# ΟΙ ΑΕΡΟΔΙΑΚΟΜΙΔΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΚΛΙΝΙΚΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ

# ΟΙ ΑΕΡΟΔΙΑΚΟΜΙΔΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

**ΦΥΝΤΑΝΗ ΣΤΑΥΡΟΥ**

ΝΟΣΗΛΕΥΤΗ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΑΘΗΝΑ 2018

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

Καθηγητής Γ. ΦΙΛΝΤΙΣΗΣ (ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ)

Καθηγητής Π. ΜΥΡΙΑΝΘΕΥΣ (ΜΕΛΟΣ)

Επ. Καθηγητής Θ. ΚΑΤΣΟΥΛΑΣ (ΜΕΛΟΣ)

**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΥΓΕΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ**

Η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία και τα συμπεράσματα της σε οποιαδήποτε μορφή αποτελούν συνιδιοκτησία του Τμήματος Νοσηλευτικής του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και του φοιτητή. Οι προαναφερόμενοι διατηρούν το δικαίωμα ανεξάρτητης χρήσης και αναπαραγωγής (τμηματικά ή συνολικά) για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αναφέρεται ο τίτλος, ο συγγραφέας, ο επιβλέπων καθηγητής και το εν λόγω τμήμα του ΕΚΠΑ.

Η έγκριση της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας από το Τμήμα Νοσηλευτικής δεν υποδηλώνει απαραιτήτως και αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα εκ μέρους του τμήματος.

---

Ο υποφαινόμενος δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία είναι εξ ‘ολοκλήρου δικό μου έργο και συγγράφηκε ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών του Τμήματος Νοσηλευτικής. Δηλώνω υπεύθυνα ότι κατά την συγγραφή ακολούθησα την πρέπουσα ακαδημαϊκή δεοντολογία αποφυγής λογοκλοπής. Έχω επίσης αποφύγει οποιαδήποτε ενέργεια που συνιστά παράπτωμα λογοκλοπής. Γνωρίζω ότι η λογοκλοπή μπορεί να επισύρει ποινή ανάκλησης του πτυχίου μου.

Υπογραφή

Σταύρος Φυντάνης

**Ευχαριστίες**

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Φιλντίση Γεώργιο για την αρωγή και συνεργασία του, καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας εργασίας.

# Περιεχόμενα

Εισαγωγή ..... 9

Γενικό μέρος ..... 11

1. Ιστορική Αναδρομή Αεροδιακομιδών ..... 12

2. Η Ατμόσφαιρα ..... 19

2.1 Η Σύνθεση της Ατμόσφαιρας ..... 19

2.2 Η Δομή της Ατμόσφαιρας ..... 21

2.2.1 Τροπόσφαιρα ..... 22

2.2.2 Στρατόσφαιρα ..... 22

2.2.3 Μεσόσφαιρα ..... 23

2.2.4 Θερμόσφαιρα ..... 23

2.2.5 Εξώσφαιρα ..... 24

2.3 Η Πίεση της Ατμόσφαιρας ..... 24

2.4 Οι Νόμοι των Αερίων ..... 25

2.4.1Ο Νόμος των Boyle - Mariotte ..... 25

2.4.2 Ο Νόμος του Charles ..... 26

2.4.3 Ο Νόμος του Dalton ..... 26

2.4.4 Ο Νόμος του Henry ..... 27

3. Φυσιολογικές Επιδράσεις της Έκθεσης σε Μεγάλο Υψόμετρο ..... 28

4. Το Αναπνευστικό Σύστημα ..... 29

4.1 Αναπνευστική ρύθμιση ..... 30

4.2 Υποξία ..... 33

4.2.1 Ιστοτοξική υποξία ..... 33

4.2.2 Αναιμική Υποξία ..... 33

4.2.3 Ισχαιμική ή Λιμνάζουσα Υποξία ..... 34

4.2.4 Υποξική Υποξία ..... 34

5. Το κυκλοφορικό Σύστημα ..... 35

6. Παράγοντες Stress κατά την Αεροδιακομιδή ..... 36

7. Είδη Αεροδιακομιδών..... 38

7.1 Περιστρεφόμενης Πτέρυγας ή Ελικόπτερα. ..... 38

7.2 Σταθερής Πτέρυγας ή Αεροπλάνα..... 39

8. Κατηγορίες Αεροδιακομιδών σε Περίοδο Ειρήνης..... 40

8.1 Πρωτογενείς ..... 40

8.2 Δευτερογενείς ..... 40

8.3 Τριτογενείς ..... 41

8.4 Τεταρτογενείς ..... 41

9. Αεροδιακομιδές σε Πολεμική Περίοδο ..... 41

9.1 Forward Aeromedical Evacuation ..... 41

9.2 Tactical Aeromedical Evacuation (Tac AE)..... 41

9.3 Strategic Aeromedical Evacuation (Strat AE)..... 42

9.4 Επιλογή Απωλειών Υγείας για Αεροδιακομιδή ..... 42

9.5 Tactical (Intratheatre) and Strategic (Intertheatre) Aeromedical Evacuation ..... 42

9.6 Κλινικά Κριτήρια Επιλογής..... 43

9.7 Κατηγοριοποίηση των Απωλειών Υγείας ..... 44

10. Έρευνα και Διάσωση ..... 48

10.1 Τύποι Έρευνας και Διάσωσης ..... 48

11. Διεθνές Δίκαιο ..... 50

12. Εθνικό Δίκαιο ..... 55

13. Ιστορική Αναδρομή Αεροδιακομιδών στην Ελλάδα..... 62

14. Ιπτάμενα Μέσα Αεροδιακομιδών..... 63

14.1 Ιπτάμενα Μέσα Στρατού Ξηράς (ΣΞ) ..... 63

14.2 Ιπτάμενα Μέσα Πολεμικού Ναυτικού (ΠΝ) ..... 65

14.3 Ιπτάμενα Μέσα Πολεμικής Αεροπορίας (ΠΑ)..... 67

14.4 Ιπτάμενα Μέσα Πυροσβεστικού Σώματος (Π.Σ) ..... 73

15. Ατυχήματα Ελικοπτέρων A-109 Power ..... 74

Ειδικό Μέρος ..... 76

16. Σκοπός ..... 77

17. Υλικό - Μέθοδος ..... 78

18. Αποτελέσματα ..... 80

18.1 Αεροδιακομιδές Περιόδου 01/01/2008-30/06/2018 ..... 80

18.2 Αριθμός Αποστολών και Ασθενών ..... 80

18.3 Κόστος Αεροδιακομιδών ..... 82

18.4 Έρευνα και Διάσωση Περιόδου 01/01/2008-30/06/2018 ..... 85

18.5 Αποστολές και Διασωθέντες ..... 85

18.6 Κόστος Πτητικών Μέσων Έρευνας και Διάσωσης ..... 86

18.7 Εκπαίδευση ..... 88

18.7.1 Κέντρο Αεροπορικής Ιατρικής ..... 88

18.7.2 Σχολείο Αεροπορικής Νοσηλευτικής – Αεροδιακομιδών (ΣΑΝΑΔ) ..... 89

18.8 Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης (ΕΚΣΕΔ) ..... 90

18.9 Διαδικασία Αίτησης και Διεξαγωγής Αεροδιακομιδής ..... 91

18.10 Σειρά Προτεραιότητας Πτητικών Μέσων ..... 94

19. Συζήτηση ..... 95

20. Συμπεράσματα ..... 99

Βιβλιογραφία ..... 100

Περίληψη ..... 112

Abstract ..... 113

Παράρτημα ..... 115

## Εισαγωγή

Η αεροδιακομιδή ασθενών είναι μια ενδεχομένως σωτηρία επέμβαση που στοχεύει να ωφελήσει τα άτομα με σοβαρά προβλήματα υγείας (Carter, Couch, & O'Brien, 1988; Hankins, 2006). Οι αεροδιακομιδές έχουν καθιερωθεί στα συστήματα επείγουσας ιατρικής αντιμετώπισης, καθώς με την χρήση ιπτάμενων μέσων οι ασθενείς διακομίζονται πιο γρήγορα και με ασφαλή τρόπο σε ολόκληρο τον κόσμο (Thomson & Thomas, 2003). Παρόλα αυτά, υπάρχουν διάφοροι λόγοι για τους οποίους η αεροδιακομιδή των ασθενών είναι αμφιλεγόμενη. Ένας λόγος αφορά στην κατάλληλη αξιοποίηση των ιπτάμενων μέσων σε σχέση με την βαρύτητα των περιστατικών. Παρόλο που η μεταφορά με ελικόπτερο δεν αποτελεί μέθοδο θεραπείας, μειώνει εντούτοις τον χρόνο του ασθενούς εκτός νοσοκομείου θεωρητικά, επιτρέποντας την ταχύτερη παροχή της οριστικής φροντίδας κατά την «χρυσή ώρα». Τα σημαντικότερα δεδομένα που υποστηρίζουν την αεροδιακομιδή τραυματιών προέρχονται από καλά επιλεγμένους πληθυσμούς ασθενών. Η αεροδιακομιδή ασθενών με σοβαρά τραύματα που είναι ασταθείς, έχει δείξει βελτιωμένη επιβίωση έναντι της μεταφοράς από εδάφους σε αστικά περιβάλλοντα (Bekelis, Missios, & Mackenzie, 2015; Jung et al., 2016; Mitchell, Tallon, & Sealy, 2007; Sullivent, Faul, & Wald, 2011; Thomas et al., 2002).

Επιπλέον, με την χρήση ιπτάμενων μέσων γεφυρώνεται το γεωγραφικό χάσμα, για ασθενείς που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης στον ελάχιστο δυνατό χρόνο. Ενώ μπορεί αρχικά να φαίνεται δαπανηρή η αεροδιακομιδή, όταν εξετάζεται από την πλευρά ενός μόνο περιστατικού, στην πραγματικότητα εξετάζοντας τα οφέλη σε σχέση με το συνολικό κόστος της περίθαλψης αποδεικνύεται οικονομικά αποδοτική (Concannon et al., 2010; Delgado et al., 2013; Gearhart, Wuerz, & Localio, 1997; Tengs et al., 1995). Αυτό ισχύει ιδιαίτερα σε σύγκριση με το κόστος κατασκευής νέων υπηρεσιών παροχής υγείας ή γενικών νοσοκομείων. Επίσης παρέχουν πρόσβαση στην περίθαλψη όταν οι υπηρεσίες επίγειων ασθενοφόρων δεν είναι τόσο άμεσα διαθέσιμες ή δεν έχουν πρόσβαση σε μια σκηνή έκτακτης ανάγκης. Η αεροδιακομιδή ασθενών σε κρίσιμη κατάσταση έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της νοσηρότητας, τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συνολικού συστήματος υγείας και της επιβίωσης. Το πιο σημαντικό είναι ότι βοηθά τους ασθενείς που βρίσκονται σε κρίσιμη κατάσταση να ανακτήσουν την παραγωγικότητα τους, μειώνοντας την πιθανότητα να υποστούν μακροχρόνια αναπηρία ως αποτέλεσμα τραυματισμού ή ασθένειας. Αυτό επιτυγχάνεται με την άμεση μεταφορά στην κατάλληλη υγειονομική δομή για την αντιμετώπισή τους.

Βελτιώσεις στο σχεδιασμό, στον επιχειρησιακό συντονισμό μεταξύ των περιφερειακών συστημάτων υγειονομικής περίθαλψης, πολυπλοκότητα στην αποζημίωση και διαθεσιμότητα ιπτάμενων μέσων είναι μερικά από τα σύγχρονα ζητήματα τα οποία καλούνται να αντιμετωπίσουν τα συστήματα υγείας. Απαιτείται προσαρμογή σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο τοπίο. Επίσης ή ασφάλεια των πτήσεων αποτελεί ένα σημαντικό πεδίο ανησυχίας. Ωστόσο, η περίθαλψη των ασθενών και η μεταφορά τους από αέρος ενέχουν λιγότερους κινδύνους για τον ασθενή σε σχέση με την επίγεια μεταφορά με ασθενοφόρο ή την παραμονή σε όχι κατάλληλο για την αντιμετώπισή τους υγειονομικό σχηματισμό (Levick, 2008).

# Γενικό μέρος

## 1. Ιστορική Αναδρομή Αεροδιακομιδών

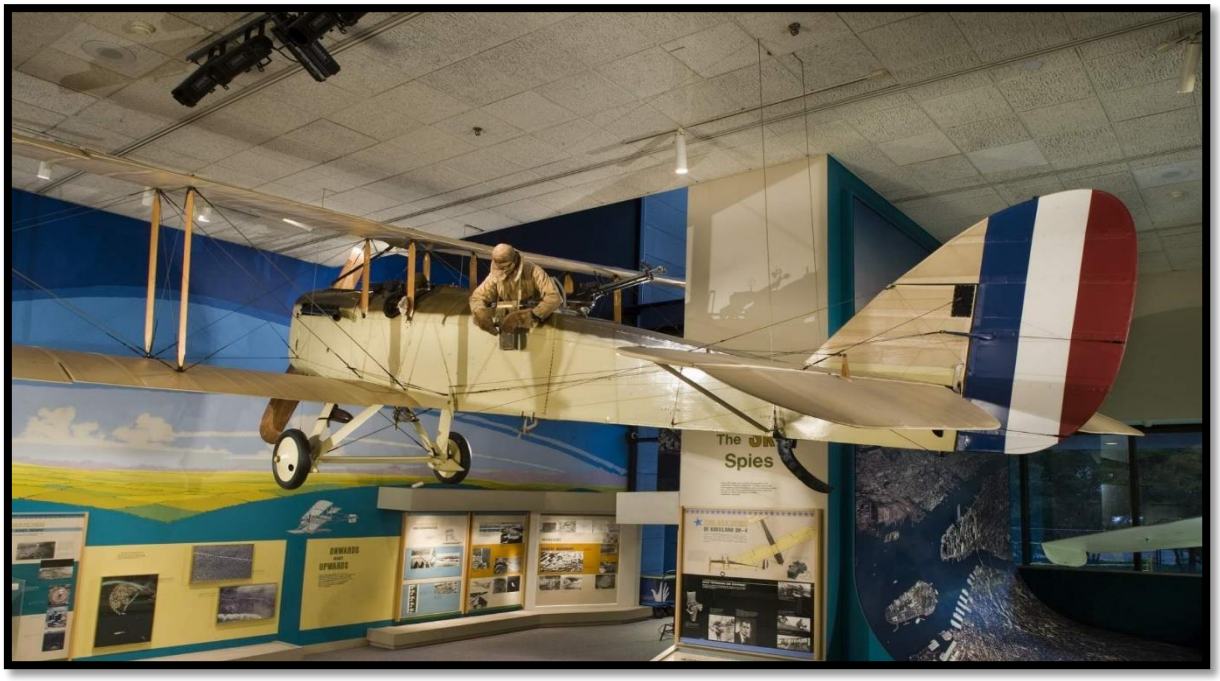
Από τα αρχαία χρόνια ο άνθρωπος αναζητούσε τρόπους για να κατακτήσει τους ουρανούς. Αυτό τον οδήγησε στη δημιουργία μύθων και θρύλων με πρωταγωνιστές ιπτάμενους θεούς και φτερωτά άλογα. Σύμφωνα με την Ελληνική μυθολογία ο Δαίδαλός καταδικάστηκε από τον Άρειο Πάγο επειδή είχε κατηγορηθεί ότι φόνευσε τον ανιψιό και τεχνίτη του Τάλω, και διέφυγε στην Κρήτη με τον γιό του Ίκαρο. Εκεί φυλακίστηκε μαζί με τον Ίκαρο στον Λαβύρινθο που ο ίδιος είχε κατασκευάσει. Στην προσπάθεια του να δραπετεύσει από το νησί κατασκεύασε για αυτόν και τον Ίκαρο φτερά από πούπουλα και κερί. Ο Δαίδαλος κατάφερε να φτάσει σώος και αβλαβής στην Κύμη της Σικελίας, ενώ ο Ίκαρος παρακούοντας τις εντολές του πατέρα του, πλησίασε τον ήλιο, και το κερί που συγκρατούσε τα φτερά έλιωσε με αποτέλεσμα να πνιγεί στην θάλασσα η οποία ονομάστηκε Ικάριο Πέλαγος και το νησί στο οποίο θάφτηκε Ικαρία (Graves, 1984).

