν ένα σύνολο προγραμμάτων που λειτουργούν πάνω σε μια χωρική βάση δεδομένων (Goodchild M., 1992)

Το λογισμικό ενός ΓΣΠ περιλαμβάνει έξι βασικά υποσυστήματα για

- Εισαγωγή δεδομένων και έλεγχο-επαλήθευση τους, που καλύπτει τις ανάγκες μετασχηματισμού των στοιχείων από την αρχική τους μορφή (π.χ. χάρτες, αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες, πίνακες, κλπ.) σε αναγνωρίσιμη ψηφιακή μορφή.
- Διαχείριση της γεωγραφικής βάσης δεδομένων, που αναφέρεται στον τρόπο που δομούνται και οργανώνονται τα χωρικά και μη χωρικά στοιχεία.

- Εξαγωγή των πληροφοριών και παρουσίαση, που εστιάζεται στην παρουσίαση στοιχείων και αποτελεσμάτων των αναλυτικών διαδικασιών.

- Μετασχηματισμό των δεδομένων, που στοχεύουν στον συντονισμό και την ανάλυση των στοιχείων.

- Αναζήτηση, που βοηθούν το χρήστη να επικοινωνεί με τον Η/Υ αναζητώντας λύση μέσα από μια σειρά ερωτήσεων.

- Εργαλεία χωρικής ανάλυσης, αναγκαία για την κάλυψη των αναγκών για εμπειρικές εφαρμογές, που ουσιαστικά αναφέρονται στην ανάλυση χώρου.

2.2 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Σε ένα Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών ΓΣΠ αλληλεπιδρούμε με γεωγραφικά δεδομένα. Αυτά διακρίνονται σε χαρτογραφικά και περιγραφικά.

2.2.1 Χαρτογραφικά

Τα χαρτογραφικά δεδομένα αναφέρονται:

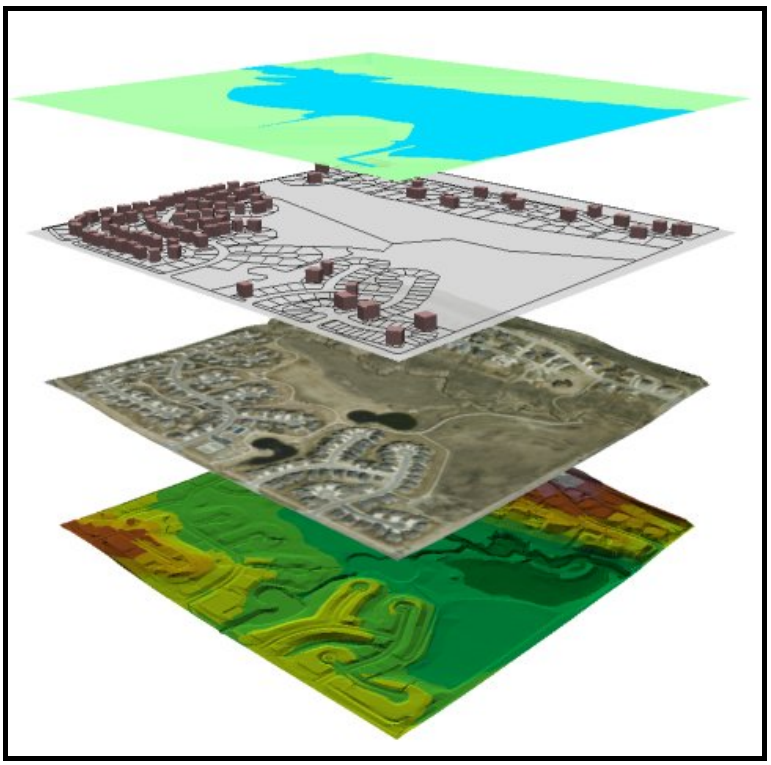
- σε δεδομένα που αφορούν τη θέση και το σχήμα ενός φαινομένου στη γη (γεωμετρία του χώρου), κάνοντας δηλαδή δυνατό τον εντοπισμό ενός φαινομένου στο έδαφος, αποδίδοντας ταυτοχρόνως και το σχήμα του ή την έκτασή του π.χ. υδρογραφικό δίκτυο μιας περιοχής (σχήμα, μήκος), λεκάνη απορροής ενός ποταμού (σχήμα, έκταση)

- σε δεδομένα που περιγράφουν την τοπολογία του χώρου δηλαδή τις σχέσεις (σύνδεση, συνέχεια, γειτνίαση) που αναπτύσσονται μεταξύ των δομικών στοιχείων του χώρου, π.χ. παραπόταμοι ενός ποταμού. Τα χαρτογραφικά δεδομένα αποθηκεύονται σε γεωγραφική βάση

δεδομένων. Κυριότερο χαρακτηριστικό που καταγράφεται είναι συντεταγμένες.

2.2.2 Περιγραφικά Δεδομένα

Τα περιγραφικά δεδομένα αφορούν χαρακτηριστικά, ποιοτικά ή ποσοτικά, των φαινομένων που συμβαίνουν στο χώρο. Π.χ. ο χαρακτηρισμός ενός ρέματος συνεχούς ή παροδικής ροής είναι ένα ποιοτικό περιγραφικό δεδομένο, ενώ η παροχή ενός ποταμού είναι ένα ποσοτικό περιγραφικό δεδομένο. Τα περιγραφικά δεδομένα αποθηκεύονται σε βάσεις δεδομένων οι οποίες συνδέονται με τις προηγούμενες βάσεις των χαρτογραφικών δεδομένων.



Εικόνα 2.1: Επίπεδα πληροφοριών ενός Γ.Σ.Π.

2.3 ΜΕΡΗ ΕΝΟΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Τα ΓΣΠ έχουν τρία βασικά χαρακτηριστικά τα οποία βρίσκονται συσχετίζονται μεταξύ τους. Αυτά είναι ο τεχνικός εξοπλισμός (hardware), οι αλγόριθμοι

(software) και τα διαθέσιμα (resourceware). Αξίζει να σημειωθεί ότι για τα δυο πρώτα μέρη ενός ΓΣΠ (hardware, software) η εξέλιξη τους είναι ραγδαία με συνεχή εξέλιξη, οπότε η περιγραφή τους που θα ακολουθήσει είναι γενική.

2.3.1 Τεχνικός Εξοπλισμός (Hardware)

Ο τεχνικός εξοπλισμός στη σημερινή περίοδο καλύπτεται πλέον από τους προσωπικούς υπολογιστές. Η συνεχή τους εξέλιξη αντικαθιστά τα μεγάλUεα υπολογιστικά συστήματα (mainframe) που επικρατούσαν πιο παλιά στην αγορά των ΓΣΠ. Τα μηχανικά μέρη ενός ΓΣΠ αποτελούνται από την κεντρική μονάδα και τα περιφερειακά. Η κεντρική μονάδα, κύρια χαρακτηριστικά της οποίας είναι το λειτουργικό σύστημα, η μνήμη και η ταχύτητα εξυπηρετεί όλες τις υπολογιστικές διαδικασίες. Τα περιφερειακά χωρίζονται σε περιφερειακά εισόδου που μέσω των οποίων εισάγουμε στοιχεία (π.χ. σαρωτές κ.α.), σε περιφερειακά εξόδου που αφορούν την παρουσίαση των στοιχείων (π.χ. εκτυπωτές) και περιφερειακά διαχείρισης που βοηθούν στην αποθήκευση και διαχείριση στοιχείων (π.χ. εξωτερικές μονάδες αποθήκευσης).

2.3.2 Λογισμικό (Software)

Όσον αφορά το λογισμικό αυτό μπορεί να χωριστεί σε πέντε βασικές ομάδες (Burrough and McDonnell, 1998) :

- Λογισμικό εισαγωγής και επαλήθευσης στοιχείων, που καλύπτει τις ανάγκες μετασχηματισμού των στοιχείων από την αρχική τους μορφή (π.χ. χάρτες) σε αναγνωρίσιμη ψηφιακή μορφή
- Λογισμικό αποθήκευσης και διαχείρισης στοιχείων, που αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο δομούνται και οργανώνονται τα χωρικά και μη χωρικά στοιχεία.

- Λογισμικό μετασχηματισμού στοιχείων, που στοχεύουν αφ' ενός στον συντονισμό των στοιχείων (απομάκρυνση λαθών, επικαιροποίηση, συμβατικοποίηση κ.λ.π.) κυρίως όμως στην ανάλυση τους.

- Λογισμικό παρουσίασης, που αφορά την παρουσίαση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων των αναλυτικών διαδικασιών.

- Λογισμικό αναζητήσεων, που βοηθούν τον χρήστη να επικοινωνεί με τον Η/Υ αναζητώντας λύσεις μέσα από μια σειρά ερωτήσεων (querries).

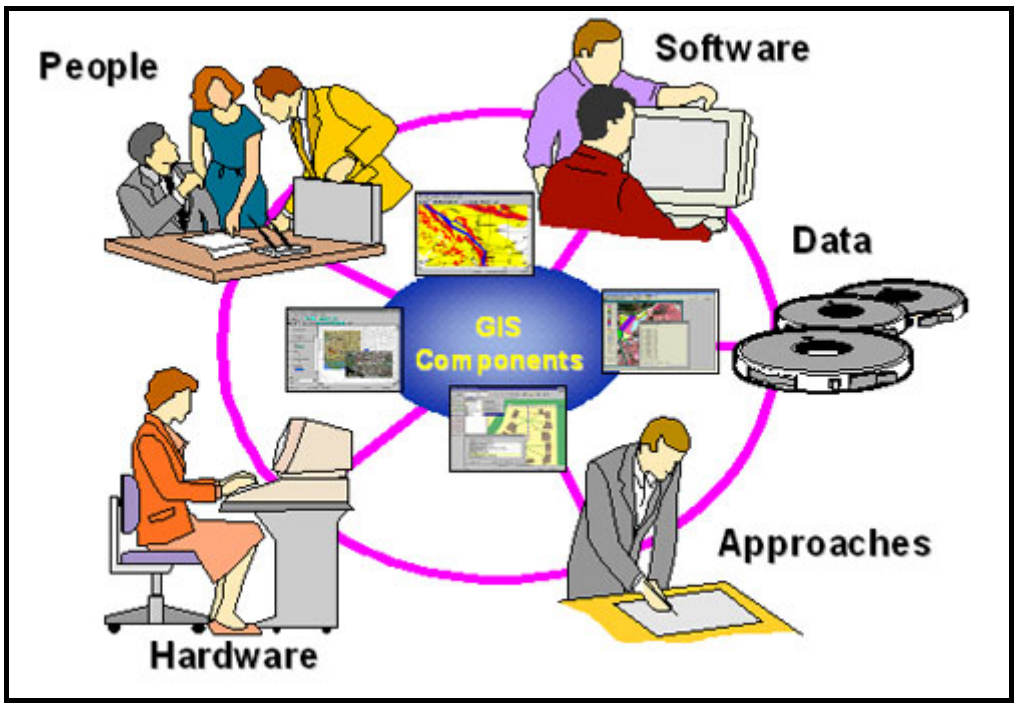
- Λογισμικό ανάλυσης χώρου. Στις πέντε παραπάνω ομάδες του Burrough πρέπει να προστεθεί και μια έκτη ομάδα, αναγκαία για κάλυψη των αναγκών για εμπειρικές εφαρμογές, που ουσιαστικά αναφέρονται στην ανάλυση χώρου.

2.3.3 Διαθέσιμα (Resourceware)

Το σύνολο των λογισμικών ενός ΓΣΠ καθορίζει πως τα γεωγραφικά δεδομένα μετατρέπονται σε πληροφορία αλλά δεν μπορεί να εγγυηθεί ότι όλη η διαδικασία είναι η κατάλληλη ή η πιο αποδοτική. Για να πραγματοποιηθεί αυτή η διαδικασία αναγκαία είναι τα διαθέσιμα, τα οποία έχουν τη μορφή των στοιχείων, των ανθρώπων και της οργανωτικής υποδομής. Με άλλα λόγια αναγκαία στοιχεία για την επιτυχία είναι τα κατάλληλά δεδομένα, οι κατάλληλοι χειριστές και αναλυτές χώρου (που στην ουσία είναι οι πιο πολύτιμοι καθώς αξιολογούν τα δεδομένα και επιλέγουν το μέγεθος, το είδος και τον τρόπο συλλογής και καταχώρησης των δεδομένων) και βέβαια ένας οργανισμός που να υποστηρίζει το σύνολο των διαδικασιών που απαιτεί η χρήση ενός ΓΣΠ.

Σύμφωνα λοιπόν με τη θεώρηση για τα μέρη ενός ΓΣΠ μπορούμε να δώσουμε και τον εξής ορισμό : Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι μια οργανωμένη συλλογή μηχανικών υπολογιστικών συστημάτων (hardware), λογισμικών συστημάτων (software), χωρικών δεδομένων και ανθρώπινου

δυναμικού, με σκοπό τη συλλογή, καταχώρηση, ενημέρωση, διαχείριση, ανάλυση και απόδοση, κάθε μορφής πληροφορίας που αφορά το γεωγραφικό περιβάλλον.



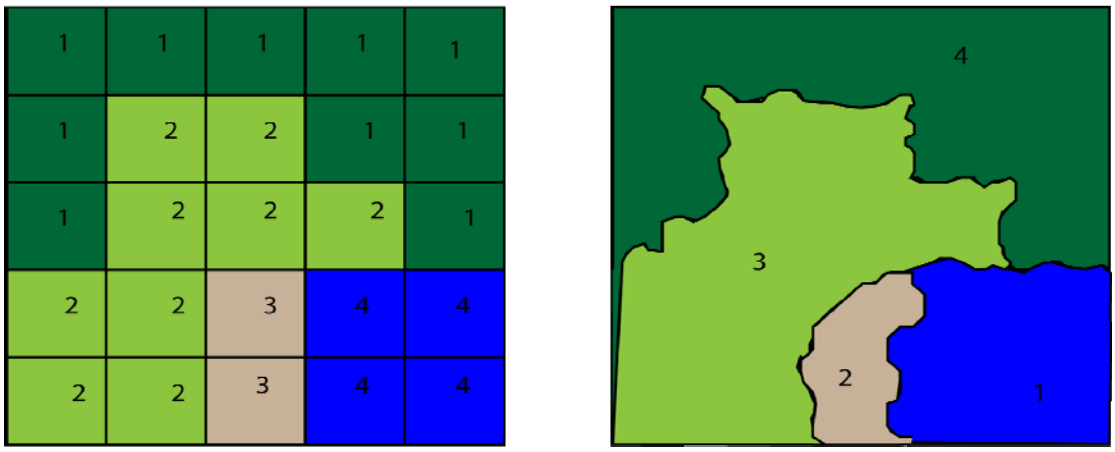
Εικόνα 2.2: Μέρη ενός Γ.Σ.Π.

2.4 ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΑ ΓΣΠ

Ο πραγματικός κόσμος παριστάνεται σε ένα ΓΣΠ από ένα αριθμό λογικών επιπέδων. Βασικό χαρακτηριστικό-δυνατότητα των ΓΣΠ δηλαδή είναι η διαστρωμάτωση των γεωγραφικών πληροφοριών. Αυτή αναφέρεται στην οργάνωση της πληροφορίας, χωρικής ή περιγραφικής, σε επίπεδα (layers) ομοιογενών πληροφοριών. Η αντίληψη της πραγματικότητας γενικεύεται σε δύο κυρίως μοντέλα.

- τα διανυσματικά μοντέλα (vector)
- τα μοντέλα κανάβου-ψηφιδωτά (raster)

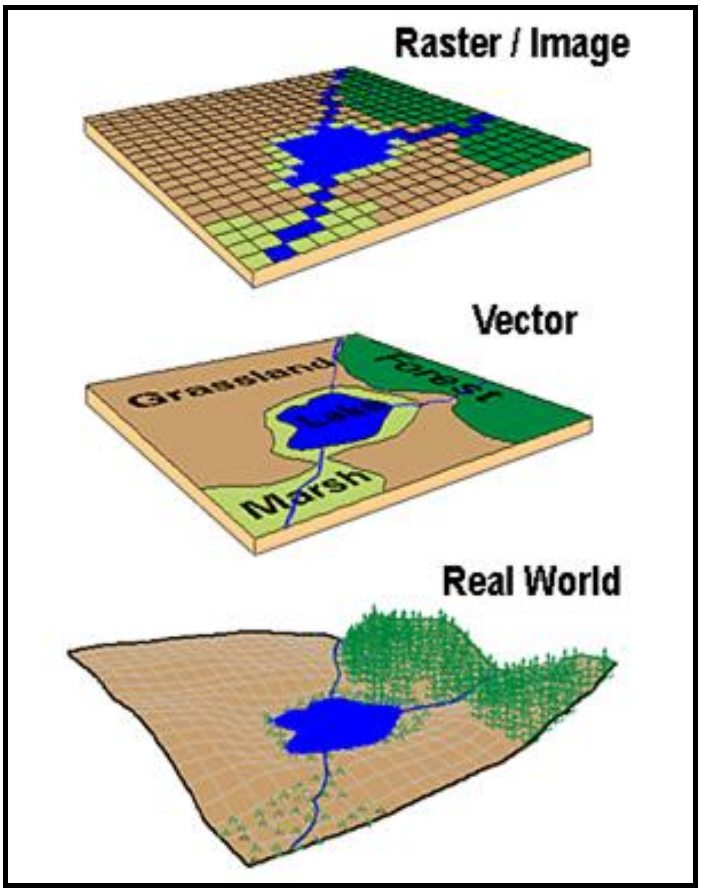
Όσον αφορά τα **διανυσματικά μοντέλα** η αποθήκευση της χαρτογραφικής πληροφορίας γίνεται χρησιμοποιώντας τις συντεταγμένες των δομικών στοιχείων. Τα δομικά αυτά στοιχεία αναφέρονται σε χωρικά στοιχεία όπως για παράδειγμα είναι η θέση ή η επιφάνεια που καταλαμβάνει μια οντότητα στο γεωγραφικό χώρο. Για αυτό ακριβώς το λόγο οι οντότητες που απεικονίζουμε με διανυσματικά μοντέλα μπορεί να είναι σημεία, γραμμές και πολύγωνα καθώς στην ουσία τις εκφράζουμε με γεωμετρικά στοιχεία.



Εικόνα 2.3: Απεικονίσεις με μοντέλα μορφής κανάβου - διανυσματικά μοντέλα

Στα ψηφιδωτά μοντέλα (κανάβου) η περιοχή χωρίζεται με τη βοήθεια ενός νοητού κανάβου σε φατνία. Κάθε φατνίο προσδιορίζεται από το ζεύγος σειράς-στήλης του αντίστοιχου κανάβου, που εκφράζεται ως στοιχείο ενός πίνακα και ανάλογα με το τι εμπεριέχεται σε αυτό (αν περιέχει δεδομένα και τι είδους ή όχι) παίρνει μία τιμή που προσδιορίζει το χαρακτηριστικό που περιέχει.

Συνοπτικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε κάποια χαρακτηριστικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των δύο μοντέλων σε σχέση με περιβαλλοντικά γεωγραφικά δεδομένα (Burrough P. 1986, Tomlin D. 1990).