Ο μύθος έγινε πραγματικότητα το 1783 με την βοήθεια ενός αερόστατου Montgolfier. Στην πρώτη επανδρωμένη απογείωση μετέφεραν ένα νεαρό γιατρό και ένα αξιωματικό του στρατού (D. Lam, 2000). Οι πτήσεις των αδελφών Ράιτ το 1903 έχουν αναγνωριστεί από την Διεθνή Ομοσπονδία Αεροναυτικής (Fédération Aéronautique Internationale, FAI), το κυρίαρχο σώμα που κρατά τα ρεκόρ για την αεροναυτική, ως «η πρώτη παρατεταμένη και ελεγχόμενη, βαρύτερη από τον αέρα πτήση» (“Records | World Air Sports Federation,” 2018). Λιγότερο από έναν αιώνα αργότερα, τα αεροσκάφη και τα αεροπορικά ταξίδια έχουν γίνει μέρος της καθημερινότητάς μας. Δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι οι υπηρεσίες αεροδιακομιδών αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι των σύγχρονων συστημάτων υγείας.

Οι αεροδιακομιδές πιστεύεται ότι πρωτοεμφανίστηκαν κατά την διάρκεια του Γάλλο-Πρωσικού πολέμου το 1870, όταν οι Πρώσοι πολιορκούσαν την πόλη του Παρισιού. Παρόλα αυτά, τα σύγχρονα αρχεία αναφορικά με τα 67 αερόστατα που είναι γνωστό ότι απογειώθηκαν από το Παρίσι κατά τη διάρκεια της πολιορκίας δεν κάνουν καμία αναφορά στη μεταφορά οποιουδήποτε άρρωστου ή τραυματισμένου (D. M. Lam, 1988). Η προέλευση αυτού του δημοφιλούς μύθου είναι ασαφής, πιθανόν να οφείλεται σε λανθασμένη μετάφραση των αρχικών γαλλικών εκθέσεων. Πολλά από τα αερόστατα ήταν μισθωμένα από τη γαλλική ταχυδρομική υπηρεσία και μετέφεραν επιστολές, ταχυδρομικά περιστέρια και επιβάτες σε κυβερνητική ή πολεμική αποστολή. Η αεροδιακομιδή τραυματιών θα μπορούσε να είχε πραγματοποιηθεί, καθώς υπήρχαν τα διαθέσιμα μέσα, παρόλα αυτά υπάρχουν αξιόπιστα έγγραφα που αποδεικνύουν ότι κάτι τέτοιο δεν συνέβη (D. M. Lam, 1988).

Επομένως, η ιστορία των αεροδιακομιδών δεν είναι τόσο μεγάλη όσο η ιστορία της ίδιας της πτήσης, αλλά σίγουρα δεν καθυστέρησε σημαντικά. Στην πραγματικότητα, η πρώτη μεταφορά τραυματιών με αεροπλάνο πραγματοποιήθηκε κατά τον πρώτο παγκόσμιο πόλεμο, όταν Σέρβοι ασθενείς μεταφέρθηκαν με μη τροποποιημένο γαλλικό μαχητικό αεροσκάφος (Ranjan & Renjhen, 2017; Reiter, 1993). Το 1916, ο Dr Chassaing έπεισε τη γαλλική κυβέρνηση να κατασκευάσει ένα αεροσκάφος ικανό να μεταφέρει δύο φορεία. Ένα χρόνο αργότερα χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία για να εκκενώσει τους τραυματίες από το πεδίο της μάχης στην Αμιένη (Reiter, 1993). Καθώς η τεχνολογία της αεροναυπηγικής προχώρησε, η πιθανή αξία των αεροσκαφών ως αερομεταφερόμενων ασθενοφόρων έγινε προφανής. Η πρώτη καταγεγραμμένη πτήση αεροδιακομιδής πραγματοποιήθηκε το 1917 στη χερσόνησο του Σινά, περίπου 30 μίλια νότια του El Arish, όταν ένα αεροσκάφος B.E.2c πέταξε μεταφέροντας έναν στρατιώτη στο Imperial Camel Corps που είχε τραυματιστεί από σφαίρα στο σφυρό κατά τη διάρκεια της επιδρομής στο Bir el Hassana. Η πτήση διήρκησε 45 λεπτά ενώ, η μεταφορά από εδάφους θα είχε διαρκέσει περίπου τρείς ημέρες (Dolev, 1986). Εκτεταμένα συστήματα αεροδιακομιδών χρησιμοποιήθηκαν στη δεκαετία του 1920 κατά τη διάρκεια των γαλλικών και βρετανικών αποικιακών πολέμων, και τα περισσότερα έθνη μετέφεραν με ιπτάμενα μέσα τραυματίες κατά τη διάρκεια του Β 'Παγκοσμίου Πολέμου (D. M. Lam, 2003). Στις Ηνωμένες Πολιτείες, ο στρατός μετέφερε πρώτος ασθενείς χρησιμοποιώντας ιπτάμενα μέσα το 1918 (D. M. Lam, 1992), και πραγματοποίησε αλλαγές στα αεροσκάφη ώστε να μπορούν να μεταφέρουν μεγάλο αριθμό ασθενών καθώς και υγειονομικό προσωπικό συνοδείας (Carter et al., 1988).

Το 1920, ο στρατός των ΗΠΑ ανέπτυξε ένα τροποποιημένο τύπο του αεροσκάφους Dehavilland DH-4, το οποίο παρήχθη σε σημαντικό αριθμό και αρκετά από αυτά χρησιμοποιήθηκαν εκτενώς στα σύνορα με το Μεξικό.




*Εικόνα 1. De Havilland DH-4. Πηγή("De Havilland DH-4," 2016)*

Καθώς αυτά τα αεροπλάνα κατέστησαν απηρχαιωμένα, ο στρατός άρχισε να πειραματίζεται με διάφορα είδη αεροσκαφών, τα περισσότερα από τα οποία παράχθηκαν σε ένα μόνο αντίγραφο για πειραματικό σκοπό. Ορισμένα από αυτά, και κυρίως το Curtis Eagle, παρείχαν επαρκή χώρο ώστε ένας γιατρός θα μπορούσε να συνοδεύσει τον ασθενή και να παρέχει κάποια φροντίδα κατά την πτήση.

Το 1930, το Ford Trimotor του στρατού των ΗΠΑ περιγράφηκε ως το "μεγαλύτερο και πληρέστερο ασθενοφόρο αεροπλάνο που σχεδιάστηκε ποτέ". Παρείχε τη δυνατότητα μεταφοράς ενός ιατρού και ενός ιατρικού τεχνικού, οι οποίοι είχαν πρόσβαση σε διάφορα υλικά, φάρμακα, νάρθηκες και επιδέσμους. Ωστόσο, κατά τη δεκαετία του 1930, οι Ηνωμένες Πολιτείες δεν μπόρεσαν τελικά να δημιουργήσουν μια υπηρεσία αεροδιακομιδών και το ενδιαφέρον για την ιδέα ήταν σχεδόν ανύπαρκτο (D. Lam, 2000).

*Εικόνα 2. Curtiss JN-4D Jenny. Πηγή ("Curtiss JN-4D Jenny," 2016)*

*Εικόνα 3Ford Tri-Motor. Πηγή ("Ford 5-AT Tri-Motor," 2016)*

Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1930, οι περισσότεροι κατασκευαστές αεροσκαφών στην Ευρώπη παρήγαγαν τουλάχιστον μια έκδοση αεροσκάφους διακομιδής και σύντομα εμφανίστηκαν διάφορες πολιτικές εκδόσεις εκτός από τις στρατιωτικές. Το πιο ολοκληρωμένο πολιτικό σύστημα αεροδιακομιδής ήταν πιθανώς εκείνο της Ρωσίας, ενώ η Γαλλία και η Γερμανία ανέπτυξαν πιθανότατα το πιο εξελιγμένο στρατιωτικό σύστημα πριν από τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Η Γαλλία προχώρησε ακόμη και σε σχηματισμό μοιρών μικρών αεροσκαφών με ενσωματωμένη οβίδα οξυγόνου παρόλο που δεν μπορούσαν να παρέχουν καμία δυνατότητα φροντίδας κατά την πτήση (O'Connell et al., 2014).

Κατά τη διάρκεια του Β' Παγκοσμίου Πολέμου, η αναγκαιότητα υπαγορεύει την ανάπτυξη μιας πολιτικής μεταφοράς τραυματιών από αέρος και για τις δύο πλευρές. Οι Γερμανοί είχαν ένα εκτεταμένο στρατιωτικό σύστημα εκκένωσης που δημιουργήθηκε κατά την έναρξη του πολέμου με την Πολωνία και τον Αύγουστο του 1941 είχαν εκκενωθεί πάνω από 280.000 τραυματίες. Οι Ρώσοι χρησιμοποίησαν εκτενώς τα αεροσκάφη κατά τη διάρκεια του χειμερινού πολέμου με τη Φινλανδία, αλλά και πάλι μόνο ελάχιστη φροντίδα ήταν δυνατή κατά την πτήση, με τα μεγαλύτερα αεροσκάφη τους να μεταφέρουν μόνο οξυγόνο ως θεραπεία, μαζί με μπουκάλια νερό και κουβέρτες. Ωστόσο, οι μεγάλες αποστάσεις που συνεπάγεται αυτός ο πόλεμος οδήγησαν γρήγορα σε μεγάλη εξάρτηση από την εναέρια εκκένωση σε όλα τα θέατρα επιχειρήσεων. Από τις πρώτες ιαπωνικές επιτυχίες στη Νοτιοανατολική Ασία έως το τέλος του πολέμου, πάνω από 1,2 εκατομμύρια ασθενείς εκκενώθηκαν μόνο από αεροσκάφη των ΗΠΑ, χρησιμοποιώντας κανονικά αεροσκάφη φορτίου, συνήθως χωρίς ιατρική υποστήριξη (Carter, Couch, & O'Brien 1988). Πλέον η αεροδιακομιδή δεν περιορίζεται μόνο για τους τραυματίες αλλά για όλες τις απώλειες υγείας. Η φροντίδα κατά την πτήση άρχισε να αναπτύσσεται, και μέχρι τα μέσα του πολέμου συμπεριλάμβανε, μετάγγιση αίματος, θωρακικές παροχετεύσεις και τραχειοτομημεμένους ασθενείς. Η αεροδιακομιδή μεγάλης εμβέλειας ήταν πλέον πραγματικότητα.

Παρόλο που κατά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο τα ιπτάμενα μέσα χρησιμοποιήθηκαν για την εκκένωση τραυματιών μαζικά και σε μεγάλη απόσταση από το σημείο που διεξάγονταν οι στρατιωτικές επιχειρήσεις, μία νέα μορφή εκκένωσης έκανε την εμφάνιση της. Παράλληλα με τις προσπάθειες για βελτίωση της παρεχόμενης φροντίδας κατά την διάρκεια της αεροδιακομιδής διαπιστώθηκε η ανάγκη για ταχύτερη διακομιδή από το θέατρο επιχειρήσεων στους υγειονομικούς σχηματισμούς στα μετόπισθεν ακόμα και χωρίς να είναι δυνατή καμία παρέμβαση φροντίδας κατά την πτήση. Κατά συνέπεια, μικρότερα αεροσκάφη χρησιμοποιήθηκαν συστηματικά σε τακτική βάση και τα ελικόπτερα άρχισαν

την καριέρα τους ως διασωστικά μέσα, αν και σε πολύ περιορισμένη βάση (D. Lam, 2000). Αρχικά χρησιμοποιήθηκαν για να εκκενώσουν τραυματίες από απομακρυσμένα περίπολα στη Βιρμανία, και σύντομα ανέπτυξαν φήμη ως "Διασώστες" με αποτέλεσμα την ταχεία ανάπτυξη νέων μοντέλων. Χρησιμοποιήθηκαν από τους Γάλλους στην Ινδοκίνα, από τους Βρετανούς στη Μαλαισία και από τις δυνάμεις του ΟΗΕ στην Κορέα. Τα ελικόπτερα ανέλαβαν γρήγορα τον ρόλο της εκκένωσης μικρής εμβέλειας από τα μικρά αεροσκάφη σταθερής πτέρυγας. Παρόλο που μόνο πολύ περιορισμένη φροντίδα ήταν διαθέσιμη κατά την πτήση, το ελικόπτερο έγινε βασικό στήριγμα των στρατιωτικών υπηρεσιών υγείας (Austin, 2000).

Το 1954, παράγεται μαζικά το C-131 Samaritan και αποτελεί το πρώτο ειδικά σχεδιασμένο αεροσκάφος-ασθενοφόρο με σταθερή πτέρυγα και σύγχρονη τεχνολογία. Διέθετε συμπιεζόμενη καμπίνα με κλιματισμό, και σχεδιάστηκε για να φέρει υγειονομικό εξοπλισμό ("CONVAIR C-131 R4Y Samaritan," 2016). Ο Στρατός των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής αναγνωρίζει επίσης, την ανάγκη για ταχεία εκκένωση τραυματιών από το πεδίο της μάχης και το 1952 διεξάγει διαγωνισμό για την κατασκευή του πρώτου ελικοπτέρου αεροδιακομιδών και άλλων χρήσεων. Ο διαγωνισμός ανέδειξε το Bell UH-1 Iroquois (με το παρατσούκλι "Huey") της Bell Helicopter το οποίο είναι και το πιο επιτυχημένο ασθενοφόρο ελικόπτερο μέχρι σήμερα (Bell Helicopter, 2010). Με την ανάπτυξη του Huey, μαζί με οργανωτικές και λειτουργικές αλλαγές που έγιναν μεταξύ των πολέμων, ο στρατός των ΗΠΑ. ήταν κατάλληλα προετοιμασμένος να διεξάγει αποστολές αεροδιακομιδών κατά τη διάρκεια του πολέμου στο Βιετνάμ. Για πρώτη φορά στην ιστορία, υπήρξε μια εξαιρετικά καλή πιθανότητα ένας στρατιώτης που τραυματίστηκε κατά την διάρκεια της μάχης να λάβει εξειδικευμένη ιατρική περίθαλψη εντός μιας έως δύο ωρών από την ώρα του τραυματισμού. Προς αυτήν την κατεύθυνση συνέβαλε και το ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό το οποίο βρισκόταν στο ελικόπτερο και ήταν σε θέση να πραγματοποιήσει ενδοφλέβια χορήγηση υγρών, έλεγχο της αιμορραγίας ακόμη και εξειδικευμένες χειρουργικές παρεμβάσεις, όπως κρικοθυροειδοτομή. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα το 98% των τραυματιών που έφταναν σε υγειονομικό σχηματισμό να επιβιώνουν. Ταυτόχρονα σημειώθηκε μείωση του χρόνου παραμονής των τραυματιών στο νοσοκομείο και συνολική μείωση της θνησιμότητας σε λιγότερο από το μισό σε σχέση με το Β' Παγκόσμιο Πόλεμο (D. Lam, 2000).

*Εικόνα 4. Bell UH-1H. Πηγή ("Bell UH-1H Iroquois 'Huey' Smokey III," 2016)*

Τη δεκαετία του 1960 η μεταφορά ασθενών με αεροσκάφη αρχίζει να γίνεται ρουτίνα, ακόμη και για ασθενής με θωρακικές παροχετεύσεις και υπό διαλείποντα αερισμό με θετικές πιέσεις. Το 1970 μονάδες μεταφοράς νεογνών εντάσσονται στον εξοπλισμό των ιπτάμενων ασθενοφόρων καθώς επίσης και αντλίες ενδοφλέβιας έγχυσης και απινιδιστές. Το 1980 η μεταφορά ασθενών με ενδοαορτική αντλία αντιώθησης γίνεται ρουτίνα και στα τέλη αυτής της δεκαετίας φορητοί θάλαμοι υπερβαρικής οξυγονοθεραπείας εντάσσονται στον εξοπλισμό. Σήμερα έχουμε την δυνατότητα αεροδιακομιδής ασθενών με όλων τον απαραίτητο εξοπλισμό μιας Μονάδας Εντατικής Θεραπείας καθώς και την συνοδεία από εξειδικευμένο ιατρικό, νοσηλευτικό και τεχνικό προσωπικό (Bellingan, Olivier, Batson, & Webb, 2000).

## 2. Η Ατμόσφαιρα

Η ατμόσφαιρα είναι ένα ζωτικό συστατικό της γης. Αποτελείται από ένα μείγμα αερίων με σχεδόν σταθερή χημική σύνθεση. Είναι απαραίτητη για την αερόβια ζωή στη γη, συμπεριλαμβανομένης της ανθρώπινης ζωής. Από τον 18ο αιώνα η ανθρωπότητα χρησιμοποίησε αυτό το μέσο για ταξίδια, αρχικά με τη χρήση αερόστατων και σήμερα με υπερηχητικά αεροσκάφη. Οι πολυάριθμοι κίνδυνοι για τη ζωή σε μεγάλα ύψη, που αποδεικνύονται από πολλές αρνητικές εμπειρίες, τονίζουν την ανάγκη να μελετηθούν λεπτομερώς οι φυσικές συνθήκες της ατμόσφαιρας της γης (Martin 2003; Σταυρίδου & Παπαλόης 2016, Ανθόπουλος & Καραπάνος 2016).

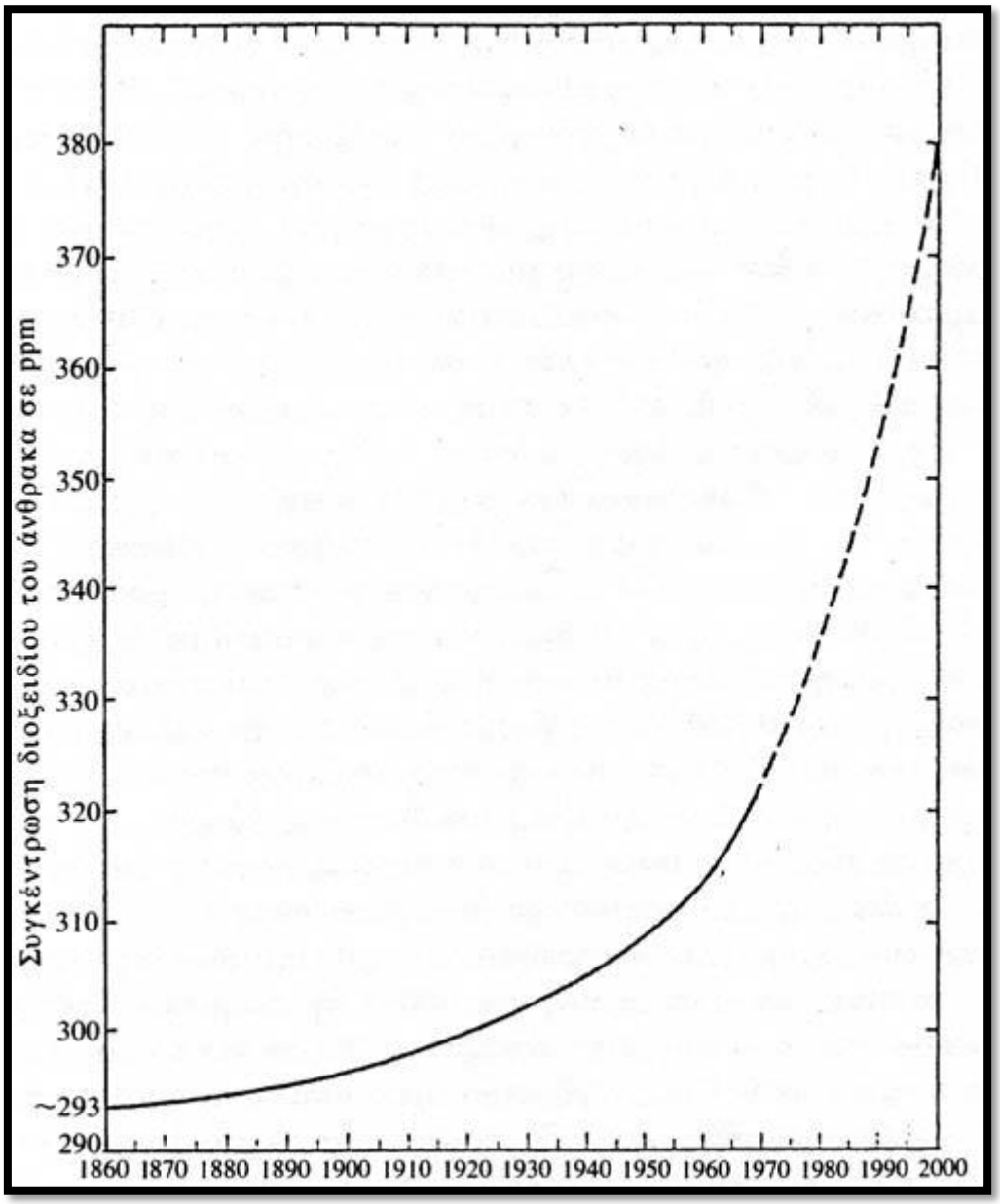
### 2.1 Η Σύνθεση της Ατμόσφαιρας

Η ατμόσφαιρα αποτελείται από ένα μείγμα διαφορετικών αερίων *(Πίνακας 1)*. Τα κύρια συστατικά του είναι το άζωτο ($N_2$) και το οξυγόνο ($O_2$). Η ποσοστιαία σύνθεση αυτού του μείγματος αερίων είναι σχεδόν σταθερή μέχρι υψόμετρο περίπου των 90 χιλιομέτρων (295.000 πόδια). Καθώς αυξάνεται η απόσταση από την επιφάνεια της γης, οι μερικές πιέσεις μειώνονται εκθετικά. Το μέσο μοριακό βάρος του αέρα είναι 28,96 g/mol (Harding, 2003; Köhler, 1999).

*Πίνακας 1.Η Σύνθεση του Ξηρού Ατμοσφαιρικού Αέρα. Πηγή:(Σύνθεση Της Ατμόσφαιρας)*

| Αέρια | Σύμβολα | Περιεκτικότητα | | Πυκνότητα σε g/m² | Μοριακό βάρος | Κρίσιμη θερμοκρ. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Κατ' όγκο (%) | Κατά βάρος | | | |
| Άζωτο | N | 78.08 | 75.51 | 1250 | 28,016 | −147.2 |
| Οξυγόνο | O | 20.95 | 23.14 | 1429 | 32.000 | −118.9 |
| Αργό | Ar | 0.93 | 1.3 | 1786 | 39.944 | −122.0 |
| Διοξ. άνθρακος | $CO_2$ | 0.03 | ~0.5 | 1977 | 44.010 | 31.0 |
| Νέο | Ne | $(18.18)\times10^{-4}$ | $120\times10^{-5}$ | 900 | 20.183 | −228.0 |
| Ήλιο | He | $(5.24)\times10^{-4}$ | $8.10^{-5}$ | 178 | 4.003 | −258.0 |
| Μεθάνιο | $CH_4$ | $\sim2.2\times10^{-4}$ | — | 717 | 16.04 | — |
| Κρυπτό | Kr | $(1.14)\times10^{-4}$ | $29.10^{-5}$ | 3736 | 83.7 | −63.0 |
| Οξείδ. Αζώτου | $N_2O$ | $(0.5\pm0.1)\times10^{-4}$ | — | 1978 | 44.016 | — |
| Υδρογόνο | $H_2$ | $\sim0.5\times10^{-4}$ | $0.35\times10^{-5}$ | 90 | 2.016 | −239.0 |
| Ξένο | Xe | $(0.087)\times10^{-4}$ | $3.6\times10^{-5}$ | 5891 | 131.3 | 16.6 |
| Όζο | $O_3$ | $(0-0.07)\times10^{-4}$ έως $(1-3)\times10^{-4}$ | $\sim0.17\times10^{-5}$ | 2140 | 48.0 | 5.0 |

Λόγω φυσικών επιδράσεων, όπως η εξάτμιση του νερού στους ωκεανούς και τα ηφαιστειακά αέρια, η σύνθεση του αέρα κοντά στην επιφάνεια της γης αποκλίνει από τις τιμές που παρουσιάζονται στον *Πίνακα 1*. Ορισμένες αποκλίσεις προκλήθηκαν τεχνητά από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Από συστηματικές μετρήσεις, που πραγματοποιήθηκαν στο χρονικό διάστημα 1870-1970, προκύπτει ότι η ολική ποσότητα του $CO_2$ έχει αυξηθεί κατά 10-11%, σαν αποτέλεσμα της καύσης μεγάλης ποσότητας άνθρακα και πετρελαίου από τη σύγχρονη βιομηχανοποιημένη κοινωνία. Η πορεία της συγκέντρωσης του $CO_2$ στα τελευταία 100 χρόνια δίνεται από το παρακάτω γράφημα (Σύνθεση Της Ατμόσφαιρας).




*Γράφημα 1.Πορεία της συγκέντρωσης του CO2 τα τελευταία 100χρόνια. Πηγή:(Σύνθεση Της Ατμόσφαιρας.)*

Μόνο το κάτω τμήμα της ατμόσφαιρας, μέχρι περίπου το υψόμετρο των 11 χιλιομέτρων (36.000 πόδια), περιέχει υδρατμούς, που είναι η πηγή όλων των καιρικών συνθηκών. Η συγκέντρωση υδρατμών στον αέρα εξαρτάται από τη θερμοκρασία. Όσο υψηλότερη είναι η θερμοκρασία της μάζας του αέρα, τόσο μεγαλύτερος είναι ο μέγιστος δυνατός κορεσμός.

Στην φυσιολογία της πτήσης, ο ξηρός αέρας θεωρείται ότι είναι ένα μείγμα που αποτελείται από 21% οξυγόνο ($O_2$) και 78% άζωτο ($N_2$). Το υπόλοιπο ποσοστό αποτελείται κυρίως από αργό (Ar) και διοξείδιο του άνθρακα ($CO_2$). Αυτές οι τιμές σύστασης θα χρησιμοποιηθούν παρακάτω για τον υπολογισμό όλων των πιέσεων συμπεριλαμβανομένων και των μερικών πιέσεων.

## 2.2 Η Δομή της Ατμόσφαιρας

Τα διάφορα στρώματα της ατμόσφαιρας που εκτείνονται προς τα έξω από την επιφάνεια της γης ονομάζονται Τροπόσφαιρα, Στρατόσφαιρα, Μεσόσφαιρα, Θερμόσφαιρα ή Ιονοσφαιρα και Εξώσφαιρα. Το έξω όριο αυτών των "σφαιρών" καλείται αντίστοιχα "παύση". Επομένως το ανώτερο όριο της Τροπόσφαιρας πριν την Στρατόσφαιρα είναι η Τροπόπαυση και της στρατόσφαιρας Στρατόπαυση. Η Εικόνα7. δείχνει τα υψόμετρα και τα προαναφερθέντα στρώματα της ατμόσφαιρας (Harding, 2003).

*Εικόνα 5. Η Ατμόσφαιρα της Γης. Πηγή:(Τι Είναι Ατμόσφαιρα Γης.)*

Η τροπόσφαιρα περιβάλλει τη γη με τη μορφή ενός περιστρεφόμενου ελλειψοειδούς, που εκτείνεται σε περίπου 30.000 πόδια στους πόλους και περίπου 60.000 πόδια στον ισημερινό. Οι διαφορές στο ύψος μπορούν να αποδοθούν στις διαφορές θερμοκρασίας μεταξύ της τροπόσφαιρας και της επιφάνειας της γης, η οποία εκπέμπει την απορροφούμενη από την ηλιακή ακτινοβολία θερμότητα. Περισσότερη θερμότητα εκπέμπεται κοντά στον ισημερινό απ' ότι στους πόλους, έτσι ο αέρας μπορεί να ανέβει ψηλότερα στον ισημερινό πριν φτάσει στην ίδια θερμοκρασία με τους πόλους. Το μέσο σημείο μεταξύ αυτών των ακραίων περιοχών βρίσκεται σε γεωγραφικό πλάτος 48 βαθμών Βόρεια, όπου η τροπόσφαιρα εκτείνεται σε μέσο ύψος 36.000 ποδών (Köhler, 1999).