Εικόνα 2.4: Αναπαράσταση πραγματικού κόσμου (Real World) μέσω μοντέλου κανάβου (Raster) και διανυσματικού μοντέλου (Vector)

Τα **πλεονεκτήματα των διανυσματικών μοντέλων** είναι η συμπαγής δομή και η αποτελεσματική γενίκευση των γεωμετρικών δεδομένων, ενώ στα μειονεκτήματα τους συγκαταλέγονται η πολύπλοκη δομή δεδομένων και η δυσκολία στην μαθηματική προσομοίωση, αφού κάθε μονάδα έχει διαφορετικό μέγεθος.

Τα **πλεονεκτήματα των ψηφιδωτών μοντέλων** είναι η απλή δομή δεδομένων, η εύκολη σύνδεση γεωγραφικών και τηλεπισκοπικών δεδομένων, η ευκολία μαθηματικής προσομοίωσης και απόδοσης συνεχών φαινομένων. Είναι προφανές ότι η δομή αυτή είναι ιδιαίτερα κατάλληλη για διαχείριση από σύστημα σε περιβάλλον γλώσσας προγραμματισμού (π.χ. C++) λόγω της ευκολίας αποθήκευσης, επεξεργασίας και απόδοσης. Τα μειονεκτήματα είναι ο

μεγάλος όγκος δεδομένων, η σχέση μέγεθος κανάβου – πληροφορίας και η χρονοβόρα διαδικασία προβολικών μετασχηματισμών.

Αξίζει να σημειωθεί πως η μέθοδος απεικόνισης δεδομένων με ψηφιδωτά μοντέλα θεωρείται απλούστερη από την απεικόνιση με διανυσματικά μοντέλα. Αν και πριν από μερικά χρόνια η επιλογή ενός από τα δύο μοντέλα υπαγόρευε και την αγορά αντίστοιχου λογισμικού, η σύγχρονη τάση είναι το λογισμικό να συνδυάζει και τα δύο μοντέλα καθώς και λειτουργίες μετασχηματισμού από το ένα στο άλλο (Χατζηχρήστος Θ. 1999).

2.5 ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Η χρήση των ΓΣΠ γίνεται σε ένα τεράστιο πλήθος εφαρμογών, που έχουν σχέση με την ανάλυση και τον σχεδιασμό του χώρου. Παρακάτω αναφέρονται μερικά επιστημονικά πεδία στα οποία τα ΓΣΠ μπορούν να συμβάλλουν ως ολοκληρωμένα εργαλεία χωρικής ανάλυσης και σχεδιασμού :

- Περιφερειακός Προγραμματισμός – Σχεδιασμός
- Αστικός Προγραμματισμός – Σχεδιασμός
- Συγκοινωνίες – Μεταφορές
- Υδρολογικές εφαρμογές
- Τεχνική υποδομή
- Περιβάλλον
- Φορολογία
- Εκπαίδευση και Υγεία – Πρόνοια
- Ανάλυση Αγοράς

- Αγορά Εργασίας
- Δίκτυα Διανομών, Πωλήσεων και Χωροθετήσεις Κατανομών

Τα παραπάνω πεδία εφαρμογών αποδεικνύουν το μεγάλο φάσμα δυνατοτήτων των ΓΣΠ. Τα ΓΣΠ μπορούν να συμβάλλουν στην αστική και περιφερειακή ανάπτυξη, αλλά και να δημιουργήσουν τις προϋποθέσεις για τις διαδικασίες λήψης αποφάσεων, μέσω της ενιαίας καταγραφής, οργάνωσης, διαχείρισης και ανάλυσης των διαφόρων οικονομικό – κοινωνικών δεδομένων. Τόσο στο δημόσιο, όσο και στον ιδιωτικό τομέα, οι εφαρμογές των ΓΣΠ είναι σημαντικές, σε συγκεκριμένα αντικείμενα ενδιαφέροντος (Κουτσόπουλος Κ. 2002).

3

ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΑΡΧΟΥΣΑΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΚΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η περίπτωση του Κτηματολογίου της Πολεμικής Αεροπορίας (Π.Α.) έχει μια ιδιαιτερότητα, το γεγονός ότι στην πλειοψηφία των περιπτώσεων η Π.Α. διαθέτει την επ΄ αόριστον χρήση των εκτάσεων της , ενώ η κυριότητα ανήκει στο Ελληνικό Δημόσιο (Υπουργείο Οικονομικών), το οποίο διενεργεί υπέρ και με δαπάνες του Ελληνικού Δημοσίου , μέσω των κατά τόπους Κτηματικών Υπηρεσιών, τις απαλλοτριώσεις των εκτάσεων που ζητούνται από την Π.Α.

Η ιδιαιτερότητα αυτή, όμως δεν αλλάζει την ανάγκη καταγραφής και παρακολούθησης της ακίνητης περιουσίας, καθώς η Π.Α. διατηρεί κατ' ουσία την επικαρπία των εκτάσεων αυτών, με ότι αυτό συνεπάγεται. Το σημαντικότερο στοιχείο είναι ότι οι κτήση των ακινήτων της Π.Α. έχει προκύψει κατά κύριο λόγο μέσω νομικών διαδικασιών αναγκαστικών απαλλοτριώσεων, με κτηματολογικά διαγράμματα και κτηματολογικούς πίνακες που έχουν συνταχθεί από την αρμόδια υπηρεσία της Π.Α. Αυτό έχει ως συνέπεια, η Π.Α. να διαθέτει τα πλήρη στοιχεία των εν λόγω εκτάσεων και κατά συνέπεια την αρμοδιότητα και την υποχρέωση να προβαίνει σε όλες τις νόμιμες ενέργειες που απαιτούνται για τη διασφάλιση αυτής.

Η παρούσα εργασία, θα εστιαστεί στο σχεδιασμό ενός ολοκληρωμένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών, το οποίο θα περιλαμβάνει, κατά κύριο λόγο, τις εγκαταστάσεις των αεροδρομίων της Π.Α., τα οποία και αποτελούν το μεγαλύτερο όγκο της υπό διαχείριση ακίνητης περιουσίας, ενώ παρουσιάζουν και κάποιες ιδιαιτερότητες, οι οποίες θα αποτελέσουν και το πεδίο έρευνας και προβληματισμού για την δημιουργία ενός πρότυπου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για αντίστοιχες περιπτώσεις. Τα ακίνητα των εποπτευόμενων φορέων (Μετοχικό Ταμείο Αεροπορίας - Μ.Τ.Α. και Ταμείο Αεροπορικής Άμυνας - Τ.Α.Α.), αποτελούν ιδιοκτησίες (γεωτεμάχια, οριζόντιες ιδιοκτησίες κλπ) που διέπονται από το αστικό δίκαιο, δίχως ιδιαιτερότητες που αναφέραμε για τις στρατιωτικές εγκαταστάσεις. Συνεπώς, η σχεδίαση ενός Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για αυτές, θα πρέπει να διαφοροποιηθεί από τη σχεδίαση του Γ.Σ.Π. των εγκαταστάσεων της Π.Α.

Η δημιουργία του εν λόγω Γ.Σ.Π. θα στηριχθεί στο αρχείο των κτηματολογικών διαγραμμάτων και κτηματολογικών πινάκων που συνοδεύουν τα Φύλλα Εφημερίδος της Κυβέρνησης (Φ.Ε.Κ.) με τα οποία κηρύχθηκαν οι σχετικές απαλλοτριώσεις και συντελέστηκαν με την παρακατάθεση των σχετικών αποζημιώσεων. Τα στοιχεία αυτά αποτελούν ουσιαστικά τους τίτλους κυριότητας των απαλλοτριωθέντων εκτάσεων.

3.2 ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ

Μεγάλο μέρος των εκτάσεων για τη δημιουργία εγκαταστάσεων της Π.Α. απεκτήθησαν τις δεκαετίες του 1960 και 1970. Αυτό έχει ως συνέπεια, τα κτηματολογικά διαγράμματα των απαλλοτριώσεων των εν λόγω εκτάσεων να είναι σε αναλογική μορφή, στην πλειοψηφία του σε κλίμακες 1:1000 και 1:2000 και το σημαντικότερο σε αυθαίρετο σύστημα αναφοράς. Επίσης, τα

παλαιότερα εξ αυτών είναι σε κακή κατάσταση, ενώ και η ακρίβεια των μετρήσεων είναι άγνωστη.

Ιδιαίτερα προβλήματα υφίστανται με τα κτηματολογικά διαγράμματα απαλλοτριώσεων για τη δηΡερμιουργία οδικών προσβάσεων, καθώς πρόκειται για διαγράμματα μεγάλης έκτασης σε μήκος, που αποτυπώνουν το εύρος της ζώνης απαλλοτρίωσης, εκατέρωθεν ενός άξονα (που θεωρητικά ταυτίζεται με τον άξονα του διανοιγμένου δρόμου), με μόνο στοιχείο αναφοράς τη χιλιομετρική θέση από την αρχή της διάνοιξης του δρόμου έως τις εγκαταστάσεις της Π.Α. Η απουσία γνωστού συστήματος αναφοράς ή άλλων χαρακτηριστικών σημείων της περιοχής, καθιστά εξαιρετικά δύσκολη την ορθή γεωαναφορά των εν λόγω διαγραμμάτων, με αποτέλεσμα η αξιοποίησή τους να είναι εξαιρετική δυσχερής.

3.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η βέλτιστη διαχείριση και χρήση των αεροπορικών υποδομών αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ολοκλήρωση του πολυδιάστατου έργου της Πολεμικής Αεροπορίας (Π.Α.) στην άμυνα της Χώρας και στην υποστήριξη κρισίμων δραστηριοτήτων του κοινωνικού συνόλου και της Εθνικής Οικονομίας. Ειδικότερα για την επιτυχή εκπλήρωση των επιχειρησιακών και εκπαιδευτικών αναγκών αέρος της ΠΑ και της λειτουργίας των υπηρεσιών της πολιτικής αεροπορίας, η άριστη λειτουργική κατάσταση των αεροδρομίων και των υποστηρικτικών αυτών εγκαταστάσεων είναι κρίσιμος παράγοντας.

Λαμβάνοντας υπόψη την παράλληλη χρήση των αεροδρομίων της Π.Α. και από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (Υ.Π.Α.) με την εξυπηρέτηση πλήθους Εθνικών αλλά και Διεθνών πτήσεων στα αεροδρόμια κοινής χρήσης, η κρισιμότητα της διαχείρισης των υποδομών μεγιστοποιείται. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι εκτός των Α/Δ Ελευθέριος Βενιζέλος, Σκιάθου, Ζακύνθου, Κεφαλονιάς και Ιωαννίνων σε όλα τα υπόλοιπα Α/Δ (Σαντορίνης, Αράξου,

Καλαμάτας, Ν. Αγχιάλου, Θεσ/νικης, Χρυσούπολης, Σούδας, Ηρακλείου κ.λ.π) η χρήση της ΠΑ και της ΥΠΑ είναι κοινή, ωστόσο η υποστήριξη των υποδομών ανήκουν εξ ολοκλήρου στην Π.Α. κ.λ.π.. Ακόμα η μεγάλη εποχικότητα της χρήσης των κοινών αεροδρομίων, κατά τους θερινούς μήνες αφού εξυπηρετείται από αυτά ο μεγαλύτερος όγκος των αφίξεων και αναχωρήσεων επισκεπτών στους κύριους τουριστικούς προορισμούς της χώρας, καθιστά ανελαστική ανάγκη της πλήρη και συνεχή διαθεσιμότητα του συνόλου των υποδομών αεροδρομίων.

3.4 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Σήμερα οι λειτουργίες τήρησης των απαραίτητων σχεδίων, διαγραμμάτων και γενικών διατάξεων εξακολουθούν να γίνονται, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων, με τον παραδοσιακό αναλογικό τρόπο επί έντυπων σχεδίων και περιορίζεται στις περισσότερες των περιπτώσεων σε διαγράμματα κλίμακας 1:2000 έως 1:5000. Διαγράμματα που απλά δείχνουν εποπτικά την σχετική θέση των ευκολιών & εγκαταστάσεων χωρίς να έχουν δυνατότητα τόσο άμεσης ανάκλησης δεδομένων, δυνατοτήτων, τρέχουσας χρήσης και χαρακτηριστικών των υποδομών και ευκολιών των αεροδρομίων. Το υλικό αυτό συγκεντρώνεται τοπικά σε κάθε Α/Δ και σταθμό ραντάρ και χρησιμοποιείται κατά περίπτωση όπως απαιτείται.

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η καλύτερη οργάνωση του συστήματος διαχείρισης και χρήσης των αεροπορικών υποδομών, μέσα από την ανάπτυξη ενός γεωπληροφοριακού συστήματος και την ένταξή του στην έννοια της ηλεκτρονικής διακυβέρνησης (e-Government). Με την ηλεκτρονική διακυβέρνηση εισάγονται νέες τεχνολογίες με σκοπό καλύτερες και αποτελεσματικότερες Υπηρεσίες για την εξυπηρέτηση του έργου της Π.Α., των πολιτικών πτήσεων στα αεροδρόμια της Π.Α., των

πολιτών και των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στις ευρύτερες περιοχές των αεροπορικών εγκαταστάσεων.

3.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΑΓΚΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Οι ανάγκες της Π.Α που μπορούν να συσχετιστούν με ένα ΓΣΠ επιγραμματικά έχουν ως εξής:

- Διαχείριση των υποδομών
- Προγραμματισμός της συντήρησης των υποδομών
- Ανασχεδιασμός των συνολικών υποδομών των Αεροδρομίων και σταθμών συστήματος επιτήρησης (ραντάρ)
- Αναδιάταξη δυνάμεων για εξυπηρέτηση του επιχειρησιακού σχεδιασμού
- Εξυπηρέτηση των πολιτικών πτήσεων προς τα Αεροδρόμια κοινής χρήσης
- Εξέταση αιτημάτων πολιτών για οικοδόμηση σε περιοχές Α/Δ σύμφωνα με τις διατάξεις του ICAO περί ασφάλειας της ναυσιπλοΐας (περιορισμός ύψους κατασκευών)
- Διαχείριση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από την λειτουργία των Α/Δ
- Διαχείριση του θορύβου από την απογείωση και προσγείωση των Α/Φ

Επίσης, η Π.Α. με κριτήριο την ικανοποίηση τόσο των κανονισμών ασφαλείας όσο και των επιχειρησιακών απαιτήσεων λειτουργίας των Α/Δ, εκπονεί μελέτες και συντάσσει χάρτες, διαγράμματα και πίνακες με στόχο να

συγκεντρώνονται οι επικαιροποιημένες, κάθε φορά, σχετικές πληροφορίες ώστε να υποστηρίζεται η λήψη αποφάσεων.

Συνεπώς, οι ανάγκες της Π.Α. μπορούν να κωδικοποιηθούν με βάση τις βασικές διεργασίες ενός ΓΣΠ ως κατωτέρω:

- Εισαγωγή γεωγραφικών δεδομένων
    - Σχέδια απαλλοτριώσεων εκτάσεων για τη δημιουργία εγκαταστάσεων
    - Περιγραφικά στοιχεία που αφορούν τις απαλλοτριώσεις (ΦΕΚ, Αποφάσεις, Κτηματολογικοί Πίνακες)
    - Χάραξη αγωγού καυσίμου
    - Κατασκευές που δημιουργούνται πέριξ των εγκαταστάσεων της Π.Α.
    - Κεραίες και άλλες υψηλές κατασκευές (φουγάρα κλπ) ανά την επικράτεια.
    - Γεωμετρικά στοιχεία εκτάσεων ιδιωτών σε περιοχές όπου υφίσταται απαλλοτρίωση.
- Διαχείριση γεωγραφικών δεδομένων
    - Παρούσα χρήση εκτάσεων
    - Αρχείο αιτημάτων παραχώρησης εκτάσεων ανενεργών εγκαταστάσεων
    - Μητρώο συντήρησης κτιρίων και οδοστρωμάτων
    - Μητρώο προσωρινά παραχωρημένων ή εκμισθωμένων εκτάσεων
    - Εξέταση αιτημάτων για αποστολή ορίων απαλλοτρίωσης στα όρια των ιδιοκτησιών τους.
- Ανάλυση γεωγραφικών δεδομένων
    - Χωροθέτηση νέων εγκαταστάσεων
    - Έλεγχος πιθανών καταπατήσεων (επιτήρηση περιουσίας)

- Εγκατάσταση νέων δικτύων ευκολιών
- Έλεγχος αιτημάτων ιδιωτών ή εταιριών για έγκριση ύψους οικοδομών / κατασκευών πέριξ αεροδρομίων.
- Γνωμοδότηση για πιθανή επίδραση από τη χωροθέτηση νέων εγκαταστάσεων ή έργων πλησίον των εγκαταστάσεων της Π.Α., στα πλαίσια της διαδικασίας Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης.
- Αδειοδότηση κεραιών επί ιστών και λοιπών υψηλών κατασκευών.
- Εξέταση εκτάσεων που δε χρησιμοποιούνται ως προς τη δυνατότητα αξιοποίησης τους.

- Απεικόνιση γεωγραφικών δεδομένων
  - Δημιουργία χαρτών εμποδίων πέριξ αεροδρομίων
  - Εκτύπωση σχεδίων γενικής διάταξης εγκαταστάσεων
  - Απεικόνιση ενεργών – ανενεργών εγκαταστάσεων για συγκεκριμένη περιοχή ή για όλη την επικράτεια.
  - Εποπτεία εκτάσεων προς αξιοποίηση ή αποδέσμευση / παραχώρηση

4

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΓΕΝΙΚΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗΣ ΤΟΥ ΓΣΠ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το Ολοκληρωμένο Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (ΟΓΣΠ) θα αποτελείται από ένα σύνολο εφαρμογών, οι οποίες θα διασυνδέονται μεταξύ τους και θα καλύπτουν τις ανάγκες των διαδικασιών λειτουργίας διαφόρων επιχειρησιακών διευθύνσεων της Πολεμικής Αεροπορίας, ενώ θα παρέχουν εξωστρέφεια μέσω του διαδικτυακού τόπου. Πιο συγκεκριμένα, το έργο διαρθρώνεται στα ακόλουθα υποσυστήματα:

ΥΣ1 Διαχείριση Γεωγραφικών Πληροφοριών.

ΥΣ2 Διαδικτυακές Υπηρεσίες Γεωγραφικού Περιεχομένου (GEOPortal).

ΥΣ3 Υποστήριξη Συστήματος.

Η υλοποίηση του εν λόγω συστήματος αποτελείται από τη Μελέτη Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού και Εφαρμογής του Συστήματος και την ανάπτυξη ΓΣΠ η οποία περιλαμβάνει:

Την ανάπτυξη και εγκατάσταση των εφαρμογών.

Τη θέση σε πλήρη λειτουργία του ΓΣΠ.

Την εκπαίδευση και υποστήριξη των χρηστών.

Την υποστήριξη κατά την διάρκεια της πιλοτικής λειτουργίας του συστήματος.