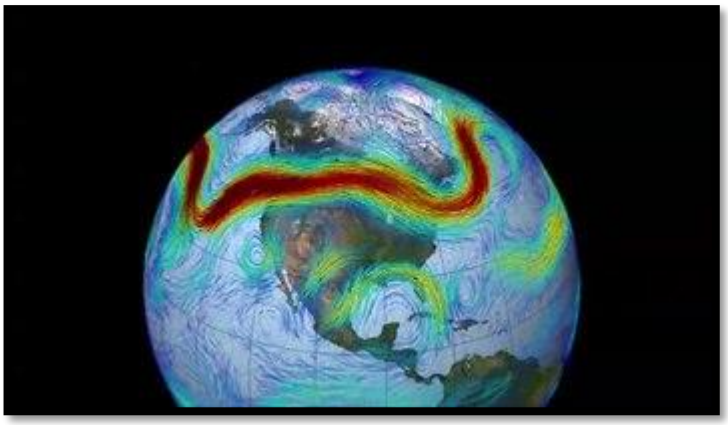
### 2.2.1 Τροπόσφαιρα

Εκτός από τις διαφορές ύψους και έκτασης, όπως εξηγείται παραπάνω, η τροπόσφαιρα χαρακτηρίζεται από το γεγονός ότι είναι το στρώμα όπου συμβαίνουν όλα τα καιρικά φαινόμενα (ομίχλη, βροχή, χιόνι, καταιγίδες, αναταράξεις) και όπου βρίσκονται τα σύννεφα. Οι ισχυρότερες κινήσεις αέρα εμφανίζονται στα στρώματα κοντά στο έδαφος. Καθώς η απόσταση από την επιφάνεια της γης αυξάνεται, η θερμοκρασία του αέρα πέφτει (περίπου $2^{o}$C ανά 1,000 πόδια). Η πίεση του αέρα πέφτει εκθετικά. Η τυπική πίεση στη στάθμη της θάλασσας ορίζεται ως 760 mmHg. Η ζώνη μετάβασης μεταξύ της τροπόσφαιρας και της στρατόσφαιρας (σε απόσταση περίπου 11 χλμ.) ονομάζεται τροπόπαυση, έχει μέση θερμοκρασία αέρα στους -50°C στους πόλους και -80 ° C στον ισημερινό, και πίεση αέρα 178 mmHg. Η μερική πίεση του O2, που είναι απαραίτητη για την αναπνοή, μειώνεται από 160 mmHg στο επίπεδο της θάλασσας σε 35 mmHg (Harding, 2003; Köhler, 1999).

### 2.2.2 Στρατόσφαιρα

Η στρατόσφαιρα είναι πάνω από την τροπόπαυση και εκτείνεται σε υψόμετρο περίπου 50 χλμ. (164.000 πόδια). Το ανώτερο όριο αναφέρεται ως στιβάδα. Η στρατόσφαιρα περιέχει τη στιβάδα του όζοντος. Η συγκέντρωση του όζοντος φθάνει τη μέγιστη πυκνότητά του σε υψόμετρο 25 χλμ. (82.000 πόδια). Το όζον παράγεται από το ατμοσφαιρικό οξυγόνο μέσω της επίδρασης της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας. Αυτή η διαδικασία έχει σημαντικό αντίκτυπο στο φάσμα του φωτός που φτάνει στην επιφάνεια της γης. Η στιβάδα του όζοντος φιλτράρει τα περισσότερα από τα μεταλλαξιογόνα συστατικά του υπεριώδους φάσματος (Νταφούλης, Καραγιάννης, & Κόμνος 2016). Η θερμοκρασία περιβάλλοντος κάτω από τη στιβάδα του όζοντος κυμαίνεται από -$50^{o}$C έως -$80^{o}$C, και πάνω από αυτό το στρώμα αυξάνεται στους $50^{o}$C σε υψόμετρο 50 χιλιομέτρων. Αυτή η αύξηση της

θερμοκρασίας οφείλεται στην απορρόφηση της υπεριώδους ηλιακής ακτινοβολίας. Η κατώτερη περιοχή της στρατόσφαιρας είναι η ζώνη “Jet Stream”, όπου οι άνεμοι φθάνουν ταχύτητες μέχρι 370χλμ/ώρα με κατεύθυνση από τα δυτικά προς τα ανατολικά Εικόνα 8.



*Εικόνα 6. Jet Stream. Πηγή:(“Jet stream,” 2018)*

Λόγω της επιθετικότητας του όζοντος, που επηρεάζει ιδιαίτερα το αναπνευστικό σύστημα, τα συστήματα εξαερισμού στα πολιτικά αεροσκάφη είναι εξοπλισμένα με καταλύτες-φίλτρα προκειμένου να αποφευχθεί η αύξηση της συγκέντρωσης του όζοντος στην καμπίνα των αεροσκαφών σε επιβλαβή επίπεδα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη συγκέντρωση όζοντος είναι 0,1 ppm (Harding, 2003; “Jet stream,” 2018; Köhler, 1999).

### 2.2.3 Μεσόσφαιρα

Η μεσόσφαιρα εκτείνεται μέχρι υψόμετρο περίπου. 80 χλμ. έως 100 χλμ. Σε αυτό το επίπεδο η θερμοκρασία πέφτει σε τιμές από -70 ° C έως -90 ° C. Τα περισσότερα μετεωροειδή καίγονται στη μεσόσφαιρα (Köhler, 1999).

### 2.2.4 Θερμόσφαιρα

Η θερμοσφαίρα βρίσκεται πάνω από τη μεσόσφαιρα και εκτείνεται σε υψόμετρο περίπου. 500 χλμ. Δεν έχει συγκεκριμένο ανώτατο όριο. Καθώς αυξάνεται το υψόμετρο, η θερμοκρασία αυξάνεται έντονα, λόγω της περιορισμένης ποσότητας αέρα που παραμένει, φθάνοντας το μέγιστο περίπου 1500 °C. Η θερμοκρασία εξαρτάται από την ηλιακή δραστηριότητα και τη θέση του ήλιου. Η απορρόφηση της ηλιακής ακτινοβολίας βραχέων κυμάτων στη θερμοσφαίρα προκαλεί ιονισμό των σωματιδίων του αερίου. Υπάρχουν διαφορετικά στρώματα ιονικής συγκέντρωσης, όπως το στρώμα D στα 80 χλμ., το στρώμα E στα 110 χλμ. και το στρώμα F στα 180 χλμ. έως 300 χλμ. Τα στρώματα στο σύνολό τους ονομάζονται "ιονόσφαιρα". Λόγω της ανακλαστικής της ιδιότητας, η ιονόσφαιρα ασκεί

ουσιαστική επίδραση στην επίγεια ραδιοεπικοινωνία. Στην πραγματικότητα, η παγκόσμια ραδιοεπικοινωνία καθίσταται δυνατή χάρη στις ιδιότητες ανάκλασης των προαναφερθέντων στρωμάτων (Harding, 2003; Köhler, 1999).

### 2.2.5 Εξώσφαιρα

Αυτό το στρώμα σηματοδοτεί το εξωτερικό όριο μεταξύ της ατμόσφαιρας της γης και του διαστήματος. Η μετάβαση στο διάστημα θεωρείται ότι βρίσκεται σε υψόμετρο 2.000 έως 3.000 χλμ. Αυτή είναι μια περιοχή από την οποία σωματίδια αερίου μπορούν να διαφύγουν στο διάστημα, λόγω της υψηλής κινητικής ενέργειας των ιόντων των αερίων και της μειωμένης βαρύτητας από τη γη (Harding, 2003).

## 2.3 Η Πίεση της Ατμόσφαιρας

Στη φυσική, η πίεση ορίζεται ως η δύναμη ανά μονάδα επιφάνειας επαφής, και εκφράζεται από την εξίσωση Πίεση= δύναμη / επιφάνεια. Η μονάδα μέτρησης για την πίεση είναι το Pascal (1 Pa = 1 N/$m^2$). Ως βαρομετρική πίεση νοείται το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας μίας καθορισμένης στήλης αέρα. Η τυποποιημένη πίεση αέρα στο επίπεδο της θάλασσας ορίζεται ως 760 mmHg σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 15$^o$C. Λόγω μετεωρολογικών επιδράσεων, η πίεση του αέρα στην στάθμη της θάλασσας κυμαίνεται μεταξύ 690 mmHg και 814 mmHg, δηλαδή έως και ± 10%. Καθώς το ύψος αυξάνεται, η πίεση και η θερμοκρασία του αέρα μειώνονται. Ο παρακάτω βαρομετρικός τύπος περιγράφει τη σχέση μεταξύ πίεσης αέρα (P), ύψους (h) και θερμοκρασίας (T), όπου $P_0$ είναι η πίεση σε δεδομένο ύψος $h_0$:

$$h - h_0 = R * T * ln\frac{P_0}{P}$$

όπου T είναι η μέση θερμοκρασία σε βαθμούς Kelvin (K) και R = 29,27 ($mK^{-1}$) είναι η σταθερά αερίου διηρημένη από τη μοριακή μάζα M = 28,964 g/mol του αέρα και την επιτάχυνση της βαρύτητας g = 9.81 $ms^{-2}$.

Εάν δεν ληφθούν υπόψη οι μεταβολές θερμοκρασίας με ύψος, ο βαρομετρικός τύπος μπορεί να εκφραστεί απλούστερα ως εξής:

$$P = P_0 * e^{-\frac{1.2928*9.81*h}{{P_0}^{10^2}}}$$

Η πυκνότητα του αέρα στην επιφάνεια της θάλασσας είναι 1,2928 $Kgm^{-3}$. $P_0$=760 mmHg και h είναι το ύψος στο οποίο πρέπει να προσδιοριστεί η πίεση και p είναι η πίεση αέρα που πρέπει να προσδιοριστεί.

Στο Παράρτημα «Α» παρουσιάζονται οι μεταβολές της πίεσης, της θερμοκρασίας και της μερικής πίεσης του οξυγόνου σε σχέση με το ύψος με βήμα 1.000 ποδών.

## 2.4 Οι Νόμοι των Αερίων

Για τα άτομα που βρίσκονται σε μεγάλα υψόμετρα, έχουν ιδιαίτερη σημασία όχι μόνο τα προαναφερθέντα αέρια που περιέχονται στην ατμόσφαιρα αλλά και τα αέρια που περιέχονται στο ανθρώπινο σώμα, τα οποία υπάρχουν ελεύθερα στις ανατομικές κοιλότητες και σε διαλυμένη κατάσταση στα σωματικά υγρά. Οι επιδράσεις της πίεσης, του όγκου και της θερμοκρασίας στη συμπεριφορά των αερίων μπορούν να περιγραφούν με ακρίβεια από την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων:

$$PV = nRT$$

Όπου P, πίεση του αερίου, V ο όγκος του, n ο αριθμός των γραμμομορίων του αερίου, R η παγκόσμια σταθερά των αερίων με τιμή στο διεθνές σύστημα μονάδων (SI) 8,314 J/molK και T η απόλυτη θερμοκρασία σε μονάδες Kelvin (K).

Η καταστατική εξίσωση, όπως και οι νόμοι των αερίων, ισχύει για το ιδανικά αέρια όμως μπορεί να εφαρμοστεί με καλή προσέγγιση και στα πραγματικά αέρια. Οι νόμοι για τη συμπεριφορά των αερίων υπό διαφορετικές συνθήκες έχουν προκύψει από την καταστατική εξίσωση των ιδανικών αερίων (Harding, 2003; Köhler, 1999; Βασιλειάδης & Κοτανίδου, 2016).

### 2.4.1Ο Νόμος των Boyle - Mariotte

Σε σταθερή θερμοκρασία ο όγκος (V) ενός αερίου είναι αντιστρόφως ανάλογος προς την πίεση που εφαρμόζεται (P). Έτσι, εάν η πίεση πέσει κατά το ήμισυ κατά την άνοδο, μια δεδομένη ποσότητα αερίου θα σε διπλασιάσει τον αρχικό όγκο της, υπό την προϋπόθεση ότι η θερμοκρασία θα παραμένει σταθερή. Το γινόμενο PV είναι σταθερό.

$$P_1V_1 = P_2V_2 \Leftrightarrow \frac{P_1}{P_2} = \frac{V_2}{V_1}$$

$P_1$: η πίεση στο αρχικό ύψος

$P_2$: η πίεση στο τελικό ύψος

$V_1$: ο όγκος στο αρχικό ύψος

$V_2$: ο όγκος στο τελικό ύψος

Πρέπει να σημειωθεί ότι η πίεση στην παραπάνω εξίσωση εκφράζεται σε απόλυτες τιμές και όχι σε τιμές διαφορικής πίεσης. Η έκφραση του νόμου τροποποιείται λόγω της παρουσίας των υδρατμών στις ανθρώπινες κοιλότητες όπου τα αέρια μπορούν να θεωρηθούν κορεσμένα σε αυτούς και σε σταθερή θερμοκρασία. Επομένως η εξίσωση τροποποιείται ως εξής:

$$\frac{P_1 - P_{H_2O}}{P_2 - P_{H_2O}} = \frac{V_2}{V_1}$$

Όπου $P_{H_2O}$, η πίεση των κορεσμένων υδρατμών στη θερμοκρασία του σώματος. Εφόσον η θερμοκρασία του σώματος είναι σταθερή το ίδιο θα ισχύει και για την $P_{H_2O}$ (Harding, 2003; Köhler, 1999; Βασιλειάδης & Κοτανίδου, 2016).

### 2.4.2 Ο Νόμος του Charles

Ο νόμος του Charles δηλώνει ότι ο όγκος δεδομένης μάζας αερίου σε σταθερή πίεση είναι ανάλογος με την απόλυτη θερμοκρασία αυτού. Η μαθηματική έκφραση του νόμου είναι:

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{T_1}{T_2} = \frac{(t_1 + 273)}{(t_2 + 273)}$$

Όπου $V_1$ είναι ο αρχικός όγκος του αερίου, $V_2$ ο τελικός όγκος του αερίου, και $T_1$ η αρχική απόλυτη θερμοκρασία και $T_2$ η τελική (η απόλυτη θερμοκρασία είναι το άθροισμα της θερμοκρασίας $t_1$ και $t_2$ σε $^oC$ + 273) (Harding, 2003; Köhler, 1999; Βασιλειάδης & Κοτανίδου, 2016).

### 2.4.3 Ο Νόμος του Dalton

Ο νόμος του Dalton δηλώνει ότι η πίεση που ασκεί μίγμα αερίων, τα οποία δεν αντιδρούν μεταξύ τους, σε δεδομένο χώρο είναι ίση με το άθροισμα των πιέσεων που θα ασκούσε το καθένα από αυτά ξεχωριστά, αν καταλάμβανε τον χώρο του μίγματος. Η πίεση που θα ασκούσε ένα μόνο συστατικό του μίγματος αν καταλάμβανε μόνο του το χώρο, ονομάζεται μερική πίεση του αερίου. Η μαθηματική έκφραση του νόμου είναι:

$$P_t = P_1 + P_2 + P_3 + P_4 \ldots + P_n$$

Όπου $P_1, P_{2,} P_{3,} P_n$ είναι οι μερικές πιέσεις κάθε συστατικού του μείγματος. Η μερική πίεση κάθε συστατικού του μείγματος δίνεται από τη σχέση:

$$P_x = F_x * P_1$$

Όπου $P_x$ είναι η μερική πίεση του Χ αερίου, $F_x$ η ποσοστιαία συγκέντρωση του αερίου Χ στο μείγμα, και $P_1$ η συνολική πίεση του αερίου μείγματος. Π.χ. η μερική πίεση του οξυγόνου ($P_{O_2}$) στην ξηρή ατμόσφαιρα στην επιφάνεια της θάλασσας είναι:

$$P_{O_2} = \frac{20.95}{100} * 760 = 159{,}2\ mmHg$$

### 2.4.4 Ο Νόμος του Henry

Ο νόμος του Henry δηλώνει ότι όσο μεγαλύτερη είναι η πίεση που ασκείται από ένα αέριο σε ένα υγρό, τόσο περισσότερο αέριο θα διαλυθεί στο υγρό. Το αντίστροφο ισχύει επίσης, καθώς η πίεση του αερίου πάνω από το υγρό μειώνεται, το διαλυμένο αέριο θα διαφύγει από το υγρό. Αυτή η συμπεριφορά των αερίων πιστεύεται ότι αποτελεί τη βάση στην οποία στηρίζεται ο σχηματισμός των φυσαλίδων στα υγρά του σώματος κατά την διάρκεια μίας απότομης μείωσης της πίεσης του περιβάλλοντος. Σε κατάσταση ισορροπίας, η μερική πίεση του αερίου μέσα στο υγρό θα είναι η ίδια με την μερική πίεση του αερίου πάνω από αυτό το διάλυμα (Harding, 2003; Köhler, 1999; Βασιλειάδης & Κοτανίδου, 2016).

## 3. Φυσιολογικές Επιδράσεις της Έκθεσης σε Μεγάλο Υψόμετρο

Η παρούσα ενότητα αποτελεί μία σύνοψη των συνθηκών που παρατηρούνται σε μεγάλα υψόμετρα και των κατάλληλων μέτρων που απαιτούνται για την προστασία της ανθρώπινης υγείας σε διαφορετικές περιοχές της ατμόσφαιρας. Αυτό δεν αφορά μόνο τις περιοχές στις οποίες πραγματοποιούνται πτητικές δραστηριότητες, αλλά και τις υψηλότερες περιοχές όπου σημειώνεται διαστημική πτήση.

Σήμερα, η αεροπορική και η διαστημική ιατρική θεωρούνται αλληλένδετες. Ενώ το ανθρώπινο σώμα μπορεί να κινηθεί χωρίς προβλήματα, μέχρι υψόμετρο περίπου. 3.000 μ. (10.000 πόδια), η έκθεση σε υψηλότερες περιοχές έως 15 χλμ. απαιτεί παροχή καθαρού οξυγόνου ή συσκευές παροχής οξυγόνου με θετικές πιέσεις ( έως 40.000 πόδια) ή ακόμη και θάλαμο συμπίεσης σε συνδυασμό με παροχή οξυγόνου σε διαφορετικές συγκεντρώσεις (ανάλογα με την πίεση του θαλάμου) για τη διατήρηση της πλήρους λειτουργικής ικανότητας ενός ατόμου. Σε υψόμετρο 15 χλμ., η χαμηλή πίεση που επικρατεί δεν επιτρέπει στον ανθρώπινο οργανισμό να αξιοποιήσει επαρκώς το οξυγόνο και να διατηρήσει τις ζωτικές του λειτουργίες, αν δεν ληφθούν περαιτέρω προστατευτικά μέτρα. Σε υψόμετρο 50.000 πόδια η πίεση περιβάλλοντος, 87 mmHg, είναι ίση με το άθροισμα των μερικών πιέσεων του $CO_2$ και των υδρατμών στον εκπνεόμενο αέρα, δηλαδή ο αέρας του περιβάλλοντος δεν μπορεί να εισέλθει στους πνεύμονες. Σε υψόμετρο 20 χλμ. η πίεση του αέρα πέφτει στα 47mmHg. Τα υγρά του σώματος, τα οποία έχουν θερμοκρασία $37^o$ C, αρχίζουν να βράζουν. Σε υψόμετρο μεγαλύτερο από 40 χλμ., η ακτινοβολία δεν απορροφάται πλέον και ο ανθρώπινος οργανισμός απειλείται από την πρωτογενή κοσμική ακτινοβολία. Σε υψόμετρο 45 χλμ. Το σώμα εκτίθεται στο πλήρες φάσμα της υπεριώδους ακτινοβολίας.

Στο υψόμετρο από 60-80 χλμ. σταματά κάθε αεροδυναμική. Μεταξύ των 80 και 100 χλμ., ο χώρος συγχωνεύεται σε ολικό σκοτάδι λόγω της χαμηλής πυκνότητας σωματιδίων. Επιπλέον, τα ηχητικά κύματα δεν μπορούν πλέον να διαδοθούν σε αυτήν την περιοχή. Σε υψόμετρο 120 χλμ. βρισκόμαστε πάνω από την περιοχή όπου τα μετεωροειδή καίγονται. Στα 200 χιλιόμετρα μπορούμε να μιλάμε για σχεδόν καθαρό διάστημα. Δεν υπάρχει θερμότητα τριβής και δεν υπάρχει αντίσταση αέρα. Σε αυτό το επίπεδο μπορούμε να παρατηρήσουμε την επίδραση της ουράνιας μηχανικής (Harding, 2003; Köhler, 1999; Topley, Schmelz, Henkenius-Kirschbaum, & Horvath, 2003).

## 4. Το Αναπνευστικό Σύστημα

Το αναπνευστικό σύστημα εξασφαλίζει την ανταλλαγή αερίων μεταξύ του αέρα του περιβάλλοντος και των κυττάρων του σώματος. Μία από τις λειτουργίες του αίματος και του κυκλοφορικού συστήματος είναι η μεταφορά του οξυγόνου από τους πνεύμονες στους περιφερικούς ιστούς. Το οξυγόνο είναι απαραίτητο για όλες τις μεταβολικές λειτουργίες του οργανισμού προκειμένου να παράγει την απαραίτητη, για την διατήρηση των ζωτικών λειτουργιών, ενέργεια. Υποπροϊόν αυτής της διαδικασίας είναι το διοξείδιο του άνθρακα το οποία απομακρύνεται από τους πνεύμονες προς το περιβάλλον με την διαδικασία της αναπνοής. Η αναπνοή έχει ιδιαίτερη σημασία για τη φυσιολογία της πτήσης και την αεροπορική ιατρική, καθώς η ζωτικής σημασίας μεταφορά αερίων εξαρτάται ουσιαστικά από τις μερικές πιέσεις των αερίων, οι οποίες μεταβάλλονται, για παράδειγμα, όταν μειώνεται η ατμοσφαιρική πίεση.

Η εξωτερική αναπνοή λαμβάνει χώρα μέσω του αναπνευστικού συστήματος το οποίο διακρίνεται στην ανώτερη και κατώτερη αναπνευστική. Η ανώτερη αναπνευστική οδός αποτελείται από τις ρινικές κοιλότητες και τη στοματική κοιλότητα. Μετά από της ρινικές κοιλότητες βρίσκεται ο φάρυγγας ο οποίος διακρίνεται σε τρείς μοίρες: το ρινοφάρυγγα, το στοματοφάρυγγα και τον υποφάρυγγα. Η κατώτερη αναπνευστική οδός αποτελείται από την τραχεία, τους βρόγχους και τους πνεύμονες. Το τραχειοβρογχικό δέντρο παρουσιάζει 23 διαδοχικούς διχασμούς, από την τραχεία μέχρι τις κυψελίδες. Έχει υπολογιστεί ότι υπάρχουν περίπου 300 εκατομμύρια κυψελίδες διαμέτρου 0,2 mm η καθεμία, δημιουργώντας έτσι μία συνολική επιφάνεια 50-100$m^2$. Η ανώτερη αναπνευστική οδός συμβάλει στον καθαρισμό, την θέρμανση και ύγρανση του αέρα. Η ανταλλαγή αερίων γίνεται εφικτή μετά την 17$^{η}$ -19$^{η}$ γενιά βρόγχων, στις κυψελίδες, σύμφωνα με την αρχή της διάχυσης (Τσουμαρόπουλος, Μάσσα, Κυδώνα, & Γερογιάννη, 2016).

Ως εξωτερική αναπνοή ονομάζεται η μεταφορά μορίων οξυγόνου ($O_2$) από τον ατμοσφαιρικό αέρα στο αίμα. Ενώ, εσωτερική αναπνοή ονομάζεται η μεταφορά μορίων οξυγόνου ($O_2$), από τα ερυθρά αιμοσφαίρια στα κύτταρα των ιστών με την διαδικασία της διάχυσης.

Ως αερισμός, περιγράφεται η μηχανική διαδικασία της εισόδου αέρα μέσω του στόματος και της μύτης, στην τραχεία και τους βρόγχους, και τελικά στους πνεύμονες, όπου καταλήγει στους κυψελιδικούς σάκους. Η είσοδος αυτή του αέρα είναι αποτέλεσμα μεταβολής της ενδοθωρακικής πίεσης που προκαλείται από τη σύσπαση συγκεκριμένων μυϊκών ομάδων.

Ο κύριος μυς που συμμετέχει στην αναπνευστική λειτουργία είναι το διάφραγμα. Εκτός από το διάφραγμα στην κίνηση των πλευρών προς τα πάνω και έξω συμβάλουν και οι μεσοπλεύριοι μυς. Η δράση αυτών των μυών έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία αρνητικής ενδοθωρακικής πίεσης, η οποία με τη σειρά της οδηγεί στην είσοδο του ατμοσφαιρικού αέρα από το περιβάλλον στους πνεύμονες. Η εκπνοή είναι φυσιολογικά, παθητική διαδικασία που οφείλεται στην χάλαση του διαφράγματος και των μυών του θωρακικού τοιχώματος. Ωστόσο, μπορεί να αναγκαστεί από τη σύσπαση των εσωτερικών μεσοπλεύριων μυών και με τη βοήθεια των κοιλιακών μυών, των ανταγωνιστών του διαφράγματος. Αυτή η διαδικασία γίνεται μια αναγκαιότητα, ιδίως όταν ένα άτομο πρέπει να ξεπεράσει την αυξημένη αντίσταση στην εκπνοή, όταν αναπνέει διάμεσου τη μάσκας πτήσης.

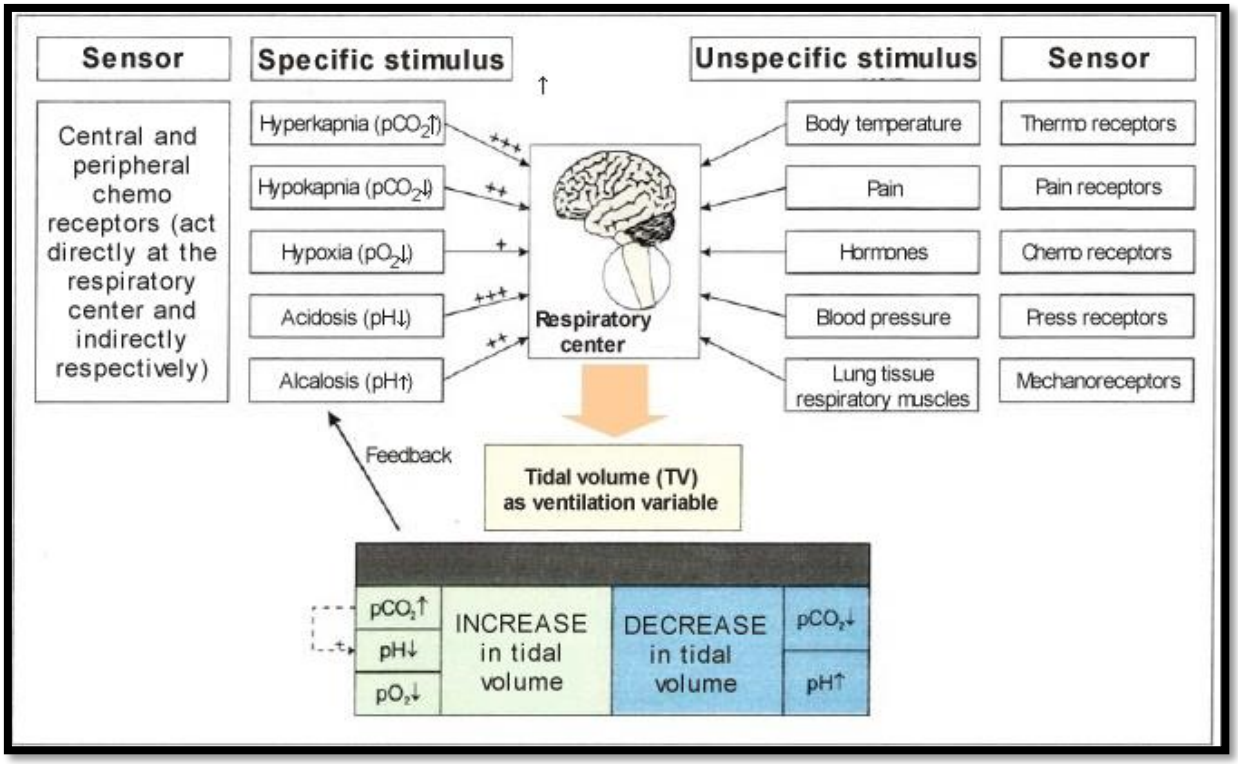
Κατά τη διάρκεια της πτήσης απαιτείται αναπνοή υπό θετική πίεση σε ορισμένες καταστάσεις έκτακτης ανάγκης: Η φυσική διαδικασία αναπνοής αναστρέφεται κατά την αναπνοή υπό θετική πίεση: Οι πνεύμονες διογκώνονται παθητικά με υπερβαρική πίεση από έξω, δηλαδή με μάσκα αεροπορικού τύπου που εφαρμόζει ακριβώς στο πρόσωπο του ατόμου, ενώ η εκπνοή πρέπει να γίνει ενεργητικά. Αυτός ο τρόπος αναπνοής απαιτεί μεγάλη προσπάθεια και προκαλεί γρήγορα κόπωση, καθώς οι μύες που χρησιμοποιούνται για το σκοπό αυτό είναι σχετικά αδύναμοι (Dörfler, 1999; Ernsting, Nicholson, & Rainford, 1999).