Εκτέλεση της συλλογής, απαραίτητης επεξεργασίας και ψηφιοποίησης των πληροφοριών για την καταχώρησή τους στη γεωγραφική βάση δεδομένων καθώς και υποστήριξη στην αρχικοποίηση του συστήματος.

Την εγγύηση, συντήρηση και τεχνική υποστήριξη του συστήματος.

Οι φάσεις υλοποίησης του ΓΣΠ θα είναι οι ακόλουθες:

Φάση Α: Μελέτη Αρχιτεκτονικού Σχεδιασμού και Εφαρμογής του Συστήματος

Φάση Β: Εγκατάσταση Λογισμικού και Εξοπλισμού, Ανάπτυξη εφαρμογών / Παραμετροποίηση, και Έλεγχος του συστήματος

Φάση Γ: Προμήθεια / Εγκατάσταση Ψηφιακών υποβάθρων, Συμπλήρωση και Ψηφιοποίηση λοιπών Γεωγραφικών Δεδομένων

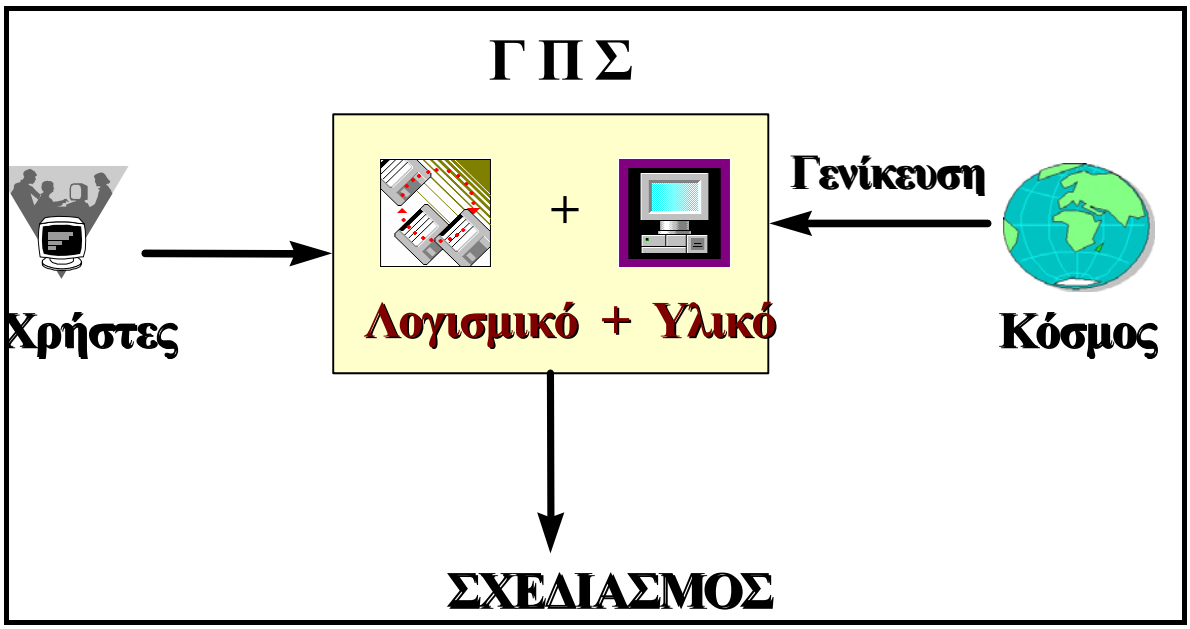
Φάση Δ: Εκπαίδευση Χρηστών

Φάση Ε: Πιλοτική Λειτουργία – Υποστήριξη Χρηστών

Στη συνέχεια περιγράφεται η γενική αρχιτεκτονική του ΓΣΠ της Πολεμικής Αεροπορία.

4.2. ΓΕΝΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΓΣΠ

Θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα αποτελούνται από τα εξής τμήματα, όπως φαίνονται στο επόμενο σχήμα:



Εικόνα 4.1: Τμήματα ενός ΓΣΠ

Έτσι η αρχιτεκτονική του ΓΣΠ αναφέρεται πιο αναλυτικά, στο υλικό (hardware), στο λογισμικό (software) και στο προσωπικό ή τους χρήστες (humanware). Τα τμήματα αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά στα επόμενα υποκεφάλαια.

4.2.1 Συνοπτική περιγραφή

Τα κεντρικά πληροφοριακά συστήματα του ΟΣΓΠ Α/Δ και σταθμών θα εγκατασταθούν στο «Κέντρο ΟΣΓΠ Α/Δ» και θα αποτελούνται από τους DataBase και Application Servers από τους οποίους θα διαχέονται μέσω Virtual Private Network το οποίο θα υλοποιηθεί εντός της υπάρχουσας υποδομής δικτύου της Π.Α. και των Ενόπλων Δυνάμεων γενικότερα.

Σε κάθε Α/Δ και θα λειτουργεί μία ομάδα σταθμών εργασίας. Ο κάθε ένας από του σταθμούς αυτούς, μέσω του εσωτερικού δικτύου της Π.Α., θα συνδέεται με το Κέντρο ΟΣΓΠ Α/Δ από όπου θα έχει πρόσβαση στις εφαρμογές λογισμικού και στα δεδομένα του Α/Δ στον οποίο ανήκει.

Η υλοποίηση του Virtual Private Netrwork θα γίνει αποκλειστικά και μόνο μέσα από τις υφισταμένες τηλεπικοινωνιακές υποδομές του ΓΕΑ, και των εθνικών (στρατιωτικών) τηλεπικοινωνιακών υποδομών.

Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται:

- Η ασφάλεια των δεδομένων αφού τα δεδομένα θα διακινούνται αποκλειστικά και μόνο μέσω του δικτύου της Πολεμικής Αεροπορίας.
- Η ελάχιστη απαίτηση σε εκπαιδευμένο προσωπικό στα Α/Δ για την λειτουργία του συστήματος, καθώς θα περιορίζεται στην χρήση καλά τεκμηριωμένων και τυποποιημένων εφαρμογών & πρακτικών.

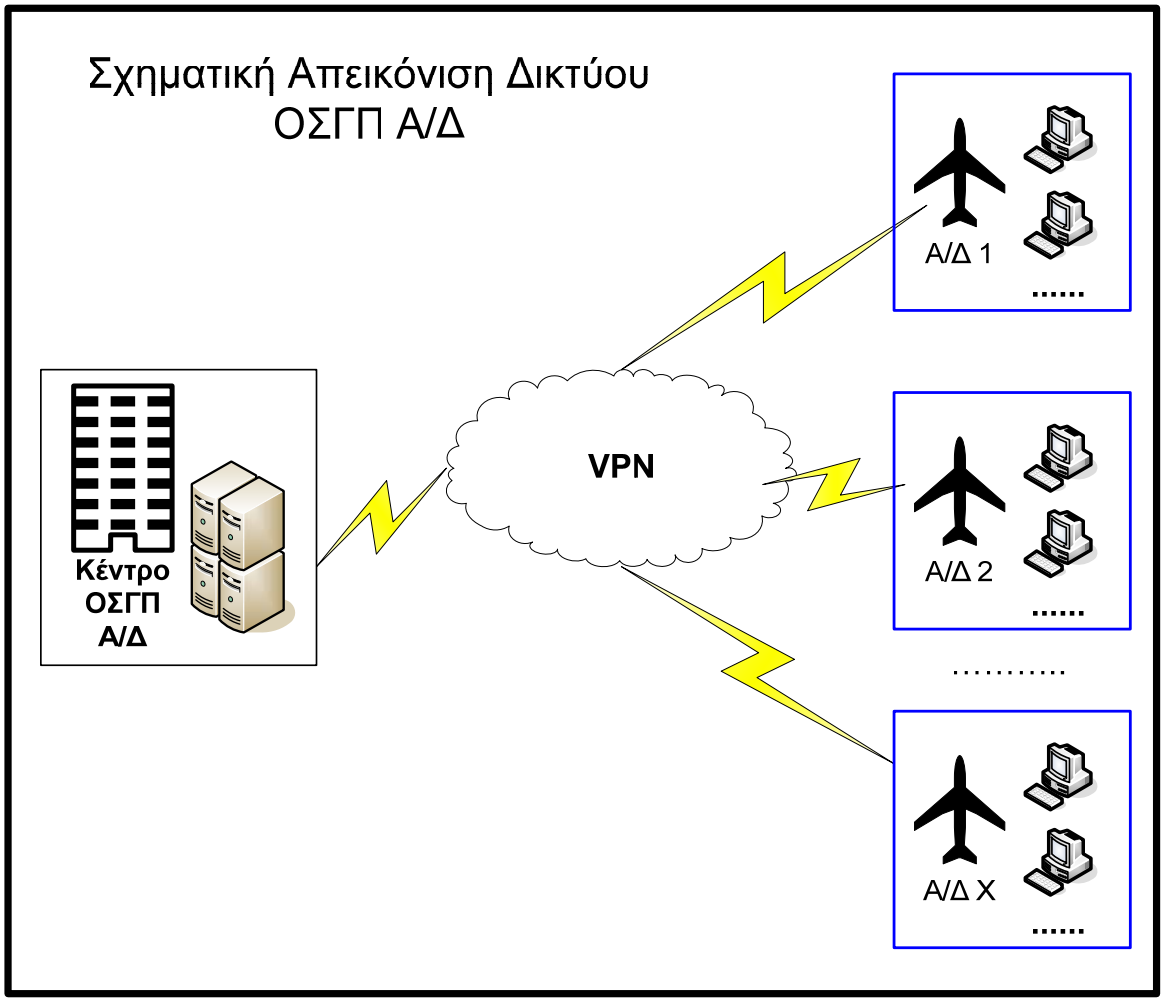
Επίσης, απαιτείται:

- Η συγκέντρωση των τεχνικών στοιχείων & χαρακτηριστικών των Α/Δ μέσα από τις ισχύουσες διαδικασίες.
- Η ανάπτυξη μίας ολιγομελούς ομάδας στο «Κέντρο ΟΣΓΔΠ Α/Δ», η οποία θα είναι επιφορτισμένη καθήκοντα και αρμοδιότητες όπως:
  - Τη διαχείριση του Συστήματος, της Βάσης Δεδομένων και των Χρηστών.
  - Τη διαχείριση των δεδομένων των Α/Δ και την επικαιροποίηση της Κεντρικής Βάσης.

Στο «Κέντρο ΟΣΓΔΠ Α/Δ»:

Α. Θα δημιουργηθεί και θα λειτουργήσει η Κεντρική Βάση του Συστήματος που θα αποτελείται από την Γεωγραφική Βάση και την Αλφαριθμητική Βάση Δεδομένων. Τα δεδομένα των Α/Δ θα συγκεντρώνονται από τον υπεύθυνο του Α/Δ και θα καταχωρούνται στην Κεντρική Βάση από την Ομάδα Λειτουργίας του ΟΣΓΠ Α/Δ σύμφωνα με διαδικασίες που θα αναπτυχθούν. Μετά την καταχώρηση των αρχικών δεδομένων κάθε Α/Δ, η

διαδικασία θα επαναλαμβάνεται όπου σημειώνονται αλλαγές, ώστε η Κεντρική Βάση να είναι πάντοτε ενημερωμένη.



Εικόνα 4.2: Σχηματική απεικόνιση δικτύου ΟΣΓΠ Α/Δ

Β. Θα περιλαμβάνει τις εφαρμογές λογισμικού διαχείρισης και χρήσης του συστήματος.

Οι εφαρμογές αυτές :

- Θα επιτρέπουν την διαβαθμισμένη πρόσβαση στο Σύστημα των χειριστών των σταθμών εργασίας που βρίσκονται στα Α/Δ ή στο Κέντρο.

- Θα παρέχουν προσπέλαση στον ψηφιακό χάρτη του Α/Δ όπου θα παρουσιάζονται, κατάλληλα συμβολισμένες οι διάφορες πληροφορίες, όπως ο γενικός χάρτης του Α/Δ (Master Plan), οι ορθοφωτοχάρτες, οι χάρτες ελέγχου εμποδίων, τα δίκτυα (ηλεκτρισμού, ύδρευσης, αποχέτευσης, ασθενών ρευμάτων κλπ) λεπτομέρειες των κατασκευών, δεδομένα GPS κλπ.

- Θα παρέχουν πληροφορίες, μέσω γρήγορων αναζητήσεων, και θα εντοπίζουν στον ψηφιακό χάρτη:

    1. Την θέση συγκεκριμένου αντικειμένου ή μόνιμα εγκαταστημένου οργάνου (ραδιοβοήθημα, μετεωρολογικά όργανα, φωτιστικά βοηθήματα κλπ) .

    2. Το επιτρεπτό ύψος που μπορεί να έχει μία κατασκευή προκειμένου να μην αποτελεί εμπόδιο στις πτήσεις, σύμφωνα με το Annex14 του ICAO.

    3. Τις χρήσεις γης πλησίον των Α/Δ.

    4. Τις περιβαλλοντικές αλληλεπιδράσεις από την λειτουργία του Α/Δ.

Γ. Θα περιέχει το λογισμικό ασφάλειας των δεδομένων και διαχείρισης των δικαιωμάτων προσπέλασης στα δεδομένα και στους πόρους του συστήματος στους χρήστες.

Δ. Θα περιέχουν τις λειτουργίες backup του συστήματος.

Ε. Σε κάθε Α/Δ θα γίνει εγκατάσταση και λειτουργία της τοπική Βάσης Δεδομένων και της Εφαρμογής ώστε να μπορεί να λειτουργήσει αυτόνομα.

ΣΤ. Στο Κέντρο ΟΣΓΠ Α/Δ (Κεντρική Υπηρεσία) θα υπάρχει η Κεντρική Βάση που θα περιέχει όλες τις τοπικές βάσεις.

Ζ. Η οποιαδήποτε διαδικασία ενημέρωσης θα ξεκινά με ενημέρωση της Κεντρικής Βάσης. Οι τοπικές βάσεις θα συγχρονίζονται με την κεντρική βάση. Δηλαδή οι τοπικές βάσεις δεν θα ενημερώνονται απ' ευθείας εκτός από εξαιρετικά ειδικές καταστάσεις για τις οποίες θα υπάρξει η σχετική πρόβλεψη. Στην περίπτωση αυτή, θα γίνεται ο συγχρονισμός της κεντρικής βάσης με την τοπική βάση.

4.2.2 Κριτήρια Σχεδιασμού

Τα κριτήρια στα οποία βασίζεται η αρχιτεκτονική που προτείνεται είναι:

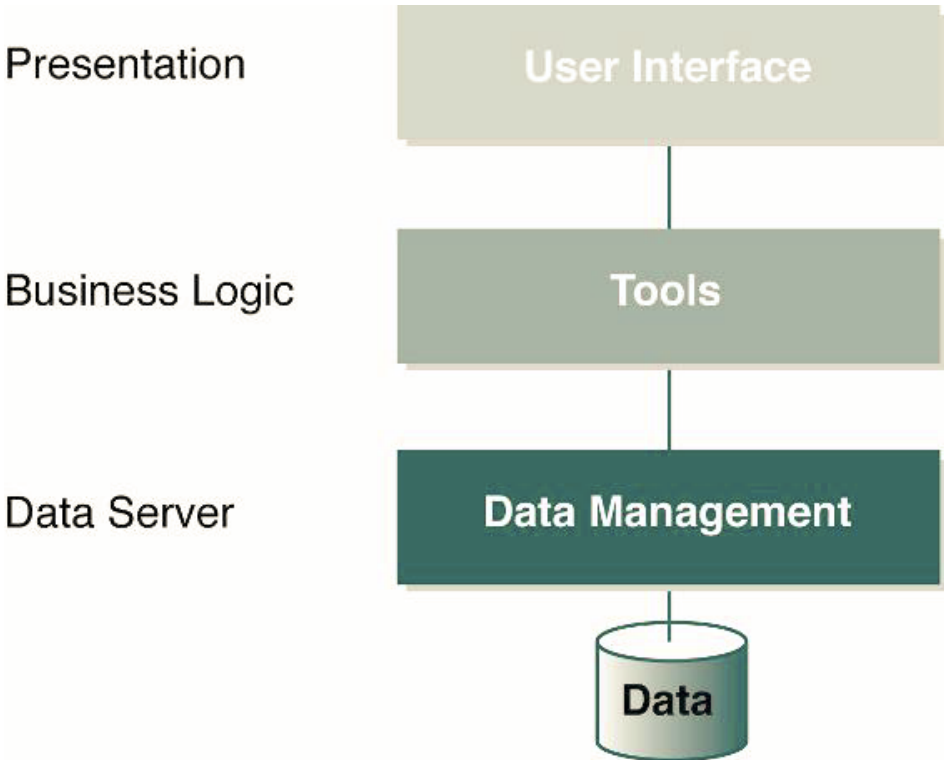
- Ασφάλεια δεδομένων
- Ασφάλεια πρόσβασης με διαφορετικά δικαιώματα χρήσης
- Αποδοτικότητα
- Ταχύτητα απόκρισης του συστήματος
- Φιλικότητα ως προς τον χρήστη
- Ανοιχτή αρχιτεκτονική συστήματος

4.2.3 Η μεθοδολογία υλοποίησης της αρχιτεκτονικής του συστήματος

Η μεθοδολογία υλοποίησης που προτείνεται, όπως περιγράφεται εκτενέστερα σε επόμενη παράγραφο του παρόντος κειμένου, βασίζεται στην ιδέα της αρχιτεκτονικής δομής τριών επιπέδων, η οποία χρησιμοποιείται συνήθως για την κατασκευή ανοικτών και επεκτάσιμων συστημάτων. Σύμφωνα με την μεθοδολογία αυτή, τα επιμέρους υποσυστήματα κατασκευάζονται ανεξάρτητα το ένα από το άλλο, αλλά επικοινωνούν μέσω δικτυακής σύνδεσης, πχ. ταχέως τοπικού δικτύου τύπου Ethernet ή του INTERNET (για γενικότητα, με χρήση intranet ή VPN, virtual private network).

Στα επόμενα περιγράφεται σύντομα η εσωτερική δομή του κάθε βασικού συστήματος.

Α' Επίπεδο: Διακομιστές δεδομένων. Στο επίπεδο αυτό περιλαμβάνονται οι διακομιστές των δεδομένων που θα αποτελούν των πυρήνα δεδομένων του συστήματος, δηλαδή των γεωγραφικών πληροφοριών του πυρήνα του συστήματος και των αντίστοιχων μετα-δεδομένων. Για την περίπτωση των γεωγραφικών δεδομένων και των μετα-δεδομένων απαιτείται ένα σύστημα διακομιστή (server).



Εικόνα 4.3: Αρχιτεκτονική τριών επιπέδων στα σύγχρονα GIS

Β' Επίπεδο: Προγράμματα εφαρμογών. Στο επίπεδο αυτό εγκαθίστανται τα προγράμματα και οι αντίστοιχοι διακομιστές που αναλαμβάνουν την πρόσβαση στο Α' Επίπεδο και την επιτέλεση όλων των ερωτήσεων προς το σύστημα. Από το επίπεδο αυτό και μόνο είναι δυνατή η πρόσβαση στα δεδομένα των διακομιστών και η παραγωγή αποτελεσμάτων που θα προωθούνται προς το χρήστη.