## 4.1 Αναπνευστική ρύθμιση

Αναπνευστική ρύθμιση γενικά θεωρείται η καλύτερη δυνατή προσαρμογή (ρύθμιση) της αναπνοής σε κάθε μεταβολική κατάσταση. Ο αναπνεόμενος όγκος (το βάθος της αναπνοής) και ο αναπνευστικός ρυθμός, που το γινόμενο τους ονομάζεται κατά λεπτόν όγκος αερισμού, είναι οι μεταβλητές για την ανταλλαγή αερίων μεταξύ του σώματος και του περιβάλλοντος και ρυθμίζονται από το κεντρικό νευρικό σύστημα στην περιοχή του εγκεφαλικού στελέχους. Ο πρωταρχικός σκοπός αυτής της ρύθμισης είναι η διατήρηση των επιπέδων των τριών βασικών μεταβλητών, του διοξειδίου του άνθρακα, του οξυγόνου και του pH, όσο το δυνατόν πιο σταθερών στο αίμα. Ειδικοί αισθητήρες ελέγχουν συνεχώς αυτές τις μεταβλητές, καθώς πρέπει να παραμένουν σταθερές ώστε να διατηρούνται οι ζωτικές λειτουργίες. Κεντρικά χημειοϋποδοχείς οι οποίοι εντοπίζονται στον προμήκη μυελό ανιχνεύουν αλλαγές στο pH του νωτιαίου υγρού, οι οποίοι μπορεί να απευαισθητοποιηθούν με την πάροδο του χρόνου από χρόνια υποξία και αυξημένο διοξείδιο του άνθρακα. Περιφερειακά χημειοϋποδοχείς οι οποίοι εντοπίζονται στο αορτικό τόξο ανιχνεύουν αλλαγές στο οξυγόνο και το διοξείδιο του άνθρακα του αίματος, αλλά όχι στο pH. Τέλος, οι χημειοϋποδοχείς στο σώμα της καρωτίδας που ανιχνεύουν και τα τρία, δεν

απευαισθητοποιούνται και έχουν μικρότερο αντίκτυπο στον αναπνευστικό ρυθμό σε σύγκριση με τους κεντρικούς χημειοϋποδοχείς (Ernsting et al., 1999).

Επιπλέον, το αναπνευστικό κέντρο λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με μια σειρά μη ειδικών ερεθισμάτων, όπως θερμοκρασία σώματος (πυρετός, υποθερμία), πόνος και ορισμένες ορμόνες.




*Εικόνα 7. Αναπνευστική Ρύθμιση. Πηγή :(Dörfler, 1999)*

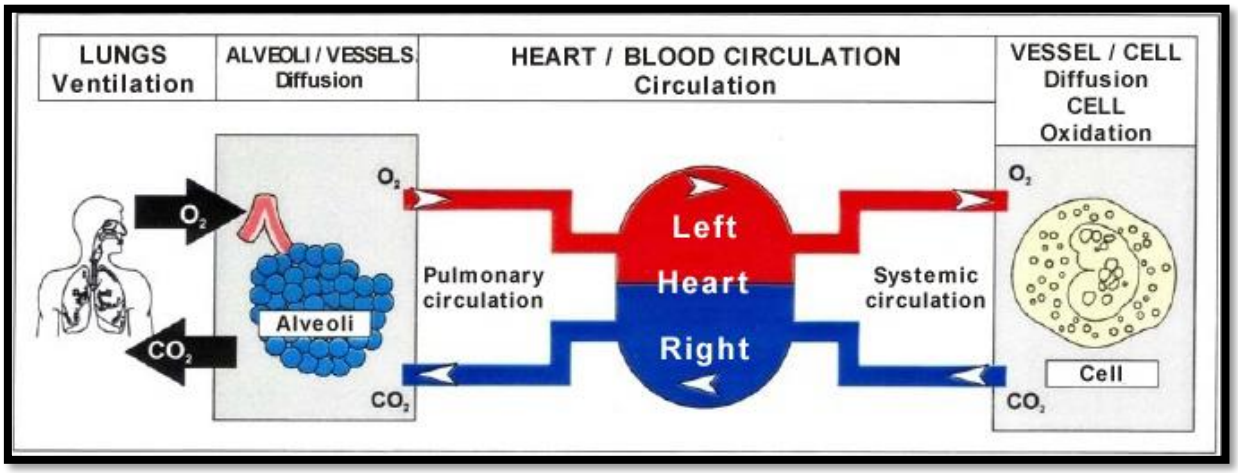
Σε κατάσταση ηρεμίας με κάθε αναπνοή περίπου 500 ml αέρα εισέρχονται στους πνεύμονες. Ένα μέρος αυτή της ποσότητας, περίπου 150 ml, παραμένει στους αεραγωγούς, και δεν συμμετέχει στην διαδικασία ανταλλαγής αερίων. Αν ο αναπνεόμενος όγκος είναι 500 ml και η αναπνευστική συχνότητα, σε κατάσταση ηρεμίας, 16 αναπνοές το λεπτό, τότε ο κατά λεπτό αναπνεόμενος όγκος είναι 8 λίτρα ανά λεπτό. Επομένως, προκειμένου να διατηρηθεί η οξυγόνωση και να αποβληθεί το διοξείδιο, σε κατάσταση ηρεμίας, 8 λίτρα αέρα πρέπει να εισέλθουν και να εξέλθουν από τους πνεύμονες ανά λεπτό.

Ενώ ο ατμοσφαιρικός αέρας περιέχει 21% οξυγόνο (με αντίστοιχη μερική πίεση p$O_2$= 160 mmHg) και 78% άζωτο (με αντίστοιχη μερική πίεση p$N_2$ = 593 mmHg), η σύσταση αυτή μεταβάλλεται καθώς περνά μέσα από τους πνεύμονες.

Κατά την εισπνοή, ο αέρας υγραίνεται πρώτα στους ανώτερους αεραγωγούς, το οποίοι έχει ως αποτέλεσμα τον κορεσμό του με υδρατμούς, σε θερμοκρασία σώματος φυσιολογικά 37$^{o}$ C. Η μερική πίεση των κορεσμένων υδρατμών σε θερμοκρασία σώματος 37 °C και στο επίπεδο της θάλασσας είναι p$H_2O$ =47 mmHg. Έτσι η μερική πίεση του οξυγόνου στον αέρα που βρίσκεται στους πνεύμονες και είναι κορεσμένος σε υδρατμούς στο επίπεδο της θάλασσας είναι $P_iO_2$= (760 mmHg – 47 mmHg) x 0.21= 149 mmHg. Η μερική πίεση του $CO_2$στον αέρα είναι αμελητέα. Η μερική πίεση του οξυγόνου μειώνεται συνεχώς καθώς διαχέεται το $O_2$ στο αίμα, ενώ το $CO_2$ που διαχέεται από το αίμα αυξάνεται από 0% σε 5%.

Όταν ένα αεροσκάφος ανεβαίνει σε μεγαλύτερο υψόμετρο, αυτός ο υπολογισμός των μερικών πιέσεων παύει να είναι έγκυρος δεδομένου ότι τα αντισταθμιστικά μέτρα της αναπνοής και του κυκλοφορικού συστήματος προκαλούν συνεχείς αλλαγές στην αποβολή $CO_2$ και την πρόσληψη $O_2$. Στη συνηθισμένη πίεση καμπίνας, 0,75 atm που αντιστοιχεί σε υψόμετρο 8000 ποδών, η μερική πίεση του $O_2$ στον αναπνεόμενο αέρα είναι p$O_2$ 118 mmHg. Επομένως η μερική πίεση του $O_2$ στο αίμα μειώνεται.

Ο ατμοσφαιρικός αέρας δεν φθάνει απευθείας στα κύτταρα του σώματος. Το οξυγόνο εισέρχεται στους ιστούς και το $CO_2$ αποβάλλεται σε διάφορες φάσεις. Το αναπνευστικό και το κυκλοφορικό σύστημα είναι στενά συνδεδεμένα και αποτελούν μια λειτουργική μονάδα για τη μεταφορά των αερίων.




*Εικόνα 8. Ανταλλαγή Αερίων. Πηγή:(Dörfler, 1999)*

Το οξυγόνο φθάνει τελικά στα κύτταρα του σώματος μέσω της κυκλοφορίας του αίματος και διαχωρίζεται από την αιμοσφαιρίνη ανάλογα με τη διαφορά στις μερικές πιέσεις και στη συνέχεια διαχέεται στο κύτταρο. Το διοξείδιο του άνθρακα που απελευθερώνεται από τα κύτταρα του σώματος εξέρχεται αντίστοιχα στο αίμα και στη συνέχεια στον ατμοσφαιρικό

αέρα. Στην κυκλοφορία του αίματος, το μεγαλύτερο μέρος του $CO_2$ δεσμεύεται χημικά ως διττανθρακικό στο πλάσμα ή στα ερυθροκύτταρα και απελευθερώνεται με διάχυση μέσω της κυψελιδικής μεμβράνης στους αεραγωγούς για εκπνοή ως $CO_2$. Κάθε βήμα αυτής της διαδικασίας είναι επιρρεπές σε διαταραχές. Στην φυσιολογία της πτήσης, η παραπάνω διαφορά μερικής πίεσης έχει τεράστια σημασία επειδή οι μερικές πιέσεις ποικίλλουν καθώς η πίεση περιβάλλοντος μειώνεται όσο αυξάνεται το υψόμετρο. Η διάχυση των αερίων διαμέσου των μεμβρανών είναι μια φυσιολογική διαδικασία η οποία εξαρτάται από την διαφορά των μερικών πιέσεων τους (Dörfler, 1999; Grissom, 2003).

## 4.2 Υποξία

Ο αναερόβιος μεταβολισμός στον άνθρωπο είναι αναποτελεσματικός και δεν μπορεί να διατηρηθεί για μεγάλη χρονική περίοδο. Εκτός από τα ώριμα ερυθροκύτταρα, όλοι οι ιστοί απαιτούν περισσότερο ή λιγότερο σταθερή παροχή οξυγόνου, ενώ το ΚΝΣ είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο σε καταστάσεις έλλειψης οξυγόνου. Σε σύγκριση με την ανοξία, η υποξία προκαλεί ποιο ήπιες διαταραχές, όπως μειωμένη οπτική οξύτητα, ελάττωση της γνωστικής λειτουργίας και αλλοίωση του επιπέδου συνείδησης είναι οι κυριότερες εκδηλώσεις. Τέσσερις τύποι υποξίας αναγνωρίζονται και συζητούνται κατά σειρά αυξανόμενης σημασίας στην αεροδιαστημική ιατρική (Grissom, 2003; Στριλάκου, Λειβαδειώτου, Βάος, Αντωναροπούλου, & Φαρμάκης, 2016).

### 4.2.1 Ιστοτοξική υποξία

Χαρακτηρίζεται από την αδυναμία του κυττάρου να χρησιμοποιήσει το απελευθερούμενο οξυγόνο, λόγω της απενεργοποίησης των ενζύμων της οξειδωτικής φωσφορυλίωσης. Η μερική πίεση του αρτηριακού οξυγόνου είναι φυσιολογική, και η κυάνωση απουσιάζει (Grissom, 2003; Στριλάκου et al., 2016).

### 4.2.2 Αναιμική Υποξία

Η αναιμική υποξία οφείλεται σε μείωση της ικανότητας μεταφοράς οξυγόνου από το αίμα. Η αναιμία θα προκαλέσει μείωση της μεταφορικής ικανότητας άμεσα ανάλογη με τη μείωση του αιματοκρίτη. Μια πιο περίπλοκη, και πιθανώς πιο συναφής, αιτία αναιμικής υποξίας είναι η δηλητηρίαση από μονοξείδιο του άνθρακα. Το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), η κύρια αιτία τυχαίας δηλητηρίασης στις Ηνωμένες Πολιτείες, είναι το προϊόν της ατελούς καύσης και υπάρχει στα καυσαέρια των αεροσκαφών καθώς και στον καπνό των τσιγάρων. Το κύριο αποτέλεσμα της δηλητηρίασης από το CO είναι η υποξία, μέσω δύο

μηχανισμών. Όπως και το οξυγόνο, το CO δεσμεύει την αιμοσφαιρίνη αντιστρεπτά, αλλά το κάνει με μια συγγένεια μεγαλύτερη 200 φορές από εκείνης του οξυγόνου, δεσμεύοντας τα μόρια της αιμοσφαιρίνης προσωρινά. Επιπλέον, λόγω της φύσης του τετραμερούς της αιμοσφαιρίνης, η απελευθέρωση του οξυγόνου από την αιμοσφαιρίνη μειώνεται, με αποτέλεσμα την μετατόπιση της καμπύλης αποδέσμευσης προς τα αριστερά. Το CO δεσμεύεται αναστρέψιμα με την αιμοσφαιρίνη, και οξυγονοθεραπεία με υψηλή ροή επιταχύνει την απομάκρυνση του από αυτήν, από 4 σε 1 ώρα, ενώ το υπερβαρικό οξυγόνο σε πίεση 2,5 ατμόσφαιρες τη μειώνει σε περίπου 30 λεπτά. Στην αναιμική υποξία, η PaO2 είναι φυσιολογική (Grissom, 2003; Στριλάκου et al., 2016).

### 4.2.3 Ισχαιμική ή Λιμνάζουσα Υποξία

Η ανεπαρκής ροή αίματος, είτε συστηματική είτε τοπική, μπορεί να οδηγήσει σε ισχαιμική υποξία στον προσβεβλημένο ιστό. Οι κλινικές εκδηλώσεις, όπως το σοκ ή η περιφερική αγγειακή νόσος, είναι απίθανο να εμφανιστούν κατά τη διάρκεια της πτήσης, δύο όμως παραδείγματα ισχαιμικής υποξίας έχουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Η νόσος της αποσυμπίεσης προκαλεί εντοπισμένη ισχαιμική υποξία λόγω σχηματισμού φυσαλίδων καθώς και η παρατεταμένη επιτάχυνση λόγω της συγκέντρωσης αίματος σε συγκεκριμένες περιοχές, με ισχαιμική υποξία στο αντίθετο άκρο του άξονα G (Grissom, 2003; Στριλάκου et al., 2016).

### 4.2.4 Υποξική Υποξία

Η υποξική υποξία, μια ανεπάρκεια κυψελιδικής οξυγόνωσης, είναι η πιο συνηθισμένη αιτία υποξίας στην πτήση. Η κύρια αιτία είναι η μείωση της μερικής πίεσης του οξυγόνου στον εισπνεόμενο αέρα λόγω του μεγάλου υψομέτρου. Η βαρομετρική πίεση μεταβάλλεται με μη γραμμικό τρόπο σε σχέση με το υψόμετρο, λόγω της ιδιότητας του αέρα να συμπιέζεται. Σύμφωνα με τον νόμο του Dalton και δεδομένης της ομοιόμορφης κατανομής των αερίων στην ατμόσφαιρα, η μερική πίεση του οξυγόνου θα μεταβάλλεται με τον ίδιο τρόπο (Grissom, 2003; Στριλάκου και συν., 2016).

## 5. Το κυκλοφορικό Σύστημα

Το κυκλοφορικό (ή αλλιώς καρδιαγγειακό) είναι το δεύτερο σύστημα που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην προσφορά οξυγόνου στα κύτταρα και ταυτόχρονα στην αποβολή των υποπροϊόντων του μεταβολισμού. Τρείς τύποι αγγείων συγκροτούν το καρδιαγγειακό σύστημα: οι αρτηρίες, τα τριχοειδή και οι φλέβες. Η καρδιά είναι μια ισχυρή μυϊκή αντλία που εξασφαλίζει την κυκλοφορία του αίματος στον οργανισμό. Η καρδιά είναι το κεντρικό όργανο του κυκλοφορικού συστήματος. Το μέγεθός της είναι λίγο μεγαλύτερο από μια γροθιά και βρίσκεται στον θώρακα, πίσω από το στέρνο και ανάμεσα στους δυο πνεύμονες. Είναι ένα κοίλο μυώδες όργανο, που δέχεται το αίμα πού προέρχεται από τις φλέβες και το ωθεί προς τις αρτηρίες. Ο όγκος του αίματος που εξωθείται σε κάθε κοιλιακή συστολή ονομάζεται όγκος παλμού, ενώ ο όγκος αίματος που αντλείται ανά λεπτό ονομάζεται καρδιακή παροχή. Περίπου 5 λίτρα αίματος κυκλοφορούν ανά λεπτό σε κατάσταση ηρεμίας, πράγμα που σημαίνει ότι ο συνολικός όγκος αίματος μεταφέρεται σε όλο το κυκλοφορικό σύστημα μία φορά το λεπτό. Όπως και το αναπνευστικό σύστημα, η καρδιακή παροχή ρυθμίζεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προσαρμόζεται κατά βέλτιστο τρόπο στις μεταβολικές ανάγκες του οργανισμού. Όταν το σώμα τεθεί υπό ακραίες σωματικές καταπονήσεις, η καρδιακή παροχή μπορεί να αυξηθεί έως και 30 l/min (Dörfler, 1999).

## 6. Παράγοντες Stress κατά την Αεροδιακομιδή

Το περιβάλλον της αεροδιακομιδής δημιουργεί νέα ή επιδεινώνει τα ήδη υπάρχοντα stress στον ασθενή, τον φροντιστή και τον ιατρικό εξοπλισμό. Αυτοί οι παράγοντες τείνουν να είναι μέγιστοι σε επιχειρήσεις σταθερής πτέρυγας και μικρότεροι για τα ελικόπτερα.

**Οξυγόνο:** Η υποξαιμία είναι η μεγαλύτερη απειλή για όσους πετούν. Οι φυσιολογικές επιδράσεις της υποξαιμίας μπορούν να ανιχνευθούν σε υγιή άτομα σε υψόμετρα μικρότερα από 10.000 πόδια. Αυτή η υποξαιμία εμφανίζεται ως αποτέλεσμα της μείωσης της περιβαλλοντικής πίεσης. Η συμπίεση της καμπίνας ελαχιστοποιεί αυτό το πρόβλημα σε πολλά αεροπλάνα, αλλά οι ασθενείς με διαταραγμένη πνευμονική λειτουργία μπορεί να διατρέχουν κίνδυνο υποξαιμίας και στην συμπιεζόμενη καμπίνα (Barry & Leslie, 2003). Η προσαρμογή του κλάσματος του εισπνεόμενου οξυγόνου για τη διατήρηση της μερικής πίεσης του οξυγόνου σταθερής, καθόλη τη διάρκεια του προφίλ της πτήσης είναι μια κλινικά χρήσιμη τεχνική για την πρόληψη της υποξαιμίας. Η χρήση παλμική οξυμετρίας μειώνει την εμφάνιση υποξαιμίας, καθώς επιτρέπει την έγκαιρη αναγνώρισή της (Gong, 1992). Στο Παράρτημα Β, παρουσιάζεται η προσαρμογή του κλάσματος του εισπνεόμενου οξυγόνου σε σχέση με το ύψος καμπίνας.

**Επιτάχυνση / επιβράδυνση:** Οι επιβάτες ενός αεροπλάνου, καθώς αυτό επιταχύνει ή επιβραδύνει στον αεροδιάδρομο, παρουσιάζουν μεταβολή της ταχύτητας. Η επιτάχυνση ή η επιβράδυνση είναι μια διανυσματική ποσότητα, η οποία έχει τόσο μέγεθος όσο και κατεύθυνση. Οι αιφνίδιες επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις μπορεί να προκαλέσουν συγκέντρωση του αίματος και μπορεί να οδηγήσουν σε αιφνίδιες διακυμάνσεις στη φλεβική επιστροφή και αλλαγές στην καρδιακή παροχή (Barry & Leslie, 2003). Για το λόγο αυτό, πρέπει να επιτευχθεί η σωστή τοποθέτηση του ασθενούς για τον περιορισμό των καταπονήσεων που προκαλούνται από τη συνεχή επιτάχυνση. Οι δυνάμεις επιτάχυνσης που βιώνουν τα ελικόπτερα κατά τη διάρκεια των πτήσεων ρουτίνας τείνουν να είναι μικρού μεγέθους και δεν διαφέρουν από αυτές που παρατηρούνται στα οχήματα εδάφους (Skeoch, Jackson, Wilson, & Booth, 2005).

**Όγκοι αερίων:** Η πίεση περιβάλλοντος μειώνεται όσο αυξάνεται το υψόμετρο. Οι αλλαγές στην πίεση με το μεταβαλλόμενο ύψος μπορεί να επηρεάσουν μια σειρά ιατρικών συσκευών καθώς και τον ασθενή. Σε αντίθεση με την κοινή πεποίθηση, η συμπίεση της καμπίνας δεν εξαλείφει αυτή την ανησυχία. Η συμπίεση επιτρέπει την άνετη επανδρωμένη πτήση σε υψόμετρα που δεν θα μπορούσαν να επιτευχθούν χωρίς αυτό, αλλά γενικά δεν

οδηγεί σε πίεση παρόμοια με αυτή στο επίπεδο της θάλασσας και έτσι ο εξοπλισμός και ο ασθενής θα εκτεθούν σε κάποια αλλαγή πίεσης. Οποιαδήποτε δομή γεμάτη με αέριο προκαλεί επομένως ανησυχία. Ο αέρας που παγιδεύεται στους κόλπους για παράδειγμα, μπορεί να διογκωθεί και να προκαλέσει δυσφορία και οι συσκευές που χρησιμοποιούν κοιλότητες με αέρα, μπορεί να δυσλειτουργούν ή να τραυματίσουν τον ασθενή με τη μεταβολή του υψομέτρου (Skeoch et al., 2005). Στο Παράρτημα «Γ», παρουσιάζεται το ποσοστό διαστολής του όγκου των αερίων σε σχέση με το ύψος της καμπίνας σε πόδια.

**Υγρασία:** Η υγρασία είναι ιδιαίτερα ανησυχητικός παράγοντας στις διακομιδές σταθερής πτέρυγας, διότι ο αέρας της καμπίνας λαμβάνεται από την ατμόσφαιρα του περιβάλλοντος, ακόμη και σε αεροσκάφη υπό πίεση, όταν θερμαίνεται μπορεί να περιέχει πολύ μικρή υγρασία. Αυτό μπορεί να οδηγήσει στην αποξήρανση των εκκρίσεων του ασθενούς και στη δυσφορία κατά τη διάρκεια της πτήσης.

**Θόρυβος:** Τα σύγχρονα αεροσκάφη παράγουν σημαντικό θόρυβο. Οι καμπίνες των περισσότερων αεροπλάνων είναι αρκετά ήσυχες για συζήτηση και αξιολόγηση των ασθενών, αλλά οι καμπίνες των ελικοπτέρων είναι τόσο θορυβώδεις ώστε η ακρόαση των πνευμόνων να είναι αδύνατη. Απαιτούνται προστατευτικά ακουστικά και συστήματα ενδοεπικοινωνίας (Ohslund, Dalton, Reams, & Rose, 1991).

**Δόνηση:** Ο κραδασμός είναι μια επαναλαμβανόμενη, εναλλασσόμενη μορφή κίνησης. Οι δύο κύριες πηγές δονήσεων κατά τη διάρκεια της πτήσης είναι η κινητήρια δύναμη και η αναταραχή από τον αέρα στον οποίο το αεροσκάφος ταξιδεύει. Εκτός από την πρόκληση κόπωσης και ταλαιπωρίας, οι δονήσεις μεταδίδονται στον ιατρικό εξοπλισμό κατά την πτήση και μπορεί να αποτελούν πηγή σφαλμάτων παρακολούθησης και δυσλειτουργιών (Wachman & Lahav, 2011).

## 7. Είδη Αεροδιακομιδών

Γενικά οι αεροδιακομιδές μπορούν να χωριστούν σε δύο μεγάλες κατηγορίες αναφορικά με το ιπτάμενο μέσο:

1. Σταθερής πτέρυγας ή με αεροπλάνο.

2. Περιστρεφόμενης πτέρυγας ή ελικόπτερο ασθενοφόρο.

Αυτοί οι δύο τύποι αεροδιακομιδών μοιράζονται πολλά κοινά χαρακτηριστικά. Ο αποφασιστικός παράγοντας για την επιλογή μεταξύ τους αφορά γενικά την αποτελεσματικότητα. Η σταθερής πτέρυγας αεροδιακομιδή τείνει να είναι μια πιο αποτελεσματική διαδικασία για ασθενείς που βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 400 χιλιομέτρων, ενώ το ελικόπτερο αποτελεί μια καλύτερη επιλογή για μικρότερες αποστάσεις (Varon, Wenker, & Robert E Fromm, 1996).

### 7.1 Περιστρεφόμενης Πτέρυγας ή Ελικόπτερα.

**Πλεονεκτήματα**

Ταχύτητα: Τα σύγχρονα ελικόπτερα που χρησιμοποιούνται συνήθως στις ιατρικές αποστολές είναι ικανά να διατηρούν ταχύτητα πάνω από 150 mph (Varon et al., 1996). Σε συνδυασμό με την ικανότητα να μετακινούνται από σημείο σε σημείο, το πλεονέκτημα της γρήγορης μεταφοράς του ασθενούς μπορεί να μεταφράζεται σε εξοικονόμηση ζωτικής σημασίας χρόνου έναντι άλλων μορφών μεταφοράς ασθενών. Είναι ενδιαφέρον ότι αυτό το χαρακτηριστικό έχει οδηγήσει ορισμένους ερευνητές να καθορίσουν «βέλτιστες αποστάσεις» για τη χρήση ελικοπτέρων βάσει του χρόνου μεταφοράς (Fromm & Varon, 2000).

Προσβασιμότητα: Η δυνατότητα κατακόρυφης απογείωσης και προσγείωσης επιτρέπει την εκκένωση ασθενών από περιοχές μη προσβάσιμες σε άλλα οχήματα μεταφοράς. Τραυματισμοί κατά τη διάρκεια ορειβασίας ή εκδρομές σε περιοχές άγριας φύσης, αποτελούν κάποια από τα παραδείγματα.

Εξειδικευμένο προσωπικό και τεχνολογία: Οι αεροπορικές ιατρικές υπηρεσίες, ως επί το πλείστων, βασίζονται σε κέντρα τριτοβάθμιας φροντίδας και στελεχώνονται με εξειδικευμένο και εκπαιδευμένο προσωπικό. Είναι εξοπλισμένα με σύγχρονη ιατρική τεχνολογία και φέρνουν τις προηγμένες δυνατότητές τους σε ασθενείς σε μεγάλη γεωγραφική περιοχή (Fromm & Varon, 2000).

**Μειονεκτήματα**

Οι έντονες δονήσεις, ο περιορισμένος χώρος και ο έντονος θόρυβος δημιουργούν ένα ιδιαίτερα στρεσογόνο περιβάλλον τόσο για τον ασθενή όσο και για το προσωπικό συνοδείας, ενώ η επικοινωνία είναι αδύνατη χωρίς ακουστικά. Η ακρόαση του θώρακα και της κοιλιάς είναι πρακτικά ανέφικτη (Lamb, 2003).

## 7.2 Σταθερής Πτέρυγας ή Αεροπλάνα

**Αεροπλάνα με συμπιεζόμενη καμπίνα.**

Τα αεροπλάνα με συμπιεζόμενη καμπίνα προσφέρουν άνεση χώρου, ταχύτητα, δυνατότητα μεταφοράς πολλών ασθενών, διατήρηση της πίεσης καμπίνας σχεδόν σε επίπεδο επιφάνειας θαλάσσης με μικρότερο επίπεδο θορύβου και δονήσεων κατά τη διάρκεια της πτήσης. Διευκολύνουν την επικοινωνία και έχουν μεγαλύτερη εμβέλεια πτήσης. Από την άλλη τα αεροπλάνα έχουν περιορισμένες δυνατότητες, καθώς για την απογείωση και προσγείωση τους απαιτείται αεροδρόμιο αυξάνοντας έτσι το χρόνο πρόσβασης στο νοσοκομείο ενώ οι περιοχές πρόσβασης εξαρτώνται και αυτές από την ύπαρξη αεροδρομίου. Ένα άλλο μειονέκτημα της συμπιεζόμενης καμπίνας σχετίζεται με τα μειωμένα επίπεδα υγρασίας σε μεγάλο υψόμετρο, όπου ή υγρασία στο χώρο της καμπίνας είναι περίπου 5% και μπορεί να προκαλέσει επιπλέον προβλήματα στους ασθενείς. Το προτιμότερο μέσο αεροδιακομιδής είναι, αεριωθούμενο αεροσκάφος με συμπιεζόμενη καμπίνα, καθώς κατά τη διάρκεια της πτήσης το ύψος καμπίνας κυμαίνεται από το επίπεδο της θάλασσας έως τα 8000 πόδια. Ο περιορισμός ύψους καμπίνας λόγο της κατάστασης του ασθενούς, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου και την μείωση της ταχύτητας του αεροσκάφους και κατ' επέκταση παράταση του χρόνου της διακομιδής. Τα τελευταία αυτά στοιχεία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν κατά την διαδικασία επιλογής του κατάλληλου ιπτάμενου μέσου (Lamb, 2003).

**Αεροπλάνα χωρίς συμπιεζόμενη καμπίνα**

Τα αεροπλάνα που δεν διαθέτουν συμπιεζόμενη καμπίνα είναι λιγότερο δαπανηρά, και μπορούν να προσγειωθούν σε διαδρόμους μικρότερου μήκους. Τα αεροσκάφη αυτά δεν παρέχουν προστασία από τις συνθήκες του μεγάλου υψομέτρου και θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψιν αν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για διακομιδή ασθενούς. Γενικά δεν ενδείκνυνται για αεροδιακομιδές λόγω του περιορισμένου χώρου στην καμπίνα τους, της

έλλειψης εξαερισμού και την απουσία προστασίας από τις εξωτερικές θερμοκρασίες. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε επείγουσες καταστάσεις ή για έρευνα (Lamb, 2003).