Γ' Επίπεδο: Διαπροσωπία με το χρήστη. Στο τρίτο επίπεδο βρίσκονται τα μηχανήματα μέσω των οποίων οι χρήστες θα έχουν πρόσβαση στο σύστημα. Η πρόσβαση θα γίνεται μέσω δικτύου Internet, αποκλειστικά και μόνο μέσω ερωτήσεων στο Β' Επίπεδο, έτσι ώστε σε κάθε περίπτωση να εξασφαλίζεται η ασφάλεια των δεδομένων αλλά και να επιτυγχάνεται εύκολα ο έλεγχος της πρόσβασης. Το σύστημα διαπροσωπίας με το χρήστη θα υλοποιείται πάνω από το INTERNET μέσω ελαφριάς εφαρμογής που θα μπορεί να τρέξει σε κάθε φυλλομετρητή (browser).

4.2.4 Το υλικό (hardware)

Για την υλοποίηση της αρχιτεκτονικής αυτής απαιτείται το εξής υλικό.

1. ***Διακομιστές Εφαρμογών:***

   Στα μηχανήματα αυτά θα εγκατασταθεί ο πυρήνας των γεωγραφικών δεδομένων. Σε πρώτη φάση προβλέπεται να εγκατασταθούν στα ίδια μηχανήματα και τα λογισμικά του γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών, το οποίο θα υποστηρίζει διαδικασίες εισαγωγής, διαχείρισης, ανάλυσης και απεικόνισης δεδομένων. Επίσης θα παρέχει τη δυνατότητα προγραμματισμού μέσω ευρέως αποδεκτών γλωσσών. Ερωτήσεις που θα απαιτούν περαιτέρω επεξεργασία από τους εξειδικευμένους χρήστες του ΓΣΠ θα εξυπηρετούνται σε αυτούς τους υπολογιστές με την αξιοποίηση των δεδομένων που υπάρχουν στο σύστημα. Επίσης, σε ένα από τα μηχανήματα αυτά θα εγκατασταθεί και το λογισμικό της βάσης δεδομένων.

2. ***Διακομιστής στο web:***

   Στο μηχάνημα αυτό θα εγκατασταθεί ο web διακομιστής για τις εφαρμογές απεικόνισης γεωγραφικών δεδομένων του συστήματος. Ο διακομιστής αυτός δέχεται τις ερωτήσεις των χρηστών του

συστήματος και αναλαμβάνει να παρουσιάσει σε αυτούς τα αποτελέσματα που προκύπτουν, σε χαρτογραφική μορφή, σε νέο παράθυρο στο διαδίκτυο, σε συνεργασία με το λογισμικό της βάσης δεδομένων. Ο διακομιστής αυτός έχει τα εξής χαρακτηριστικά: Δυνατότητα εύκολης κατασκευής web server βασισμένου στο χρησιμοποιούμενο λογισμικό, δυνατότητα για φόρμες και αναφορές, κ.α.

3. **Περιφερειακά:** Εκτυπωτές μεγάλων διαστάσεων (plotter)

Τα πιο πάνω μηχανήματα διασυνδέονται με δίκτυο υψηλής ταχύτητας (τύπου Gigabit Ethernet).

Εικόνα 4.4 Παράδειγμα υλοποίησης της αρχιτεκτονικής του ΓΣΠ

Για την υλοποίηση του έργου είναι απαραίτητος δικτυακός εξοπλισμός καθώς και αξιοποίηση της υπάρχουσας υποδομής της Πολεμικής Αεροπορίας

(Δίκτυο, Εξοπλισμός, τυχόν εφαρμογές κλπ.) χωρίς οι νέες εφαρμογές να παρακωλύουν την υφιστάμενη λειτουργία της υποδομής του Πολεμικής Αεροπορίας τόσο σε επίπεδο υλικού (hardware) όσο και σε επίπεδο λογισμικού (software).

Όπως είναι φανερό το σύστημα είναι άμεσα επεκτάσιμο και ανοικτό. Αλλαγές στη βάση δεδομένων δεν επηρεάζουν τα άλλα υποσυστήματα, με την προϋπόθεση ότι δεν γίνονται αλλαγές στην κεντρική δομή της βάσης. Νέες προσθήκες εφαρμογών δεν επηρεάζουν σε τίποτα κανένα άλλο μέρος του συστήματος. Μπορεί στο μέλλον, ανάλογα με το φόρτο εργασίας, να επιλεγεί η χρήση περισσοτέρων διακομιστών (δυνατότητα partitioning) ή να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά μηχανήματα για το σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών, χωρίς να επηρεαστεί σε τίποτα η λειτουργία του συστήματος.

Ένα τυπικό παράδειγμα λειτουργίας είναι το ακόλουθο. Ένας χρήστης θέλει να πραγματοποιήσει μια ερώτηση στο σύστημα. Ανοίγει την αντίστοιχη σελίδα από το browser του και ακολουθώντας τις οδηγίες στέλνει την εντολή του. Η πρόσβαση του χρηστή ελέγχεται από το firewall και την σχετική διεπαφή, ώστε να μην μπορεί να πραγματοποιήσει καμιά λειτουργία για την οποία δεν έχει άδεια. Ο διακομιστής εφαρμογών αναλύει την ερώτηση του χρήστη, επικοινωνεί με τη γεωγραφική βάση δεδομένων από όπου ανακτά όσα δεδομένα χρειάζεται, παράγει αποτελέσματα τα οποία απεικονίζει σε ένα νέο παράθυρο, με τη μορφή ιστοσελίδων.

4.2.5 Το λογισμικό (software)

Το λογισμικό που θα επιλεγεί για να χρησιμοποιηθεί στον διακομιστή του ΓΣΠ σε μία (1) άδεια χρήσης, θα καλύπτει πλήρως τις ανάγκες εισαγωγής, διαχείρισης, ανάλυσης και απεικόνισης των δεδομένων, ενώ θα απαιτεί τη χρήση εξειδικευμένου χρήστη στην τεχνολογία των ΓΣΠ.

Εκτός από αυτό, θα εγκατασταθεί στον διακομιστή εφαρμογών ΓΣΠ στο διαδίκτυο, λογισμικό web GIS , με μία (1) άδεια χρήσης. Το λογισμικό αυτό είναι απαραίτητο για την ανάπτυξη εφαρμογών με την βοήθεια των οποίων, οι πιθανοί χρήστες (δεν υπάρχει όριο) θα απεικονίζουν και θα αναλύουν γεωγραφικά δεδομένα, μέσω του διαδικτύου, σε ένα απλό browser (Explorer, Firefox,Chrome κτλ), στον τοπικό τους υπολογιστή. Το λογισμικό αυτό θα πρέπει να επιτρέπει την τρισδιάστατη απεικόνιση των δεδομένων και τη δυνατότητα πλοήγησης σε περιβάλλον εικονικής πραγματικότητας.

Το λογισμικό της βάσης δεδομένων θα εγκατασταθεί με μία (1) άδεια χρήσης για το τοπικό δίκτυο καθώς και για απεριόριστους χρήστες στο διαδίκτυο και θα εγκατασταθεί στον διακομιστή των εφαρμογών.

Όλοι οι κατασκευαστές των παραπάνω λογισμικών πρέπει να είναι πιστοποιημένοι κατά ISO.

4.2.6 Το εξειδικευμένο προσωπικό και οι χρήστες

Στην Πολεμική Αεροπορία θα υπάρχει τουλάχιστον ένας εξειδικευμένος χρήστης των ΓΣΠ, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για τη διαχείριση των γεωγραφικών δεδομένων καθώς και την απρόσκοπτη λειτουργία των εφαρμογών από τους υπόλοιπους χρήστες.

Οι χρήστες οι οποίοι μέσω διαδικτύου θα προσπελάζουν το ΓΣΠ δεν είναι απαραίτητο να έχουν εξειδίκευση. Το σύστημα θα είναι αρκετά φιλικό και εύχρηστο και θα καθοδηγεί τους ανειδίκευτους χρήστες να φέρουν σε πέρας τις ερωτήσεις τους. Οι χρήστες αυτοί μπορούν είναι εσωτερικοί (κεντρική υπηρεσία) ή εξωτερικοί (μονάδες Πολεμικής Αεροπορίας).

Τα γενικά χαρακτηριστικά των εφαρμογών και οι κοινές απαιτήσεις τους περιγράφονται στη συνέχεια.

4.3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΩΝ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Θα δημιουργηθούν δυο ομάδες εφαρμογών :

- Η πρώτη θα χρησιμοποιείται από τους Εσωτερικούς Χρήστες και θα παρέχει δυνατότητες πλήρους προσπέλασης των πληροφοριών
- Η δεύτερη θα αποτείνεται στους Εξωτερικούς Χρήστες και θα παρέχει τη δυνατότητα μερικής προσπέλασης μόνο στις πληροφορίες.

Η πρόσβαση στις εφαρμογές και τα δεδομένα θα είναι απόλυτα ελεγμένη σύμφωνα με τα δικαιώματα του κάθε χρήστη που θα ορίζονται από τους διαχειριστές του συστήματος. Η οριστικοποίηση της διεπαφής των εφαρμογών θα πραγματοποιηθεί στα πλαίσια της φάσης της ανάλυσης απαιτήσεων.

4.3.1 Βασικά υποσυστήματα ΓΣΠ

Οι λειτουργίες του ΓΣΠ θα καλύπτονται από τα κατωτέρω υποσυστήματα:

1. **Γεωγραφική Βάση δεδομένων** με περιεχόμενα το σύνολο των εκτάσεων που βρίσκονται στην αρμοδιότητα του ΓΕΑ. Θα περιληφθεί: α) το σύνολο των απαλλοτριωμένων για χρήση από το ΓΕΑ εκτάσεων, με πλήρη περιγραφικά χαρακτηριστικά και καταγραφή των τρεχουσών χρήσεων και βαρών, β) οι πάσης φύσεως εγκαταστάσεις, υποδομές και τα δίκτυα που έχουν αναπτυχθεί για χρήση από την Π.Α. με πλήρη περιγραφικά χαρακτηριστικά (τύπος, προβλεπόμενη & τρέχουσα χρήση, δυνατότητες, διαστασιολογικά δεδομένα κλπ). Για την συγκέντρωση γεωχωρικών πληροφοριών θα αξιοποιηθούν υπάρχοντα αναλογικά ή ψηφιακά δεδομένα (πχ διαγράμματα, ορθοφωτοχάρτες της ΓΥΣ ή του Κτηματολογίου) τα οποία αφού αξιολογηθούν θα εμπλουτισθούν, όπου απαιτείται με στοιχεία.

2. **Σύστημα διαχείρισης των χαρτογραφικών δεδομένων** των Α/Δ που αφορούν την ασφάλεια των πτήσεων (χάρτες εμποδίων, περιοχές άρσης εμποδίων κλπ). Θα εντοπιστούν και καταγραφούν πλήρως είτε με πρωτογενή δεδομένα είτε με επικαιροποίηση υφιστάμενων τεχνικών δεδομένων (χάρτες γενικής διάταξης αεροδρομίων και βάσεων radar, χάρτες ΓΥΣ, ορθοφωτοχάρτες, τοπογραφικά διαγράμματα, μοντέλο εδάφους κλπ) οι περιοχές ελέγχου-περιορισμού εμποδίων των αεροδρομίων σύμφωνα με τους κανονισμούς ICAO και το Εθνικό Δίκαιο, τα υφιστάμενα φυσικά και τεχνικά εμπόδια και οι περιοχές ακουστικής ρύπανσης των Α/Δ.

3. **Σύστημα παρακολούθησης και διάγνωσης της λειτουργικής κατάστασης (condition monitoring)** των εύκαμπτων και δύσκαμπτων στρωμένων επιφανειών (διάδρομοι, τροχόδρομοι, δάπεδα κλπ) με αποτέλεσμα τον βέλτιστο προγραμματισμό της προληπτικής συντήρησης και αποκατάστασης σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ισχυόντων διεθνών προτύπων & κανονισμών ICAO AASHTO κλπ (ανάπτυξη, προμήθεια εξοπλισμού και θέση σε λειτουργία).

4. **Σύστημα σχεδιασμού /προσθήκης νέων υποδομών** στα αεροδρόμια και σταθμούς radar με δυνατότητες χωροθέτησης λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες και θέματα αποστάσεων ασφαλείας, ασύμβατων χρήσεων, ασφάλειας πτήσεων κλπ

5. **Σύστημα σχεδιασμού ασφαλείας και φρούρησης** των κρίσιμων περιοχών των αεροδρομίων. Με χρήση του ανάγλυφου κάθε αεροπορικής εγκατάστασης και λαμβάνοντας υπόψη την κρισιμότητα των κάθε υπό-τμήματος θα γίνεται χωροθέτηση των διατάξεων ασφαλείας και επιτήρησης για την αποτελεσματικότερη φύλαξη των χώρων των μονάδων.

6. **Διαδικτυακή εφαρμογή (στο εσωτερικό δίκτυο της Π.Α.) παρακολούθησης της κατάστασης και χρήσης** των υφιστάμενων αεροπορικών εγκαταστάσεων (διαθεσιμότητα) από τα στελέχη της Π.Α. Θα περιληφθούν όλες οι εγκαταστάσεις των αεροδρομίων & σταθμών ραντάρ (διάδρομοι από/προσγείωσης τροχόδρομοι, δάπεδα σταθμευσης αεροσκαφών, υπόστεγα αεροσκαφών, αποθήκες καυσίμων, αποθήκες πυρομαχικών, δίκτυα ευκολιών, αεροναυτιλιακά βοηθήματα, κλπ). Η εφαρμογή θα έχει δυνατότητα τροφοδότησης με στοιχεία από το ανωτέρω σύστημα παρακολούθησης λειτουργικής κατάστασης δαπέδων & λοιπών επιφανειών.

7. **Διαδικτυακή εφαρμογή ενημέρωσης των πολιτών και των δημοσίων υπηρεσιών** (πολεοδομίες κλπ) με τις περιοχές έλεγχου και άρσης εμποδίων των αεροδρομίων & διαδικτυακή εφαρμογή υποβολής αιτημάτων για την ανάπτυξη εγκαταστάσεων συμβατών με τις επιτρεπόμενες χρήσεις γης σε αυτές και τους περιορισμούς ύψους σύμφωνα με τους κανονισμούς ICAO και την Εθνική νομοθεσία (Γ.Ο.Κ. κλπ)

4.3.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Δυνατότητες επέκτασης με μελλοντικά έργα:

1. Δυνατότητα ενσωμάτωσης διαδικτυακής εφαρμογής με δυνατότητα **παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων** της λειτουργίας των αεροδρομίων (θόρυβος, καυσαέρια κλπ)

2. Δυνατότητα ενσωμάτωσης διαδικτυακής εφαρμογής **παρακολούθησης του στόλου οχημάτων** της Π.Α.

3. Δυνατότητα **ένταξης στο σύστημα του συνόλου των υποδομών των ενόπλων δυνάμεων** (ΠΑ, ΕΣ, ΠΝ) σε επόμενη φάση στα πλαίσια της διακλαδικότητας των υποδομών του ΥπΕΘΑ.

4.3.3 Λειτουργικά και τεχνολογικά χαρακτηριστικά

Ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός και η ανάπτυξη των εφαρμογών του πληροφοριακού συστήματος θα διέπεται σε λειτουργικό και τεχνολογικό επίπεδο από τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Αρχιτεκτονική και χρήση προτύπων που θα διασφαλίζουν τα εξής:
   - Ομαλή συνεργασία και λειτουργία μεταξύ των επιμέρους συστημάτων και υποσυστημάτων του προτεινόμενου πληροφοριακού συστήματος
   - Δικτυακή συνεργασία μεταξύ εφαρμογών ή/και συστημάτων τα οποία βρίσκονται σε διαφορετικά υπολογιστικά συστήματα
   - Δυνατότητα (επιλεκτικής) επεκτασιμότητας των συστημάτων και υποσυστημάτων χωρίς αλλαγές στη δομή και αρχιτεκτονική τους
2. Αρθρωτή (modular) αρχιτεκτονική, ώστε να επιτρέπονται μελλοντικές επεκτάσεις και αντικαταστάσεις, ενσωματώσεις, αναβαθμίσεις ή αλλαγές διακριτών τμημάτων λογισμικού.
3. Αρχιτεκτονική 3-tier (web-application-database) για την ευελιξία της κατανομής φορτίου, την αποδοτική εκμετάλλευση των χαρακτηριστικών ασφαλείας του περιβάλλοντος «φιλοξενίας» (hosting) και την ευκολία στην επεκτασιμότητα.
4. Λειτουργία των επιμέρους συστημάτων, υποσυστημάτων και λύσεων που θα αποτελέσουν διακριτά τμήματα της κεντρικής υποδομής, υποχρεωτικά σε ένα ενιαίο web-based περιβάλλον, το οποίο θα αποτελέσει το βασικό «χώρο εργασίας» με στόχο την:
   - Επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής ομοιομορφίας στις διεπαφές χρηστών (user interfaces) μεταξύ των διαφόρων υποσυστημάτων και στον τρόπο εργασίας τους.

- Επιλογή κοινών και φιλικών τρόπων παρουσίασης, όσον αφορά τις διεπαφές χρηστών με τα συστήματα και υποσυστήματα.
- Εξασφάλιση πλήρους λειτουργικότητας μέσω του Διαδικτύου για το σύνολο των εφαρμογών που θα καλύψουν τις ανάγκες διαλειτουργικότητας των εμπλεκόμενων φορέων.

5. Χρήση συστημάτων διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων (RDBMS) για την ευκολία διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων, τη δυνατότητα δημιουργίας εφαρμογών φιλικών στο χρήστη, την αυξημένη διαθεσιμότητα του συστήματος και τη δυνατότητα ελέγχου των προσβάσεων στα δεδομένα. Θα πρέπει να διασφαλίζονται:

- Περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών σύμφωνο με διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα
- Τεκμηριωμένα και δημοσιευμένα συστήματα διεπαφής με προγράμματα τρίτων
- Πρωτόκολλα επικοινωνίας σύμφωνα με διεθνή πρότυπα
- Μεταφορά και ανταλλαγή δεδομένων με άλλα συστήματα

6. Σουίτα Εργαλείων (development tools) για την ανάπτυξη, συντήρηση και διαχείριση των εφαρμογών και των εργαλείων που θα χρησιμοποιηθούν, η οποία θα είναι συμβατή με την επιλεχθείσα βάση δεδομένων.

7. Ελεγχόμενη και Διαβαθμισμένη πρόσβαση, ανάλογα με το είδος των υπηρεσιών και την ταυτότητα των χρηστών.

8. Ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων σε σχέση με τις εφαρμογές που θα αναπτυχθούν:

- Πληρότητα των στοιχείων που αποθηκεύονται

- Ακεραιότητα και ασφάλεια των δεδομένων των εφαρμογών

9. Σύνταξη τεχνικών εγχειριδίων του συστήματος και των εργαλείων διαχείρισης (system manuals), καθώς και λεπτομερή εγχειρίδια λειτουργίας του συστήματος (operation manuals) και υποστήριξης των χρηστών (user manuals).

10. Τεκμηρίωση του συστήματος μέσω της αναλυτικής περιγραφής της βάσης δεδομένων και των εφαρμογών.

11. Σχεδιασμός σύμφωνα με το θεσμικό πλαίσιο λειτουργίας των εμπλεκόμενων φορέων. Από το θεσμικό πλαίσιο θα καθοριστούν τα υποχρεωτικά στοιχεία και οι υποχρεωτικές λειτουργίες που πρέπει να διενεργούνται από τις εφαρμογές.

12. Επικοινωνίες και διασυνδέσεις με βάση τα διεθνή πρότυπα (XML, SOAP, UDDI κλπ), υποστήριξη πλήρως τεκμηριωμένων API (Application Programming Interface).

4.4. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για την υλοποίηση της απεικόνισης, της ανάλυσης της γεωγραφικής πληροφορίας και τη λήψη αποφάσεων για το Σχεδιασμό απαιτούνται δεδομένα τόσο σε διανυσματική (vector) όσο και σε ψηφιδωτή (raster) μορφή.

Η κωδικοποίηση των γεωγραφικών δεδομένων θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την υπάρχουσα κωδικοποίηση των δημόσιων φορέων και οργανισμών που είναι υπεύθυνοι για την δημιουργία και επικαιροποίηση των πρωτογενών δεδομένων. Θα πρέπει επίσης να ληφθεί υπόψη ο Ν.3882/2010 - Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών (ΕΥΓΕΠ), με τον οποίο εναρμονίζεται η εθνική νομοθεσία με την Οδηγία 2007/2/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (INSIRE).

4.4.1 Προδιαγραφές Περιεχομένου Γεωγραφικής Βάσης

α. Το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι το ΕΓΣΑ‘87.

β. Η γεωγραφική βάση θα αποτελείται από δύο τμήματα:

- Την γεωμετρική πληροφορία, η οποία δίνει τη θέση και το σχήμα του χαρακτηριστικού που αποδίδει.
- Την περιγραφική πληροφορία, η οποία δίνει τις ιδιότητες του χαρακτηριστικού. Τα δύο αυτά τμήματα πρέπει να είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με την ύπαρξη ενός κοινού κωδικού (κλειδιού).

γ. Κάθε διανυσματικό χαρακτηριστικό θα είναι τοπολογικά δομημένο.

Η δόμηση μπορεί να είναι:

- Σημείου, οπότε σε κάθε σημείο αντιστοιχεί τουλάχιστον μία ιδιότητα.
- Γραμμής, οπότε για κάθε γραμμή αντιστοιχεί τουλάχιστον μία ιδιότητα.
- Πολυγώνου, με σαφή όρια από συγκεκριμένες γραμμές. Σε κάθε πολύγωνο αντιστοιχεί τουλάχιστον μία ιδιότητα.
- Ο συνδυασμός των γραμμής και πολυγώνου. Στην περίπτωση αυτή, και εφ’ όσον χρησιμοποιηθεί το γεωμετρικό αρχέτυπο, θα υπάρχουν δύο θεματικά επίπεδα, μεταξύ των οποίων θα υπάρχει απόλυτη ταύτιση. Η ταύτιση αυτή θα ελέγχεται από την γεωγραφική βάση με τον καθορισμό του αντίστοιχου τοπολογικού κανόνα.

δ. Η ψηφιακή βάση χαρακτηρίζεται από τη ανάλυση – διακριτική ικανότητά της.

Η ανάλυση – διακριτική ικανότητα της βάσης δίδεται:

- Από την κλίμακα των ψηφιοποιημένων χαρτών, εφ' όσον δημιουργείται από ψηφιοποίηση, με τη σχέση;
    - δ.ι.=0.25* συντελεστής κλίμακας χάρτη / 1000 μέτρα.
- Από το μέγεθος των cells της εικόνας εφ' όσον προέρχεται από raster πληροφορία (δορυφορικές εικόνες).

ε. Η πυκνότητα της γεωμετρικής πληροφορίας θα είναι ανάλογη της διακριτικής ικανότητος αυτής.

Έτσι η μικρότερη απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών χαρακτηριστικών (ευθ. Τμημάτων, σημείων κλπ.), ώστε να θεωρούνται αυτά ανεξάρτητα μεταξύ τους είναι η δ.ι.

στ. Το μέγιστο επιτρεπτό μέσο τετραγωνικό σφάλμα είναι της τάξης 0.25 χλστ. (επί του φύλλου χάρτου).

ζ. Έλεγχος τοπολογίας

Όλα τα περιεχόμενα στοιχεία της ψηφιακής βάσης θα ελεγχθούν ως προς την:

- ενημερότητα
- ακρίβεια (χωρική και ιδιοτήτων)
- ορθότητα
- πληρότητα
- τοπολογία
- συνεκτικότητα

4.4.2 Πρότυπο μετα-δεδομένων

Θα χρησιμοποιηθεί το πρότυπο μεταδεδομένων FGDC, το οποίο αποτελεί εναλλακτική για τους περισσότερους κατασκευαστές λογισμικού και έχει εγκριθεί απο το Open GIS Consortium.

4.5 ΑΝΟΙΧΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Ο σχεδιασμός υλοποίησης του έργου θα γίνει με χρήση λογισμικού – πρωτοκόλλων ανοιχτών προτύπων σε επίπεδο δεδομένων και υπηρεσιών ώστε να αξιοποιηθούν υπάρχοντα χωρικά δεδομένα, να ελαχιστοποιείται το κόστος και η πολυπλοκότητα της επικαιροποίησής τους, καθώς επίσης και η διάθεση των δεδομένων και υπηρεσιών, που θα αναπτυχθούν στο πλαίσιο του έργου, για άλλες χρήσεις στο μέλλον. Συγκεκριμένα η ανάπτυξη των εφαρμογών και η αποθήκευση των δεδομένων θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα του Open Geospatial Consortium (OGC), τις κατηγοριοποιήσεις των προτύπων SDTS & DIGEST και τις σχετικές προβλέψεις της οδηγίας INSPIRE όπως αυτές έχουν ενσωματωθούν στην Εθνική Νομοθεσία (Ν.3882/2010-ΕΥΓΕΠ)

4.6 ΑΝΟΙΧΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

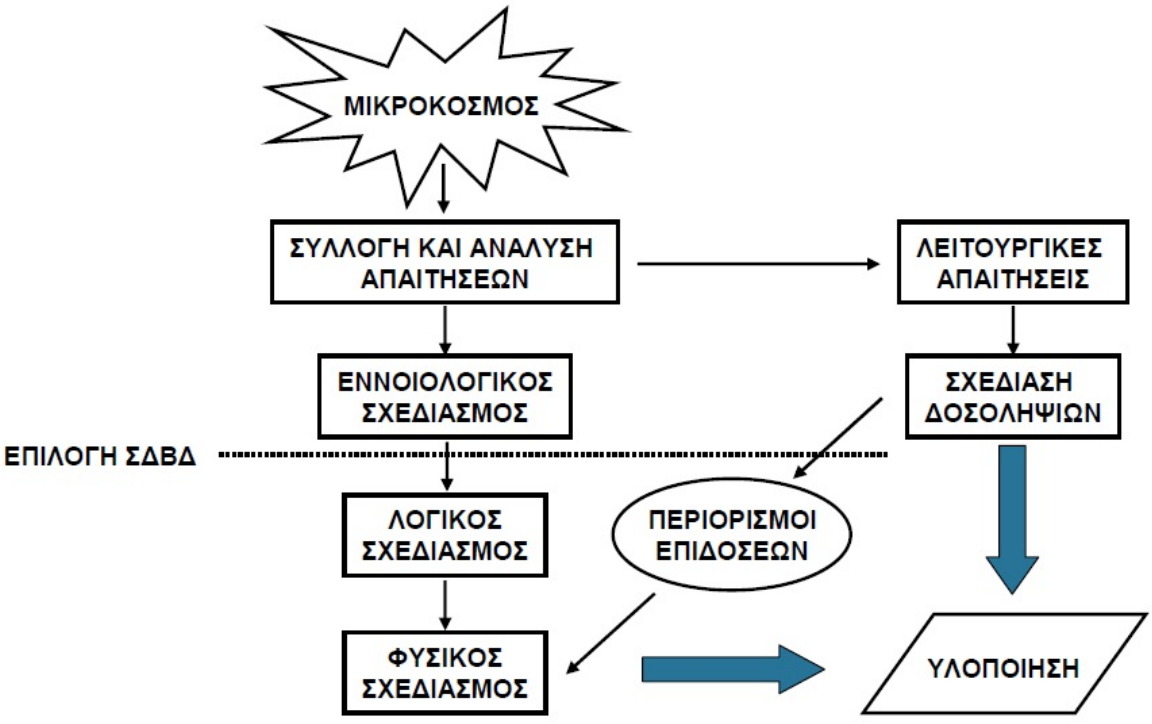
Στα πλαίσια του έργου προβλέπεται: α) η ψηφιοποίηση και διανυσματοποίηση κατασκευαστικών σχεδίων, κτηματολογικών διαγραμμάτων απαλλοτριώσεων, σχεδίων γενικών διατάξεων, και λοιπών τεχνικών δεδομένων του συνόλου των εγκαταστάσεων και δικτύων της Πολεμικής Αεροπορίας, β) διάθεση στο κοινωνικό σύνολο και τους λοιπούς δημόσιους φορείς αποδεσμευόμενης γεωγραφικής πληροφορίας, σύμφωνα με τις διατάξεις περί ασφάλειας των στρατιωτικών εγκαταστάσεων αφενός, και τις υποχρεώσεις της χώρας από τις Διεθνείς Συμβάσεις ασφαλούς αεροναυσιπλοίας, αφετέρου. γ) Η τήρηση τεκμηρίωσης των δεδομένων τόσο τοπικά όσο και κεντρικά του συνόλου των διανυσματικών, πλεγματικών δεδομένων και των περιγραφικών χαρακτηριστικών με χρήση συστημάτων & διατάξεων ασφάλειας των ψηφιακών δεδομένων. δ) Διάθεση των αποδευσμευόμενων δεδομένων μέσω υπηρεσιών διαδικτύου (Web Services).

5

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ Γ.Σ.Π.

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Έπειτα από το σχεδιασμό και την ανάλυση των απαιτήσεων που πραγματοποιήθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, ακολουθεί η φάση του εννοιολογικού σχεδιασμού, όπως φαίνεται και στο κατωτέρω σχήμα.



Εικόνα 5. 1: Στάδια σχεδίασης ενός ΣΒΔ

5.2 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Ο εννοιολογικός σχεδιασμός υλοποιείται με το μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων (E-R), ένα υψηλού επιπέδου εννοιολογικό μοντέλο δεδομένων. Το μοντέλο αυτό περιγράφει τα δεδομένα ως οντότητες με συσχετίσεις μεταξύ τους και γνωρίσματα. Είναι ένα μάλλον διαισθητικό μοντέλο που επιδιώκει να προσδιορίσει αφαιρετικά τις πληροφορίες που μια ΒΔ αποθηκεύει και οργανώνει.

Σχεδίαση εννοιολογικού σχήματος

- Στόχος
    - Η σαφής περιγραφή της ΒΔ ανεξάρτητα από τον τρόπο υλοποίησής της
- Αποτελεί την κοινή πλατφόρμα επικοινωνίας μεταξύ
    - Χρηστών του συστήματος
    - Σχεδιαστών του συστήματος
    - Αναλυτών και προγραμματιστών της ΒΔ
- Τα μοντέλα που χρησιμοποιούνται
    - Είναι εκφραστικά κι απλά
    - Χρησιμοποιούν λίγα δομικά στοιχεία
    - Αναπαριστούν δεδομένα και συσχετίσεις με διαγράμματα
- Το πιο διαδεδομένο μοντέλο
    - Μοντέλο οντοτήτων συσχετίσεων (E-R model)

Υπάρχουν δύο εννοιολογικές βασικές έννοιες:

- **Οντότητες:** Συγκεκριμένα αντικείμενα που υπάρχουν (ή πιστεύεται ότι υπάρχουν) και μπορούν να αναπαρασταθούν στη ΒΔ.

- **Συσχετίσεις:** Είναι επίσης (ειδικά) αντικείμενα που αντιστοιχούν δύο ή περισσότερες ξεχωριστές οντότητες με ένα συγκεκριμένο νόημα (τυπικά, μια Συσχέτιση είναι ένα ταξινομημένο σύνολο οντοτήτων).

5.2.1 Οντότητα

- Αντικείμενο με φυσική ύπαρξη (π.χ. ένα γεωτεμάχιο) ή αντικείμενο εννοιολογικά υπαρκτό (π.χ. ένα εμπράγματο δικαίωμα)
- Κάθε οντότητα έχει ιδιότητες, που λέγονται γνωρίσματα και την περιγράφουν (π.χ. ο δικαιούχος έχει όνομα, επώνυμο, διεύθυνση, κά.)
- Μια συγκεκριμένη οντότητα έχει μια τιμή για κάθε ένα από τα γνωρίσματά της π.χ., Επώνυμο δικαιούχου = «Δημητρίου»
- Ένα γνώρισμα μπορεί να είναι απλό (π.χ. όνομα) ή σύνθετο (π.χ. διεύθυνση, αποτελείται από οδό, αριθμό, ταχ. Κωδικό και πόλη)
- Ένα γνώρισμα μπορεί να είναι μονότιμο (μία τιμή για κάθε μέλος του πληθυσμού) ή πλειότιμο (πολλές τιμές)
- Ένα γνώρισμα μπορεί να είναι αποθηκευμένο (π.χ., ημερομηνία κτήσης) ή παραγόμενο (π.χ. χρόνια κατοχής, ηλικία)

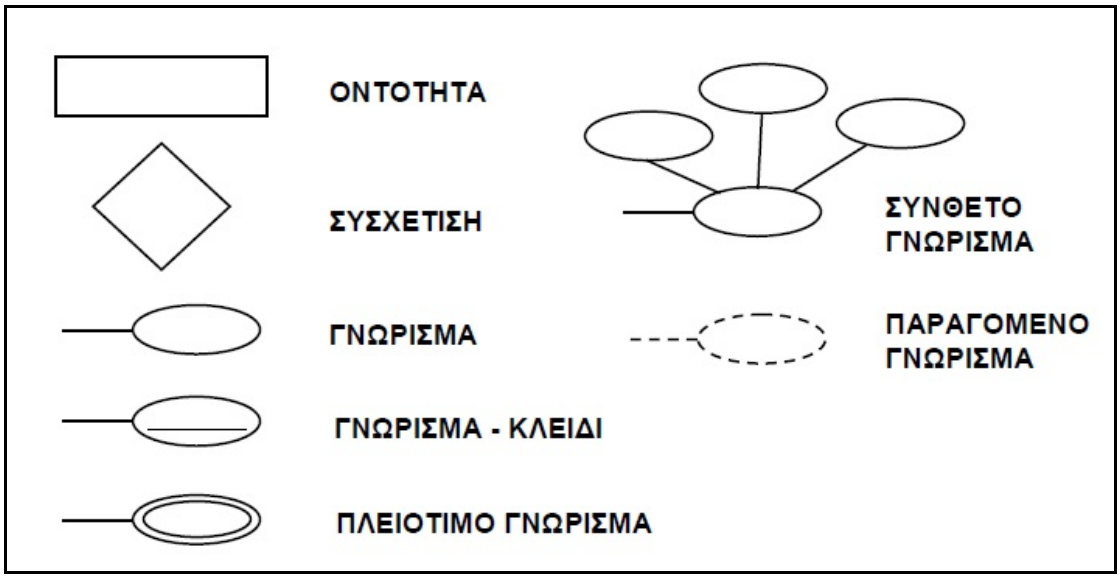
5.2.2 Συσχέτιση

- Ένας τύπος συσχέτισης R μεταξύ n οντοτήτων E1, E2, E3, …, En ορίζει ένα σύνολο συνδέσεων μεταξύ αυτών των οντοτήτων.
- Το πλήθος των οντοτήτων που συμμετέχουν στον R καλείται βαθμός του R.
- Ένας τύπος συσχέτισης μπορεί να έχει γνωρίσματα (π.χ. ημερομηνία κτήσης γεωτεμαχίου στη σχέση ΔΙΚΑΙΩΜΑ).
- Ο λόγος πληθικότητας προσδιορίζει τον αριθμό στιγμιότυπων μιας συσχέτισης στα οποία μπορεί να συμμετέχει μια οντότητα (π.χ., ο τύπος σχέσης ΔΙΚΑΙΩΜΑ μεταξύ των οντοτήτων ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΟ και ΔΙΚΑΙΟΥΧΟΣ έχει λόγο N:M, που σημαίνει ότι κάθε γεωτεμάχιο

ανήκει σε έναν ή περισσότερους δικαιούχους, όπως και κάθε δικαιούχος έχει στην κατοχή του ένα ή περισσότερα γεωτεμάχια).

- Ο περιορισμός συμμετοχής ορίζει αν η ύπαρξη μιας οντότητας εξαρτάται από το αν συσχετίζεται με άλλη οντότητα μέσω ενός R (π.χ., ΓΕΩΤΕΜΑΧΙΟ και σχέση ΔΙΚΑΙΩΜΑ, αν δεν επιτρέπεται αδέσποτο γεωτεμάχιο στην ΒΔ).

Οι οντότητες και οι Συσχετίσεις μπορούν να έχουν **ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ/ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ (ATTRIBUTES)**, που είναι ιδιότητες που τα χαρακτηρίζουν.



Εικόνα 5. 2: Συμβολισμοί Διαγράμματος Ο-Σ

5.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ-ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ ΟΣΓΠ Α/Δ

Ως μοναδιαία ιδιοκτησία – γεωτεμάχιο ορίζεται το κάθε τμήμα έκτασης που απαλλοτριώθηκε με μία και μοναδική πράξη. Συνεπώς, αυτό θα αποτελέσει την βασική οντότητα με την ονομασία «**ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΗ**». Συνήθως, η κάθε εγκατάσταση της Π.Α. (Αεροδρόμια, ραντάρ, κλπ) αποτελείται από πολλές τέτοιες οντότητες, που όλες μαζί συνιστούν την έκταση της εγκατάστασης. Εν προκειμένω, το κάθε «**ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ**» που αποτελεί ξεχωριστεί οντότητα, αποτελείται από ένα ή περισσότερα εδαφικά τμήματα (σχέση 1 προς Ν), τα οποία προέκυψαν από απαλλοτρίωση της αντίστοιχης έκτασης.

Ακολούθως, η οντότητα **«ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ»** συνδέεται με την οντότητα **«ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ»** στην οποία υπάγεται, ενώ έχει τις οντότητες **«ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ», «ΡΑΔΙΟΝΑΥΤΙΛΙΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ»** και **«ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΜΠΟΔΙΩΝ».**

Επίσης, η οντότητα **«ΤΜΗΜΑ ΕΚΤΑΣΗΣ»** που ανήκει σε ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ, μπορεί να έχει παραχωρηθεί, μισθωθεί ή μεταβιβαστεί προς τρίτο (δημόσιο ή ιδιώτη).

Κάθε **«ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ»** δέχεται **«ΑΙΤΗΜΑΤΑ»,** κάποια εκ των οποίων αφορούν **«ΑΙΤΗΜΑΤΑ ΥΨΟΥΣ»** κατασκευών που πρόκειται να ανεγερθούν.

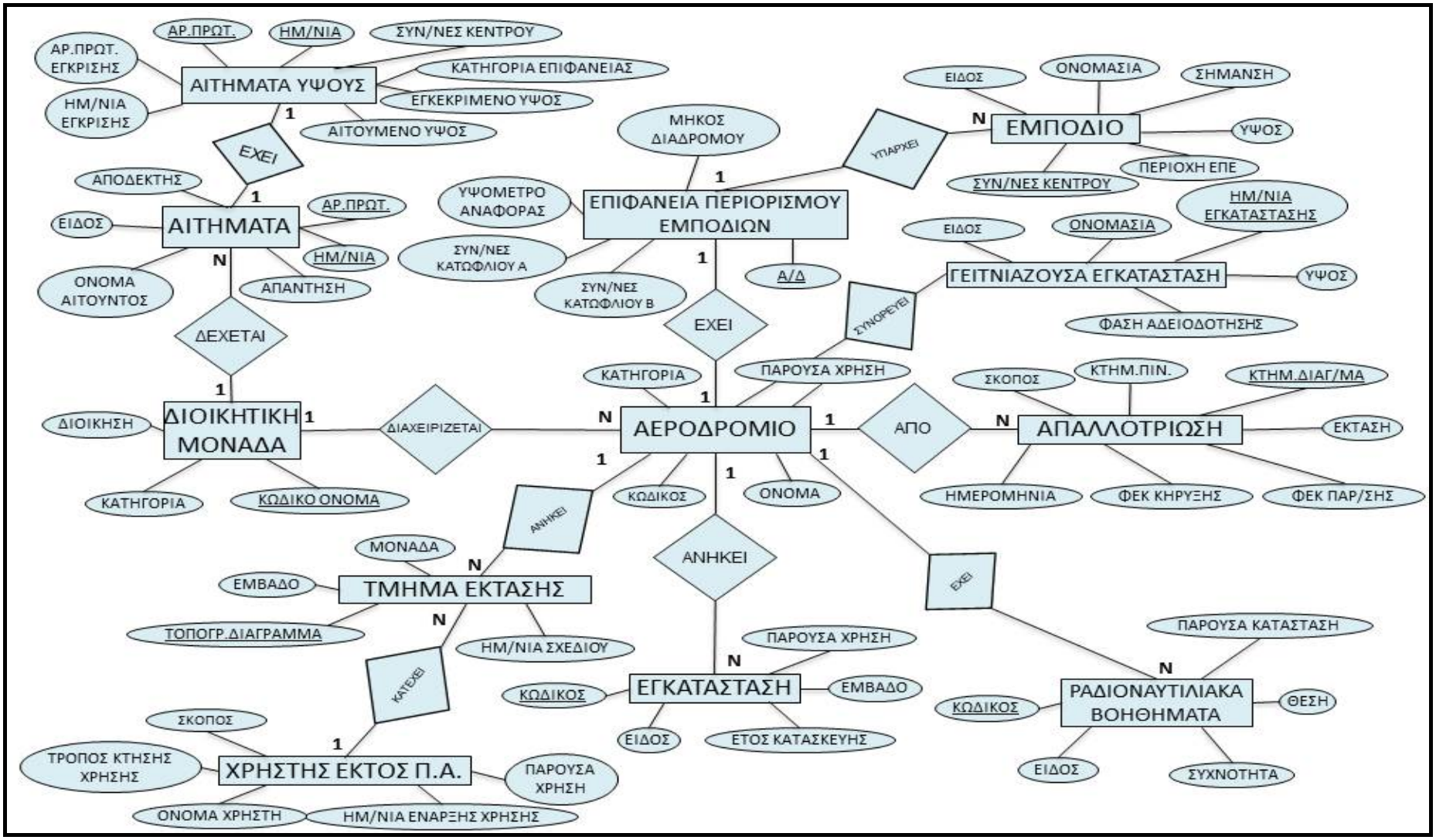
Τέλος, σε μια **«ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΜΠΟΔΙΩΝ»** μπορεί να υφίστανται γνωστά **«ΕΜΠΟΔΙΑ»** τα οποία παραβιάζουν τα κριτήρια της ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΠΕΡΙΟΣΜΟΥ ΥΨΟΥΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ στην οποία ευρίσκονται.

Συνολικά οι Οντότητες που επιλέχθηκαν είναι οι εξής:

1. **ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟ**
2. **ΑΠΑΛΛΟΤΡΙΩΣΗ**
3. **ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΥ ΕΜΠΟΔΙΩΝ**
4. **ΕΜΠΟΔΙΟ**
5. **ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ**
6. **ΑΙΤΗΜΑΤΑ**
7. **ΑΙΤΗΜΑΤΑ ΥΨΟΥΣ**
8. **ΤΜΗΜΑ ΕΚΤΑΣΗΣ**
9. **ΧΡΗΣΤΗΣ ΕΚΤΟΣ Π.Α.**
10. **ΡΑΔΙΟΝΑΥΤΙΛΙΑΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ**

5.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ

Στη σελίδα που ακολουθεί παρουσιάζεται το διάγραμμα ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ – ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΩΝ (Ο-Σ / E-R), όπου διακρίνονται οι ανωτέρω οντότητες με τις μεταξύ τους συσχετίσεις, καθώς επίσης και τα γνωρίσματα αυτών.



Εικόνα 5. 3: Διάγραμμα Οντοτήτων-Συσχετίσεων ΓΣΠ Α/Δ Π.Α.

5.5 ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΟΝΤΟΤΗΤΩΝ

Με βάση την ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης και των αναγκών των χρηστών που πραγματοποιήθηκε στο κεφάλαιο 3, επιλέχθηκαν τα γνωρίσματα που θα συνοδεύουν τις ανωτέρω οντότητες.

5.5.1 Απαλλοτρίωση

Η οντότητα Απαλλοτρίωση αναπαριστά την πράξη με την οποία η Πολεμική Αεροπορία αποκτά τη χρήση ενός εδαφικού τμήματος, τνη κυριότητα του οποίου, αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, αποκτά το Ελληνικό Δημόσιο μέσω του Υπουργείου Οικονομικών.

- Η κάθε πράξη απαλλοτρίωση χαρακτηρίζεται από το **Σκοπό** αυτής π.χ. ίδρυση αεροδρομίου, επέκταση αεροδρομίου, επέκταση διαδρόμου, δημιουργία βοηθητικών εγκαταστάσεων κλπ..

- Επίσης, η **Κήρυξη** αυτής δημοσιεύεται σε Φύλλο Εφημερίδος της Κυβέρνησης (**ΦΕΚ ΚΗΡΥΞΗΣ**), ενώ αντίστοιχα μετά την ολοκλήρωση της δημοσιεύεται σε ΦΕΚ και η πράξη **Παρακατάθεσης** της αποζημίωσης των ιδιοκτητών **(ΦΕΚ ΠΑΡΑΚΑΤΑΘΕΣΗΣ)**, οπότε και θεωρείται περατωμένη (συντέλεση της απαλλοτρίωσης).

- Η κάθε πράξη απαλλοτρίωσης συνοδεύεται από ένα **Κτηματολογικό Διάγραμμα**, όπου φαίνεται η υπό απαλλοτρίωση έκταση και αποτελεί τη γεωμετρική πληροφορία της απαλλοτρίωσης. Παράλληλα, δημιουργείται ένας **Κτηματολογικός Πίνακας,** στον οποίο αναφέρονται τα στοιχεία (Όνομα – Επώνυμο – Εμβαδό απαλλοτριωτέου τμήματος ιδιοκτησίας) των ιδιοκτητών των οποίων οι ιδιοκτησίες απαλλοτριώνονται και είναι δικαιούχοι αποζημίωσης.

- Τέλος, ως γνώρισμα της απαλλοτρίωσης θεωρείται η **Ημερομηνία συντέλεσης** που θεωρείται η ημερομηνία που δημοσιεύτηκε σε ΦΕΚ η παρακατάθεση της αποζημίωσης των ιδιοκτητών, καθώς επίσης και η **Έκταση** της απαλλοτρίωσης, όπως αυτή αναφέρεται στο κτηματολογικό διάγραμμα και στο ΦΕΚ κήρυξης.

- Ως γνώρισμα **κλειδί** επελέγη ο αριθμός του **Κτηματολογικού Διαγράμματος**, καθώς αποτελεί μοναδικό χαρακτηριστικό κάθε απαλλοτρίωσης.

5.5.2 Αεροδρόμιο

Η οντότητα Αεροδρόμιο αναπαριστά το σύνολο της έκτασης ενός αεροδρομίου, το οποίο έχει προκύψει γεωμετρικά από ένα σύνολο οντοτήτων απαλλοτριώσεων, ενώ διαθέτει ως γνωρίσματα:

- Την **Παρούσα Χρήση** του (πολεμικό αεροδρόμιο, πολιτικό αεροδρόμιο, μεικτής χρήσης, ανενεργό κλπ)

- Το **Όνομα** του, το οποίο συνήθως προκύπτει από την πόλη στην οποία βρίσκεται π.χ. Α/Δ Τανάγρας, Α/Δ Λάρισας, Α/Δ Μίκρας, Α/Δ Καρπάθου, Α/Δ Ηρακλείου, Α/Δ Ελευσίνας, Α/Δ Τριπόλεως κλπ.

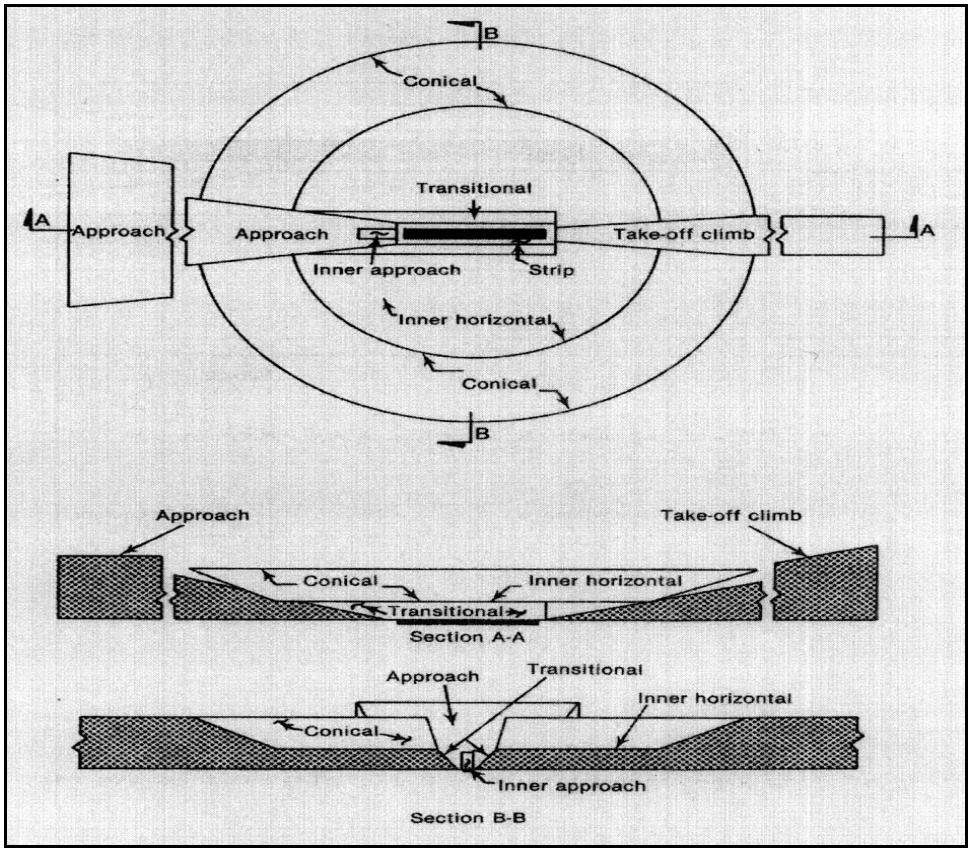
- Την **Κωδική Ονομασία - ΚΩΔΙΚΟΣ** η οποία προκύπτει από την εσωτερική κωδικοποίηση των μονάδων της Πολεμικής Αεροπορίας π.χ. 114ΠΜ (114 Πτέρυγα Μάχης), 110ΠΜ, 113ΠΜ, 126ΣΜ (126 Σμηναρχία Μάχης), 124ΠΒΕ (124 Πτέρυγα Βασικής Εκπαίδευσης), Α/Α Καρπάθου (Αεροπορικό Απόσπασμα Καρπάθου) κλπ.

- Την **Κατηγορία** του αεροδρομίου, όπως προκύπτει με βάση τις διαστάσεις του διαδρόμου απογείωσης – προσγείωσης, τις λοιπές ευκολίες και εγκαταστάσεις σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας (International Civil Aviation Organization-ICAO). Από την κατηγοριοποίηση αυτή προκύπτουν οι προδιαγραφές που πρέπει να πληρεί, καθώς και οι περιορισμοί στη δόμηση των πέριξ του Αεροδρομίου περιοχών, όπως αυτό αναπαριστάται με την οντότητα **Επιφάνεια Περιορισμού Εμποδίων.** Στο παράρτημα της παρούσας εργασίας παρατίθεται το ΦΕΚ (ΦΕΚ 1816Β'/2007), το οποίο ενσωματώνει στην Ελληνική Νομοθεσία, το Παράρτημα 14, Τόμος ΙΙ της Σύμβασης του Σικάγο (ANNEX 14, Volume I) «Υιοθέτηση Προτύπων και Συνιστώμενων Πρακτικών του Παραρτήματος 14 Τόμοι Ι και ΙΙ της Σύμβασης του Σικάγο». Ο τόμος Ι αναφέρεται στα Αεροδρόμια, ενώ ο τόμος ΙΙ αναφέρεται στα Ελικοδρόμια.

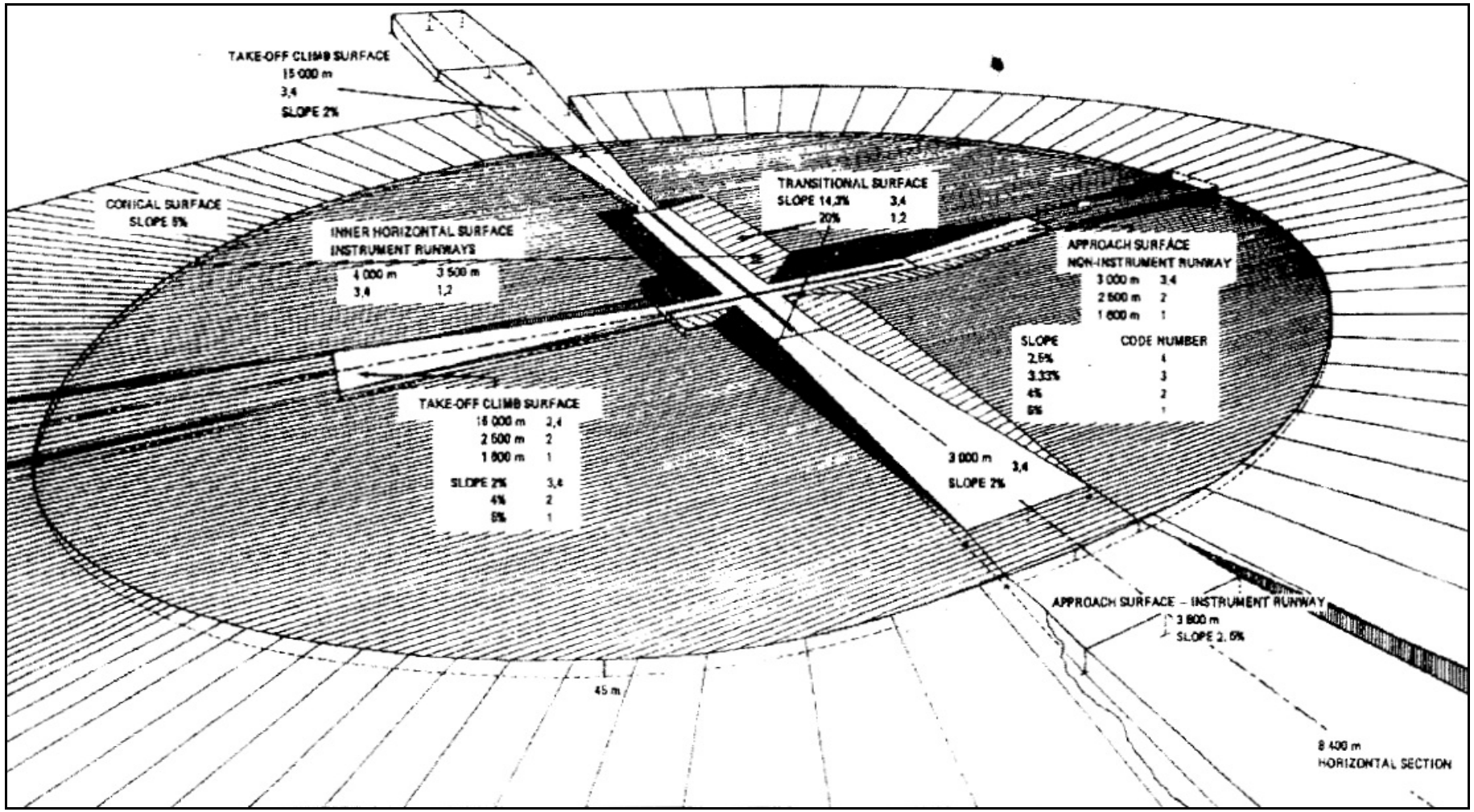
5.5.3 Επιφάνεια Περιορισμού Εμποδίων

Η εν λόγω οντότητα αναπαριστά τις επιφάνειες που προκύπτουν με βάση την κατηγορία του αεροδρομίου και σύμφωνα με τα διαλαμβανόμενα στο ANNEX 14, Volume I (ΦΕΚ 1816Β'/2007). Οι επιφάνειες αυτές πρέπει να είναι ελεύθερες εμποδίων και έχουν προκύψει με βάση συνήθεις κινήσεις - διαδρομές απογείωσης- προσέγγισης των αεροσκαφών, είτε εφαρμόζοντας τις αεροπορικές πρακτικές σε πτήσεις εξ όψεως είτε σε προσεγγίσεις που γίνονται με αυτόματα συστήματα (ILS-Instrument Landing System).

Η πιο σημαντική επιφάνεια είναι αυτή που βρίσκεται στη νοητή προέκταση του διαδρόμου εκατέρωθεν και καλείται Επιφάνεια Ανόδου Προσέγγισης (ΕΑΠ) και εκεί τα κριτήρια είναι πιο αυστηρά. Ακολούθως, υπάρχουν οι Μεταβατικές Επιφάνειες οι οποίες βρίσκονται πλησίον του διαδρόμου, ενώ τέλος υπάρχει η Εσωτερική Οριζόντια Επιφάνεια και η συνέχεια αυτής μεταβατική Κωνική Επιφάνεια οι οποίες διευκολύνουν τις περιπτώσεις κυκλικής πορείας των αεροσκαφών γύρω από το αεροδρόμιο. Στα σχήματα που ακολουθούν και τα οποία ευρίσκονται και στο Παράστημα της παρούσας εργασίας (ΦΕΚ 1816Β'/2007) δίνεται μια εποπτεία όλων των ανωτέρω.



Εικόνα 5. 4: Επιφάνειες Περιορισμού Εμποδίων



Εικόνα 5. 5: Επιφάνειες Περιορισμού Εμποδίων σε αεροδρόμιο με δύο διαδρόμους απογείωσης - Έναν ενόργανο και ένα μη-ενόργανο

ΕΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ & ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ[1]	ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΔΙΑΔΡΟΜΟΥ									
	ΜΗ ΕΝΟΡΓΑΝΟΣ Κωδικός Αριθμός				ΜΗ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ Κωδικός Αριθμός			ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ CAT I Κωδ. Αριθμός		CAT II ή III Κωδ.Αρ
(1)	1 (2)	2 (3)	3 (4)	4 (5)	1,2 (6)	3 (7)	4 (8)	1,2 (9)	3,4 (10)	3,4 (11)
ΚΩΝΙΚΗ										
Κλίση	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Ύψος	35	55	75m	100m	60m	75m	100	60m	100m	100m
ΕΣΩΤ.ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ										
Ύψος	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
Ακτίνα	2000	2500	4000	4000	3500	4000	4000	3500	4000	4000
ΕΣΩΤ.ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ										
Πλάτος	-	-	-	-	-	-	-	90	120[5]	120[5]
Απόσταση από κατώφλι	-	-	-	-	-	-	-	60	60	60
Μήκος	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900
ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗΣ										
• Μήκος εσωτερικού χείλους	60	80	150	150	150	300	300	150	300	300
• Απόσταση από κατώφλι	30	60	60	60	60	60	60	60	60	60
• Απόκλιση Εκατέρωθεν	10%	10%	10%	10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%
Πρώτο τμήμα										
• Μήκος	1600	2500	3000	3000	2500	3000	3000	3000	3000	3000
• Κλίση	5%	4%	3,33%	2,5%	3,3%	2%	2%	2,5%	2%	2%
Δεύτερο τμήμα										
• Μήκος	-	-	-	-	-	3600[2]	3600[2]	12000	3600[2]	3600
• Κλίση	-	-	-	-	-	2,5%	2,5%	3%	2,5%	2,5%
Οριζόντιο Τμήμα										
• Μήκος	-	-	-	-	-	8400[2]	8400[2]	-	8400[2]	8400
• Ολικό Μήκος	-	-	-	-	-	15000	15000	15000	15000	15000
ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ										
• Κλίση	20%	20%	14,3%	14,3%	20%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%
ΕΣΩΤ. ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΗ										
• Κλίση	-	-	-	-	-	-	-	40%	3,33%	3,33%
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΑΠΟΤΥΧ. ΠΡΟΣΓΕΙΩΣΗΣ										
• Μήκος εσ. χείλους	-	-	-	-	-	-	-	90[3]	120[5]	120[5]
• Απόστ. Από Κατώφλι	-	-	-	-	-	-	-		1800[4]	1800[4]
• Απόκλιση	-	-	-	-	-	-	-	10%	10%	10%
• Κλίση	-	-	-	-	-	-	-	4%	3,33%	3,33%

[1] Όλες οι διαστάσεις μετρώνται στο οριζόντιο επίπεδο εκτος και αν προβλέπεται κάτι διαφορετικό
[2] Μεταβλητό μήκος
[3] Απόσταση μέχρι το πέρας του STRIP
[4] Ή το πέρας του διαδρόμου, όποιο από τα δύο είναι μεγαλύτερο
[5] Όταν το Κωδικό Γράμμα (Στήλη –3- του Πίνακα 1-1), το πλάτος αυξάνεται στα 155 m

Πίνακας 5.1: Διαστάσεις και κλίσεις των Επιφανειών Περιορισμού Εμποδίων - Διάδρομοι Προσέγγισης

Τα γνωρίσματα που επελέγησαν ως χαρακτηριστικά της οντότητας **Επιφάνεια Περιορισμού Εμποδίων** είναι τα ακόλουθα:

- Τα γεωμετρικά στοιχεία της επιφάνειας τα οποία προκύπτουν από τις **Συντεταγμένες Κατωφλίου Α** και τις **Συντεταγμένες Κατωφλίου Β**, όπως επίσης και το **Υψόμετρο Αναφοράς**. Τα στοιχεία αυτά θα μπορούσαν να αποτελούν και γνωρίσματα της οντότητας Αεροδρόμιο, επελέγη όμως να τοποθετηθούν ως γνωρίσματα της **Επιφάνειας Περιορισμού Εμποδίων**, διότι αποτελούν βασικά συστατικά αυτής, από τα οποία παράγεται αυτή γεωμετρικά, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον άμεσο υπολογισμό των μέγιστων επιτρεπόμενων υψών των εμποδίων, σε οποιοδήποτε σημείο αυτής.

- Το **Μήκος Διαδρόμου** είναι ένα γνώρισμα το οποίο επιτρέπει την κατηγοριοποίηση του Αεροδρομίου και την επιλογή των παραμέτρων της Επιφάνειας Περιορισμού Εμποδίων.

5.5.4 Εμπόδιο

Η οντότητα **Εμπόδιο** αναφέρεται στα αναγνωρισμένα εμπόδια που υφίστανται εντός της Επιφάνειας Περιορισμού Εμποδίων. Τα γνωρίσματα αυτής της οντότητας είναι τα ακόλουθα:

- **Είδος** εμποδίου π.χ. κτίριο, πολυκατοικία, εργοστάσιο, δένδρο, ιστός κεραίας, στύλος φωτισμού, στύλος ηλεκτρισμού κλπ.
- **Ονομασία** εμποδίου.
- **Σήμανση**: Αναφέρεται αν διαθέτει ημερήσια ή νυχτερινή σήμανση
- **Ύψος**: Αναφέρεται το υψόμετρο του ψηλότερου σημείου του εμποδίου.
- **Συντεταγμένες Κέντρου**: Αναφέρονται οι συντεταγμένες του ψηλότερου σημείου του εμποδίου.
- **Περιοχή ΕΠΕ**: Αναφέρεται σε ποιο τμήμα της Επιφάνειας Περιορισμού Εμποδίων ευρίσκεται π.χ. Εσωτερική Οριζόντια Επιφάνεια κλπ.

5.5.5 Εγκατάσταση

Η οντότητα εγκατάσταση αναφέρεται στις εγκαταστάσεις που υφίστανται εντός της έκτασης του κάθε αεροδρομίου. Τα γνωρίσματα αυτής της οντότητας είναι:

- **Είδος** εγκατάσταης π.χ. κτίριο, υπόστεγο, πύργος ελέγχου κλπ.
- **Κωδικός**: Αποτελεί τη μοναδική κωδική ονομασία του στα μητρώα εγκαταστάσεων της Π.Α. και είναι το γνώρισμ κλειδί της οντότητας.
- **Εμβαδό**
- **Παρούσα Χρήση**
- **Έτος Κατασκευής**

5.5.6 Τμήμα Έκτασης

Η οντότητα τμήμα έκτασης δημιουργήθηκε για τις περιπτώσεις που ένα τμήμα της έκτασης του αεροδρομίου, είτε παραχωρείται προς χρήση σε κάποιον τρίτο (μίσθωση κλπ) είτε έχει καταπατηθεί. Τα γνωρίσματα αυτής της οντότητας είναι:

- **Μονάδα** στην οποία υπάγεται διοικητικά η έκταση.
- **Εμβαδό** της έκτασης.
- **Τοπογραφικό Διάγραμμα** το οποίο απεικονίζει την έκταση, ο αριθμός του οποίου αποτελεί και το γνώρισμα κλειδί της οντότητας, καθώς χαρακτηρίζει μοναδικά την έκταση.
- **Ημερομηνία Σχεδίου**

5.5.7 Χρήστης εκτός Π.Α.

Η οντότητα αυτή σχετίζεται με την προηγούμενη οντότητα και έχει τα ακόλουθα γνωρίσματα:

- **Σκοπός** χρήσης έκτασης
- **Τρόπος Κτήσης Χρήσης** π.χ. μίσθωση, παραχώρηση χρήσης άνευ μισθώματος, καταπάτηση, οριστική αποδέσμευση έκτασης από Π.Α.
- **Όνομα Χρήστη**
- **Ημερομηνία Έναρξης Χρήσης**
- **Παρούσα Χρήση**

5.5.8 Διοικητική Μονάδα

Η οντότητα αυτή προκύπτει με βάση τη διοικητική δομή της Πολεμικής Αεροπορίας και έχει τα εξής γνωρίσματα:

- **Κωδικό Όνομα** βάσει της εσωτερικής κωδικοποίησης των μονάδων της Πολεμικής Αεροπορίας. Αποτελεί και το γνώρισμα κλειδί για αυτήν την οντότητα.

- **Κατηγορία** π.χ. Πτέρυγα Μάχης, Σμηναρχία Μάχης, Αεροπορικό Απόσπασμα κλπ.

- **Διοίκηση**: Είναι η ανώτερη διοικητικά μονάδα στην οποία υπάγεται η κάθε μονάδα π.χ. Αρχηγείο Τακτικής Αεροπορίας, Διοίκηση Αεροπορικής Εκπαίδευση και Διοίκηση Αεροπορικής Υποστήριξης.

5.5.9 Αιτήματα

Πρόκειται για την οντότητα που αναπαριστά τα αιτήματα προς τη διοικητική μονάδα. Η οντότητα αυτή έχει τα ακόλουθα γνωρίσματα:

- **Όνομα Αιτούντος**
- **Είδος** αιτήματος
- **Αποδέκτης**
- **Αρ.Πρωτοκόλλου** και **Ημερομηνία** που μαζί αποτελούν το συνδυαστικό κλειδί της οντότητας.
- **Απάντηση** που δόθηκε π.χ. θετική, αρνητική ή άλλη (περιγράφεται).

5.5.10 Αιτήματα Ύψους

Τα αιτήματα ύψους αποτελούν ένα μεγάλο όγκο των αιτημάτων που δέχεται μια μονάδα και για αυτό αποτελούν ξεχωριστή οντότητα, καθώς έχουν ιδιαίτερα γνωρίσματα που σχετίζονται και με την οντότητα Επιφάνεια Περιορισμού Εμποδίων. Τα γνωρίσματα αυτά είναι τα ακόλουθα:

- **Αρ.Πρωτοκόλλου** και **Ημερομηνία** αιτήματος που αποτελούν και το συνδυαστικό κλειδί της οντότητας.
- **Συντεταγμένες κέντρου** της υπό έγκρισης κατασκευής, ώστε να μπορεί να προσδιοριστεί σημειακά η θέση της.
- **Κατηγορία Επιφάνειας** περιορισμού εμποδίων στην οποία ευρίσκεται.
- **Αιτούμενο ύψος** της κατασκευής
- **Εγκεκριμένο ύψος** της κατασκευής.
- **Αρ.Πρωτοκόλλου έγκρισης** και **Ημερομηνία έγκρισης** εφόσον εγκριθεί η κατασκευή.

5.6 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η ανάπτυξη της ψηφιακής γεωγραφικής βάσης δεδομένων αφορά στα διαγράμματα των εγκαταστάσεων των αεροδρομίων καθώς και στους χάρτες εμποδίων των αεροδρομίων. Η φάση αυτή περιλαμβάνει, αφ' ενός τον έλεγχο και τη συμπλήρωση των ψηφιακών δεδομένων που διαθέτει η υπηρεσία και αφ' ετέρου τη συλλογή των απαραίτητων δεδομένων που δεν υπάρχουν σε ψηφιακή μορφή. Τα πρωτογενή ψηφιακά δεδομένα θα προκύψουν από την ψηφιοποίηση των διαθέσιμων αναλογικών χαρτών ή/και από τοπογραφικές εργασίες πεδίου. Όλα τα δεδομένα θα ομογενοποιηθούν ώστε να αποκτήσουν ενιαία κωδικοποίηση η οποία και θα εναρμονίζεται με αυτή των δημόσιων φορέων. Τέλος, θα συμπληρωθεί το τεύχος των μεταδεδομένων. Η παραδοτέα γεωγραφική βάση δεδομένων θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα όσα ορίζει η Οδηγία INSPIRE.

5.6.1 Σύστημα Αναφοράς

Όλα τα δεδομένα πρέπει να είναι γεωαναφερμένα στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς του 1987 (Ε.Γ.Σ.Α.'87). Με τον τρόπο αυτό θα μπορεί να γίνει εύκολα κάθε είδους επεξεργασία και σύγκριση με νέα δεδομένα που θα εισάγονται στο σύστημα.

Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα μετατροπής τους στο Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα του 1984 (W.G.S.'84), το οποίο αποτελεί και το σύστημα που χρησιμοποιείται Διεθνώς στην αεροπλοΐα.

Τα υψόμετρα επίσης θα πρέπει να είναι ορθομετρικά.

5.6.2 Ψηφιδωτά Δεδομένα (Raster Data)

Το σύστημα θα πρέπει να περιέχει τα ακόλουθα επίπεδα πληροφορίας Raster μορφής:

- **Δορυφορικές Εικόνες**

Θα πρέπει να υπάρχει κάλυψη όλης της επικράτειας με πρόσφατες δορυφορικές εικόνες πολύ υψηλής ανάλυσης, ώστε να υπάρχει πλήρης και ολοκληρωμένη εποπτεία των θέσεων, όπου πρόκειται να χωροθετηθούν νέες εγκαταστάσεις τρίτων, για τις οποίες απαιτείται έγκριση / θετική γνωμοδότηση από τη Π.Α. λόγω γειτνίασης με τις εγκαταστάσεις της.

Θα πρέπει να προβλεφθεί μια διαδικασία επικαιροποίησης και ανανέωσης αυτών ανά τακτά χρονικά διαστήμα. Ένα εύλογο χρονικό διάστημα για μια τέτοια διαδικασία θα μπορούσε να είναι τα ένα με δύο χρόνια.

- **Ορθοφωτοχάρτες**

Για τις περιοχές των εγκαταστάσεων των αεροδρομίων και για τις γειτονικές περιοχές αυτών σε μια ακτίνα 6-7 χιλιομέτρων θα πρέπει να υπάρχουν ενημερωμένοι ορθοφωτοχάρτες πολύ υψηλής ανάλυσης (VLSO 20cm-25cm). Οι ορθοφωτοχάρτες αυτοί μπορούν να χρησιμεύσουν στην επικαιροποίηση των Διαγραμμάτων Γενικής Διάταξης των Α/Δ, ανά τακτά χρονικά διαστήματα (ένα εύλογο χρονικό διάστημα επικαιροποίησης και προμήθειας ορθοφωτοχαρτών είναι τα 7-10 χρόνια.

5.6.3 Διανυσματικά Δεδομένα (Vector Data)

- **Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους**

Το Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους, αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο για τον καθορισμό των κατωφλίων των διαδρόμων απογείωσης-προσγείωσης, καθώς και επισήμανσης των φυσικών εμποδίων στις πτήσεις των αεροσκαφών. Επίσης, είναι απαραίτητο για την εξέταση των αιτημάτων για έγκριση ανέγερσης κατασκευών πέριξ των αεροπορικών εγκαταστάσεων, καθώς δίνει τη δυνατότητα ελέγχου της επίδρασης αυτών στη λειτουργία του αεροδρομίου.

Το ψηφιακό μοντέλο εδάφους θα πρέπει στις περιοχές πέριξ των αεροδρομίων να έχει ακρίβεια της τάξης του 1m.

- **Απαλλοτριωμένες εκτάσεις**

Το σύνολο των απαλλοτριωμένων για χρήση από το ΓΕΑ εκτάσεων, με πλήρη περιγραφικά χαρακτηριστικά και καταγραφή των τρεχουσών χρήσεων και βαρών. Τα διανυσματικά στοιχεία των απαλλοτριωμένων εκτάσεων θα προκύψουν μέσω ψηφιοποίησης αρχικά σε μορφή Raster των σχετικών διαγραμμάτων απαλλοτριώσεων και ακολούθως γεωαναφορά και διανυσματοποίηση αυτών.

Η γεωαναφορά μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με χρήση γεωαναφερμένων ορθοφωτογραφιών είτε ακόμα καλύτερα με επίγειες μετρήσεις χαρακτηριστικών σημείων, καθώς η πλειοψηφία των κτηματολογικών διαγραμμάτων των απαλλοτριώσεων είναι σε αυθαίρετο ανεξάρτητο σύστημα αναφοράς.

Για τις εκτάσεις που υπάρχει και επίγεια αποτύπωση σε διανυσματική μορφή, τότε μπορεί να γίνει γεωαναφορά των ψηφιοποιημένων κτηματολογικών διαγραμμάτων με χρήση των ανωτέρω αποτυπώσεων και αντιπαράθεση των αποτελεσμάτων.

- **Εγκαταστάσεις και Δίκτυα Π.Α.**

Οι πάσης φύσεως εγκαταστάσεις, υποδομές και τα δίκτυα που έχουν αναπτυχθεί για χρήση από την Π.Α. με πλήρη περιγραφικά χαρακτηριστικά (τύπος, προβλεπόμενη & τρέχουσα χρήση, δυνατότητες, διαστασιολογικά δεδομένα κλπ).

Οι εγκαταστάσεις που βρίσκονται εντός των αεροδρομίων μπορούν να διανυσματοποιηθούν από τα διαγράμματα Γενικής Διάταξης τα οποία έχουν προκύψει συνήθως με χρήση φωτογραμμετρικών τεχνικών.

Σταδιακά, μπορούν να εμπλουτισθούν τα δεδομένα αυτά με μεγαλύτερης ακρίβειας επίγειες μετρήσεις.

- **Επιφάνεια Περιορισμού Εμποδίων**

Οι επιφάνεια περιορισμού εμποδίων κάθε αεροδρομίου κατασκευάζεται γεωμετρικά, εφόσον είναι γνωστά οι θέσεις των κατωφλίων του διαδρόμου και το υψόμετρο στα σημεία αυτά. Για την κατασκευή αυτής χρησιμοποιούνται τα διαλαμβανόμενα στο ANNEX 14,Volume I της Σύμβασης του Σικάγο (ΦΕΚ 1816Β'/2007), ανάλογα με την κατηγορία του Α/Δ.

Θα πρέπει να προβλέπεται αυτόματος επαναπροσδιορισμός αυτής, ώστε να διευκολύνεται η γρήγορη και αποτελεσματική εξέταση πιθανής μετατόπισης των κατωφλίων του διαδρόμου σε περιπτώσεις επέκτασης αυτού ή πραγματοποίησης εργασιών επ' αυτού, οπότε απαιτείται η προσωρινή μετατόπιση του.

- **Χάρτες Εμποδίων Α/Δ**

Το καθορισμό της επιφάνειας περιορισμού εμποδίων ακολουθεί η δημιουργία χαρτών εμποδίων, όπου απεικονίζονται τα υφιστάμενα αναγνωρισμένα και επισημασμένα εμπόδια.

Απαιτείται η συλλογή πρωτογενών ψηφιακών δεδομένων για τη σύνταξη των προβλεπομένων χαρτών εμποδίων και η αναθεώρηση, επικαιροποίηση και εμπλουτισμός αυτών (για όσα αεροδρόμια έχουν συνταχθεί τέτοιοι) και με τις

υποδομές δικτύων, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ICAO/Annex 14 και του Inspire.

Οι υφιστάμενοι χάρτες εμποδίων έχουν προκύψει με φωτογραμμετρικές τεχνικές. Θα πρέπει να προβλεφθεί διαδικασία επικαιροποίησης αυτών, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να υπάρχει διαδικασία εισαγωγής και από τους χρήστες του ΟΣΓΠ των Α/Δ νέων εμποδίων.

Όλα τα ανωτέρω γεωγραφικά δεδομένα θα πρέπει να συλλεχθούν-δημιουργηθούν για το σύνολο των Αεροδρομίων που θα ενταχθούν στο ΟΣΓΠ. Τα Αεροδρόμια αυτά φαίνονται στο πίνακα που ακολουθεί:

Αεροδρόμια που θα ενταχθούν στο ΟΣΓΠ	
Χρυσούπολης,	Ελευσίνας,
Θεσσαλονίκης,	Αράξου
Λήμνου,	Ανδραβίδας,
Σκύρου	Τρίπολης
Λάρισας	Καλαμάτας
Ν. Αγχιάλου	Σαντορίνης
Ακτίου	Χανίων
Τανάγρας	Καρπάθου
Καστελλίου	Ηρακλείου
Δεκέλειας	

Πίνακας 5.2: Πίνακας Αεροδρομίων που θα ενταχθούν στο ΟΣΓΠ

5.7 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Οι διαδικασίες ανάλυσης δεδομένων που πρέπει να υποστηρίζονται από το ΓΣΠ των Αεροδρομίων της Πολεμικής Αεροπορίας προκύπτουν με βάση τις ανάγκες των χρηστών που εξετάστηκαν στο κεφάλαιο 3. Από τη διαδικασία ανάλυσης των αναγκών των χρηστών προκύπτουν τα ερωτήματα που θα πρέπει να απαντώνται διαμέσου του Γ.Σ.Π. και οι πράξεις χωρικής ανάλυσης που απαιτούνται για την απάντηση αυτών.

❖ Ερωτήματα-Διαδικασίες χωρικής ανάλύσης

Τα βασικά ερωτήματα που θα πρέπει να απαντώνται από το ΓΣΠ των Α/Δ και οι διεργασίες που προκύπτουν από αυτά έχουν ως εξής:

1. **Εξέταση αιτήματος έγκρισης ύψους υπό ανέγερση κατασκευής.**

Το ερώτημα αυτό καλύπτει μια από τις βασικές ανάγκες των χρηστών του ΓΣΠ, η οποία προκύπτει από την υποχρέωση τήρησης των διεθνών κανονισμών για την ασφάλεια της αεροπλοΐας, ενώ σχετίζεται με την επιφάνεια ελέγχου εμποδίων πέριξ κάθε αεροδρομίου. Για την αντιμετώπιση αυτού του ερωτήματος θα εισάγονται στο σύστημα μέσω ειδικής φόρμας, τα γεωμετρικά στοιχεία της υπό ανέγερση κατασκευής, καθώς και το αιτούμενο ύψος αυτής. Ακολούθως, θα γίνεται επίθεση αυτής στο επίπεδο διανυσματικής πληροφορίας της Επιφάνειας Περιορισμού Εμποδίων και από την **ΤΟΜΗ** των δύο επιπέδων πληροφορίας θα εντοπίζεται σε ποιο τμήματα αυτής βρίσκεται η υπό ανέγερση κατασκευή, ώστε να υπολογίζεται το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στο σημείο ανέγερσης της κατασκευής.

2. **Γνωμάτευση στη φάση της Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης κατασκευών-έργων σε περιοχής πέριξ των Α/Δ.**

Για την αντιμετώπιση αυτών των ερωτημάτων, θα εισάγονται στο σύστημα τα γεωμετρικά και περιγραφικά στοιχεία της υπό αδειοδότηση μονάδας και θα

εξετάζεται η πιθανή τομή με την Επιφάνεια Περιορισμού Εμποδίων. Επίσης, θα πραγματοποιείται έλεγχος πιθανής **ΤΟΜΗΣ** με την επιφάνεια που θα δημιουργείται από τη δημιουργία **BUFFER ZONE**, στην εξωτερική περίμετρο των ορίων του Α/Δ, η οποία αποτελεί τη ζώνη ασφαλείας του Α/Δ. Το εύρος του Buffer θα ορίζεται από το εκάστοτε ισχύον όριο ασφαλείας. Σε περιπτώσεις ύπαρξης πυρομαχικών, το όριο αυτό ενδέχεται να είναι μεγαλύτερο.

Ανάλογα με τη θέση της υπό αδειοδότηση κατασκευής και τα αποτελέσματα της χωρικής ανάλυσης που περιγράφηκε θα εκδίδεται σχετική γνωμάτευση που θα ενημερώνει τον ενδιαφερόμενο για τη θέση του υπό αδειοδότηση έργου και τη συσχέτιση και πιθανή επιρροή του στις λειτουργίες του Α/Δ, ώστε να ληφθούν υπόψη τα δεδομένα αυτά στα επόμενα στάδια της μελέτης του έργου.

3. **Εξέταση αιτημάτων για αποστολή ορίων απαλλοτρίωσης στα όρια των ιδιοκτησιών τους &**

4. **Έλεγχος καταπάτησης εκτάσεων Α/Δ.**

5. **Γεωμετρικά στοιχεία εκτάσεων ιδιωτών σε περιοχές όπου υφίσταται απαλλοτρίωση**

Τα ανωτέρω ερωτήματα μπορούν να εξεταστούν μέσω της διαδικασίας **ΤΟΜΗΣ** των επιπέδων των **απαλλοτριωμένων εκτάσεων του Α/Δ** και των **ιδιωτικών εκτάσεων** που γειτνιάζουν με αυτές. Το αποτέλεσμα της τομής των δύο επιπέδων διανυσματικής πληροφορίας μας δίνει είτε την καταπατηθείσα έκταση είτε ορίζει την έκταση που πρέπει να αποκοπεί από την ιδιωτική έκταση.

6. **Χωροθέτηση νέων εγκαταστάσεων**

Για τη χωροθέτηση νέων εγκαταστάσεων εντός των Α/Δ αρκεί η ΑΦΑΙΡΕΣΗ του επιπέδου που προκύπτει από την **ΕΝΩΣΗ** του επιπέδου των υφιστάμενων εγκαταστάσεων με τις περιοχές ασφαλείας που δεν επιτρέπεται η δόμηση, από το επίπεδο διανυσματικής πληροφορίας που αποδίδει το σύνολο της έκτασης του αεροδρομίου.

5.8 ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η Πολεμική Αεροπορία με σκοπό την ικανοποίηση τόσο των κανονισμών ασφαλείας όσο και των επιχειρησιακών απαιτήσεων λειτουργίας των Α/Δ, εκπονεί μελέτες και συντάσσει χάρτες, διαγράμματα και πίνακες με στόχο να συγκεντρώνονται οι επικαιροποιημένες, κάθε φορά, σχετικές πληροφορίες ώστε να υποστηρίζεται η λήψη αποφάσεων.

5.8.1 Παραγόμενοι Χάρτες

Για τις ανάγκες της ασφαλούς αεροπλοΐας είναι απαραίτητη η σύνταξη χαρτών, όπου θα επισημαίνονται, τόσο τα αναγνωρισμένα εμπόδια πέριξ των αεροδρομίων όσο και οι υψηλές κατασκευές σε όλη την έκταση της επικράτειας. Οι παραγόμενοι χάρτες αυτού του τύπου χρησιμοποιούνται από τα πληρώματα των αεροσκαφών για τη σχεδίαση της αεροναυτιλίας τους. Έτσι το ΓΣΠ των Α/Δ θα πρέπει να υποστηρίζει τα κατωτέρω:

- Δημιουργία χαρτών εμποδίων πέριξ αεροδρομίων.
- Χάρτης με ιστούς κεραιών και άλλες υψηλές κατασκευές (φουγάρα κλπ) ανά την επικράτεια.

Επίσης, για την εξυπηρέτηση των διαδικασιών χωροθέτησης νέων εγκαταστάσεων, αναδιάταξης των δυνάμεων και καλύτερης διαχείρισης των υφιστάμενων εγκαταστάσεων θα πρέπει να υποστηρίζεται η:

- Παραγωγή σχεδίων γενικής διάταξης εγκαταστάσεων.

Τέλος για την αποτελεσματικότερη αξιοποίηση και εποπτεία των εγκαταστάσεων και των εκτάσεων απαιτείται η δυνατότητα για:

- Απεικόνιση ενεργών – ανενεργών εγκαταστάσεων για συγκεκριμένη περιοχή ή για όλη την επικράτεια.

- Εποπτεία εκτάσεων προς αξιοποίηση ή αποδέσμευση / παραχώρηση.
- Σχέδια απαλλοτριώσεων για κάθε Α/Δ.
- Παρούσα χρήση εκτάσεων.

Τα ανωτέρω αποτελούν τις βασικές απαιτήσεις χαρτογραφικής απεικόνισης από το σχεδιαζόμενο ΓΣΠ της Πολεμικής Αεροπορίας. Σε αυτά μπορούν να προστεθούν είτε επιπλέον διαγράμματα, είτε συνδυασμοί των ανωτέρω, εφόσον κριθεί αναγκαίο, λόγω μελλοντικών αναγκών.

5.8.2 Παραγόμενοι Πίνακες

Ορισμένες φορές υπάρχει ανάγκη για την εξαγωγή πληροφοριών από το ΓΣΠ σε πινακοποιημένη μορφή. Οι πληροφορίες για τις οποίες ενδείκνυται αυτής της μορφής η απεικόνιση είναι το:

- Μητρώο συντήρησης κτιρίων και οδοστρωμάτων.
- Μητρώο προσωρινά παραχωρημένων ή εκμισθωμένων εκτάσεων.
- Ιδιοκτήτες απαλλοτριωμένων εκτάσεων.
- Συσχέτιση εκτάσεων Α/Δ με τις πράξεις απαλλοτρίωσης αυτού.

5.8.3 Φόρμες Πληροφοριών

Πέραν όλων των ανωτέρω, το ΓΣΠ των Α/Δ θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εξαγωγής πληροφοριών που σχετίζονται με τα αιτήματα που αφορούν τη χωροθέτηση νέων εγκαταστάσεων, έγκρισης ύψους κατασκευών, αιτημάτων παραχώρησης-εκμετάλλευσης εκτάσεων της Πολεμικής Αεροπορίας, καθώς και στοιχείων ενδεχόμενης καταπάτησης εκτάσεων αυτής. Τα αναφερόμενα στοιχεία θα εξάγονται είτε σε μορφή λίστας είτε μέσα από συγκεκριμένες φόρμες, ανάλογα με τα ζητούμενα στοιχεία από τον χρήστη.

6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα οφέλη που θα προκύψουν από την ολοκλήρωση και λειτουργία του ΓΣΠ συνοψίζονται στα ακόλουθα:

6.1 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΛΕΜΙΚΗ & ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

- Η άμεση διαχείριση των χαρτογραφικών δεδομένων των Α/Δ που αφορούν την ασφάλεια των πτήσεων (χάρτες εμποδίων, περιοχές άρσης εμποδίων κλπ).
- Βελτιστοποίηση των δυνατοτήτων σχεδιασμού νέων υποδομών των Α/Δ.
- Ορθότερο και έγκαιρο προγραμματισμό συντήρησης του συνόλου των υποδομών των Α/Δ μέσω της καθιέρωσης προγράμματος διάγνωσης της κατάστασης των επιφανειών κίνησης των αεροσκαφών (pavement condition monitoring) και επέμβασης σε αυτές σε αρχική φάση όταν το κόστος είναι σημαντικά χαμηλότερο.
- Καθιέρωση ενιαίων προτύπων ψηφιακών σχεδίων και χαρτών και καθιέρωση ενιαίων διαδικασιών ποιοτικού ελέγχου τόσο κατά την φάση της σύνταξης όσο και κατά την φάση της χρήσης και διαχείρισης. Καθιέρωση αυτοματοποιημένων κεντρικών ελέγχων και γνώση, ανά, πάσα στιγμή της επιχειρησιακής κατάστασης των εγκαταστάσεων και υποδομών.

- Εξοικονόμηση πόρων, μέσων και προσωπικού που σήμερα αναλώνονται στην δημιουργία αναλογικών σχεδίων με την ενσωμάτωση της δυνατότητας ομογενοποιημένων τύπων διαγραμμάτων.

- Εξοικονόμηση πόρων στις διαδικασίες διαχείρισης και χρήσης των πληροφοριών μέσω του ενιαίου συστήματος.

6.2 ΟΦΕΛΗ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΠΟΛΙΤΕΣ / ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

- Άμεση πληροφόρηση των δεσμεύσεων και περιορισμών που επιβάλλονται, σύμφωνα με το ισχύον Εθνικό Δίκαιο και τους Διεθνείς κανονισμούς ασφαλούς αεροναυτιλίας στις περιοχές των αεροδρομίων.

- Υποβολή ηλεκτρονικών αιτημάτων (μέσω διαδικτυακής εφαρμογής) για ανάπτυξη εγκαταστάσεων (οικοδομικές άδειες) και άμεση απάντηση.

- Άμεση πληροφόρηση στους ενδιαφερόμενους για την δυνατότητα χορήγησης αδειών διέλευσης τηλεπικοινωνιακών δικτύων σε απαίτηση εθνικής νομοθεσίας.

Για την υλοποίησή του προτεινόμενου Γ.Σ.Π., βασική παράμετρος που απαιτείται είναι η ομαλή διακίνηση πληροφοριών μεταξύ των πληροφοριακών συστημάτων που την συνθέτουν (Μονάδες Π.Α., ΥΠΑ, πολίτες, επιχειρήσεις, κυβερνήσεις άλλων κρατών, διεθνείς οργανισμούς). Το προτεινόμενο σύστημα βασιζόμενο σε διαδικτυακή αρχιτεκτονική (WEB-GIS) και εγκατεστημένο στο εσωτερικό δίκτυο της Π.Α. θα παρέχει όλες τις δυνατότητες για επίτευξη της διαλειτουργικότητας ανάμεσα σε ετερογενή και διανεμημένα ψηφιακά συστήματα.

6.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Ο σχεδιασμός και η υλοποίηση ενός Ολοκληρωμένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών για τις ανάγκες των αεροδρομίων της Πολεμικής Αεροπορίας μπορεί να συνεισφέρει και σε άλλους τομείς πέραν αυτών που αναφέρθηκαν, εφόσον επεκταθεί και εμπλουτιστεί, ενώ μπορεί να τροποποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί και από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας. Στην κατεύθυνση αυτή μπορούν να εξεταστούν:

- Η προσθήκη νέων επιπέδων πληροφορίας στα πλαίσια της Κοινοτικής Οδηγίας 2007/2/ΕΚ (INSPIRE) και του Ν.3882/2010 Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών (ΕΥΓΕΠ) ο οποίος την ενσωματώνει στην Ελληνική Νομοθεσία.

- Η συμμόρφωση με τις προδιαγραφές που θα οριστούν στα πλαίσια εφαρμογής της ΕΥΓΕΠ , ώστε να εξυπηρετείται η διαλειτουργικότητα.

- Η επέκταση του ΓΣΠ των Α/Δ με την ενσωμάτωση όλων των επιπέδων χωρικής πληροφορίας του διαχειρίζεται η Πολεμική Αεροπορία, όπως είναι τα Radar, οι εγκαταστάσεις του Αγωγού Καυσίμων, καθώς και τα Ακίνητα του Μετοχικού Ταμείου Αεροπορίας και του Ταμείου Αεροπορικής Άμυνας.

- Η ενσωμάτωση διαδικασιών παρακολούθησης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων των Αεροδρομίων, των RADAR και των εγκαταστάσεων του Αγωγού Καυσίμου.

7

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κάβουρας Μ. (1998) "Αρχές Γεωπληροφορικής και Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών", Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

2. Κουτσόπουλος Κ. (2000) "Γεωγραφία: Μεθοδολογία και μέθοδοι ανάλυσης χώρου ", Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

3. Κουτσόπουλος Κ. (2002) "Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών και ανάλυση χώρου", Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα.

4. Κουτσόπουλος Κ. (2006) "Ανάλυση χώρου: Θεωρία, Μεθοδολογία και Τεχνικές", Εκδόσεις Διηνεκές, Αθήνα.

5. Σελλής Τ., Θεοδωρίδης Γ.,Στεφανάκης Ε. (2006), "Η φύση των χωρικών δεδομένων-μοντέλα και λειτουργίες, χωρικές βάσεις δεδομένων: Διδακτικές σημειώσεις", Δ.Π.Μ.Σ. Γεωπληροφορική, Ε.Μ.Π.

6. Στεφανάκης Ε. (2003), "Βάσεις Γεωγραφικών Δεδομένων και Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών", Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα

7. Τσούλος Λ. (1999) "Ψηφιακή Χαρτογραφία" Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

8. Χατζηχρήστος Θ. (1999) , "Προσδιορισμός οικοπεριφερειών με την χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών και υπολογιστικής νοημοσύνης", Διδακτορική διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα.

9. Burrough P. A.,McDonnell R. A.(2006), "*Principles of Geographical Information Systems"*, Oxford University Press, Oxford.

10. Goodchild Michael F. (1992), "Geographical information science", International Journal of Geographical Information Systems.

11. Peter A. Burrough and Rachael A. McDonnell, “Principles of Geographical Information Systems”, Oxford University Press, Oxford.

12. International Civil Aviation Organization – ICAO, Annex 14, Volume I & II Chicago Convention.

13. Οδηγία 2007/2/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14ης Μαρτίου 2007 - Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE).

14. Φύλλο Εφημερίδος Κυβερνήσεως – (ΦΕΚ), Αριθμός 1816, Τεύχος Β’, 2007, “Υιοθέτηση του Παραρτήματος (Annex) 14, Τόμος Ι, έκδοση 4η, τροποποίηση 7 του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας περί «Αεροδρομίων − Σχεδιασμού και λειτουργιών αεροδρομίου» το οποίο έχει εκδοθεί βάσει της Σύμβασης του Σικάγου”.

15. Φύλλο Εφημερίδος Κυβερνήσεως – (ΦΕΚ), Αριθμός 166, Τεύχος Α’, 2010, “ «Εθνική Υποδομή Γεωχωρικών Πληροφοριών - Εναρμόνιση με την οδηγία 2007/2/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14ης Μαρτίου 2007 και άλλες διατάξεις. Τροποποίηση του Ν. 1647/1986 «Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδας (ΟΚΧΕ) και άλλες διατάξεις” (Ν.3882/2010).