## 8. Κατηγορίες Αεροδιακομιδών σε Περίοδο Ειρήνης

Οι αεροδιακομιδές των ασθενών παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές μεταξύ τους τόσο στην οργάνωση όσο στην φιλοσοφία και το χρόνο αντίδρασης των διαθέσιμων ιπτάμενων μέσων. Οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν το είδος της διακομιδής είναι η βαρύτητα του ασθενούς και ο υγειονομικός σχηματισμός αναχώρησης και άφιξης του ασθενούς. Οι αεροδιακομιδές σε περίοδο ειρήνης διακρίνονται σε τέσσερις κατηγορίες, σε:

### 8.1 Πρωτογενείς

Ως πρωτογενής ορίζεται η διακομιδή η οποία πραγματοποιείται από το σημείο του συμβάντος προς τον πλησιέστερο κατάλληλο υγειονομικό σχηματισμό ή σε ορισμένες περιπτώσεις απλά, στον πλησιέστερο υγειονομικό σχηματισμό. Η αντιμετώπιση και θεραπεία, ξεκινάει με την έλευση της ομάδας στον τόπο συμβάντος και συνεχίζεται καθ' όλη την διάρκεια της αεροδιακομιδής. Τα ιπτάμενα μέσα στις πρωτογενείς αεροδιακομιδές είναι ειδικά διαμορφωμένα ελικόπτερα – ασθενοφόρα με πλήρη ιατροφαρμακευτικό εξοπλισμό. Στις περισσότερες αγγλοσαξονικές χώρες η ομάδα αποτελείται από εξιδεικευμένο νοσηλευτικό προσωπικό (Flight Nurse) ή εξειδικευμένο διασώστη (Flight Paramedic) (Marx, Hockberger, Walls, Adams, & Rosen, 2010). Στις Ευρωπαϊκές χάρες, όπως και στην Ελλάδα, το πλήρωμα αποτελείται από εκπαιδευμένο ιατρό στην επείγουσα ιατρική και νοσηλευτή ή διασώστη (Χαμαλάκης, 2006). Στα ιπτάμενα μέσα υπάρχει ο περιορισμός της απόστασης από τη βάση του ελικοπτέρου έως το σημείο παραλαβής του ασθενούς, καθώς και οι συνθήκες ορατότητας. Τα ελικόπτερα πραγματοποιούν επιχειρήσεις την ημέρα με συνθήκες άμεσης όρασης (VFR), καθώς και τη νύχτα με τη χρήση των οργάνων πτήσης (IFR).

Στις πρωτογενείς αεροδιακομιδές εμπίπτουν και οι επιχειρήσεις έρευνα και διάσωσης για τις οποίες θα γίνει εκτεταμένη αναφορά παρακάτω.

### 8.2 Δευτερογενείς

Ως δευτερογενής ονομάζεται η αεροδιακομιδή η οποία πραγματοποιείται από ένα υγειονομικό σχηματισμό πρωτοβάθμιας φροντίδας, σε έναν κατάλληλο υγειονομικό σχηματισμό για την ολοκληρωμένη ή εξειδικευμένη θεραπεία του ασθενούς. Οι διακομιδές αυτές πραγματοποιούνται κυρίως με ελικόπτερα. Στις πρωτογενείς και δευτερογενείς

διακομιδές συχνά υπάρχει συνδυασμός με άλλα επίγεια ή πλωτά μέσα. Το πλήρωμα των μέσων είναι το ίδιο με αυτό των πρωτογενών αεροδιακομιδών (Χαμαλάκης, 2006).

## 8.3 Τριτογενείς

Τριτογενείς ονομάζονται οι αεροδιακομιδές οι οποίες πραγματοποιούνται από ένα δευτεροβάθμιο ή και τριτοβάθμιο υγειονομικό σχηματισμό, σε μία μονάδα εντατικής θεραπείας ή σε ένα εξειδικευμένο υγειονομικό κέντρο. Οι αεροδιακομιδές αυτές είναι προγραμματισμένες, πραγματοποιούνται από ειδικά διαμορφωμένα αεροπλάνα στα οποία προστίθεται επιπλέον του υπάρχοντος υγειονομικού εξοπλισμού, εξοπλισμός ειδικής θεραπείας όπως, ενδοαορτική αντλία αντιώθησης, μηχάνημα συνεχούς φλέβο-φλεβικής αιμοδιήθησης κ.α (Rega, 2018; Χαμαλάκης, 2006).

## 8.4 Τεταρτογενείς

Ως τεταρτογενής χαρακτηρίζεται ή διακομιδή η οποία πραγματοποιείται με σκοπό την επέμβαση μεταμόσχευσης του ασθενούς ή τη διακομιδή μοσχεύματος, καθώς και τον επαναπατρισμό ασθενών. Τα ιπτάμενα μέσα είναι αποκλειστικά αεροπλάνα και το προσωπικό συνοδείας, όπως και ο εξοπλισμός, εξαρτώνται από την κατάσταση του ασθενούς. Πρόκειται για προγραμματισμένες πτήσεις οι οποίες πραγματοποιούνται καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου (Χαμαλάκης, 2006).

# 9. Αεροδιακομιδές σε Πολεμική Περίοδο

Οι αεροδιακομιδές στην περίοδο των πολεμικών επιχειρήσεων διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες, ανάλογα με την τακτική κατάσταση, σύμφωνα με την STANAG (Standardization Agreement) 3204 (Grønheim, 1999).

## 9.1 Forward Aeromedical Evacuation

Αυτή η φάση εκκένωσης παρέχει αερομεταφορά σε ασθενείς μεταξύ σημείων εντός του πεδίου της μάχης, από το πεδίο της μάχης έως το αρχικό σημείο θεραπείας και σε επακόλουθα σημεία θεραπείας εντός της ζώνης μάχης.

## 9.2 Tactical Aeromedical Evacuation (Tac AE)

Αυτή η φάση εκκένωσης παρέχει αεροπορική μεταφορά για ασθενείς από τη ζώνη μάχης σε σημεία έξω από αυτή και μεταξύ σημείων εντός της ζώνης επικοινωνιών. Ονομάζεται επίσης "Intratheatre Aeromedical Evacuation", δηλαδή αεροδιακομιδή εντός του θεάτρου επιχειρήσεων.

## 9.3 Strategic Aeromedical Evacuation (Strat AE)

Αυτή η φάση εκκένωσης παρέχει αεροπορική μεταφορά σε ασθενείς από υπερπόντιες περιοχές ή από θέατρα ενεργών επιχειρήσεων, προς την έδρα ή σε προσωρινή ασφαλή περιοχή. Επίσης ονομάζεται "Intratheatre Aeromedical Evacuation", δηλαδή αεροδιακομιδή μεταξύ των θεάτρων.

## 9.4 Επιλογή Απωλειών Υγείας για Αεροδιακομιδή

Οι ασθενείς που έχουν επιλεγεί για αεροπορική μεταφορά πρέπει να εξετασθούν και να κριθούν κατάλληλοι για την αεροδιακομιδή από ιατρικό προσωπικό το οποίο είναι εκπαιδευμένο στην αεροπορική ιατρική. Η απόφαση αυτή είναι αρκετά περίπλοκη καθώς θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν τα κάτωθι:

1. Η κλινική κατάσταση του ασθενούς.
2. Η επάρκεια του υγειονομικού προσωπικού κατά την πτήση.
3. Η τακτική κατάσταση.
4. Η τακτικές δυνατότητες του ιπτάμενου μέσου καθώς (θωράκιση, αντίμετρα κ.ά)
5. Η δυνατότητα αντιμετώπισης της απώλειας υγείας από τον υγειονομικό σχηματισμό υποδοχής.

## 9.5 Tactical (Intratheatre) and Strategic (Intertheatre) Aeromedical Evacuation

Σε αυτές τις κατηγορίες αεροδιακομιδών, το όφελος για τον ασθενή από τη μεταφορά σε μια περιοχή όπου υπάρχουν οι κατάλληλες ιατρικές εγκαταστάσεις πρέπει να εξισορροπηθεί με την ικανότητα του ασθενούς να ανταπεξέλθει στις συνθήκες της πτήσης.

Επειδή οι διακομιδές αυτές πραγματοποιούνται με ελικόπτερα οι δονήσεις, ο θόρυβος οι αναταράξεις και η στενή και χωρίς συμπίεση καμπίνα μπορεί να επιδεινώσουν την κατάσταση του ασθενούς. Στα μη συμπιεζόμενης καμπίνας αεροσκάφη σταθερής πτέρυγας, η υποξία και η διόγκωση των αερίων στις σωματικές κοιλότητες ενδέχεται να επιδεινώσουν την κατάσταση ενός τραυματία. Αυτά τα προβλήματα μειώνονται σε αεροσκάφη με συμπιεζόμενη καμπίνα αλλά δεν εξαλείφονται πλήρως.

## 9.6 Κλινικά Κριτήρια Επιλογής

Δεν υπάρχουν απόλυτες αντενδείξεις για την αεροδιακομιδή απωλειών υγείας. Κάθε περίπτωση πρέπει να κρίνεται με βάση τα πλεονεκτήματά της, σταθμίζοντας το όφελος του ασθενούς από τη μεταφορά, έναντι των πιθανών βλαβερών συνεπειών από την πτήση. Ωστόσο, ως οδηγό, θα ήταν καλό να δεχθούμε τους ακόλουθους τύπους ασθενών μόνο όταν δεν υπάρχουν άλλα αποδεκτά μέσα μεταφοράς:

1. Οι ασθενείς με σοβαρή μολυσματική, μεταδοτική ασθένεια. Αν κάποιος διακομίζεται θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλες προφυλάξεις για την προστασία των άλλων επιβατών.
2. Ασθενείς και τραυματίες των οποίων η γενική κατάσταση είναι τέτοια ώστε να μην μπορούν να επιβιώσουν από την πτήση.
3. Οι ασθενείς των οποίων οι άνω και κάτω γνάθος είναι ακινητοποιημένες. Αυτοί οι ασθενείς απαιτούν συνεχή εποπτεία από προσωπικό που είναι εξοπλισμένο, και εκπαιδευμένο, για την άμεση αφαίρεση των υλικών σύνδεσης σε περίπτωση που ο ασθενής παρουσιάσει αεροναυτία ή τάση για έμετό.
4. Οι έγκυες ασθενείς που έχουν ξεπεράσει την 250ή ημέρα της κύησης, δεν είναι συνήθως αποδεκτές για αεροδιακομιδή αλλά μπορούν να μετακινηθούν εάν κριθεί απαραίτητο για την ψυχική ή / και σωματική υγεία της εγκύου από την αρμόδια ιατρική αρχή.

Οι ασθενείς με οποιαδήποτε από τις ακόλουθες καταστάσεις απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή, ιδιαίτερα σε αεροσκάφη με μη συμπιεζόμενη καμπίνα:

1. Ασθενείς των οποίων η ζωτική χωρητικότητα είναι μικρότερη από 900 ml δεν πρέπει κανονικά να διακομίζονται από αέρος, χωρίς μηχανική υποστήριξή της αναπνοής.
2. Ασθενείς με καρδιακή ανεπάρκεια ή πρόσφατο (τις τελευταίες 6 εβδομάδες) έμφραγμα του μυοκαρδίου.
3. Ασθενείς με σοβαρή αναιμία, δηλαδή λιγότερα από 2,5 εκατομμύρια ερυθρά αιμοσφαίρια ανά κυβικό χιλιοστό ή λιγότερα από 7 γραμμάρια αιμοσφαιρίνης ανά 100 χιλιοστόλιτρα, τα οποία υπολογίζονται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στην προτεινόμενη ημερομηνία πτήσης και περισσότερο από 72 ώρες πριν.
4. Ασθενείς με παγιδευμένο αέριο μέσα σε οποιαδήποτε από τις κοιλότητες του σώματος, π.χ. πνευμοθώρακας, απόφραξη του εντέρου ή οξεία παραρρινοκολπίτιδα. Οι ασθενείς μετά από λαπαροτομή ή θωρακοτομία, δεν θα πρέπει κανονικά να μετακινούνται

εντός 10 ημερών από την επέμβαση εκτός, αν μετακινούνται με αεροσκάφη συμπιεζόμενης καμπίνας.

5. Οι ασθενείς με ψυχιατρικές παθήσεις απαιτούν ιδιαίτερη εκτίμηση πριν να τους επιτραπεί να επιβιβαστούν. Πριν από την πτήση, όλοι οι ασθενείς θα έπρεπε να έχουν παραμείνει υπό παρακολούθηση για αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε να διασφαλιστεί η συνεργασία τους κατά τη διάρκεια της πτήσης.

6. Ασθενείς σε κρίσιμη κατάσταση θα πρέπει να σταθεροποιούνται εάν είναι δυνατόν πριν από την αεροδιακομιδή. Οι ασταθείς ή πρόσφατα σταθεροποιημένοι ασθενείς θα πρέπει να συνοδεύονται από ιατρικό προσωπικό, το οποίο θα πρέπει να είναι κατά περίπτωση ειδικό για το συγκεκριμένο ασθενή.

## 9.7 Κατηγοριοποίηση των Απωλειών Υγείας

Το σύστημα κατηγοριοποίησης των απωλειών υγείας που χρησιμοποιείται για την αεροδιακομιδή παρέχει στο προσωπικό που είναι υπεύθυνο για τον συντονισμό και την διακίνηση των θυμάτων ένα απλό μέτρο εκτίμησης του επείγοντος περιστατικού, της ανάγκης για ιατρονοσηλευτική υποστήριξη και βέλτιστο τρόπο διακομιδής, χωρίς να χρειάζεται να αναφερθεί σε λεπτομερείς κλινικές πληροφορίες οι οποίες ενδέχεται να μην είναι άμεσα διαθέσιμες. Οι ασθενείς κατηγοριοποιούνται με κωδικούς ανάλογα με την προτεραιότητα, την εξάρτηση από ιατρονοσηλευτική φροντίδα ή αναγκαιότητα και την τάξη.

**Προτεραιότητα**

Οι ασθενείς που πρόκειται να διακομιστούν λαμβάνουν τον κατάλληλο βαθμό προτεραιότητας έτσι ώστε, εάν ο χώρος του αεροσκάφους είναι περιορισμένος, οι πιο βαριά ασθενείς να διακομιστούν πριν από εκείνους των οποίων οι βλάβες είναι λιγότερο σοβαρές. Οι βαθμοί προτεραιότητας είναι:

<u>Προτεραιότητα 1 / URGENT.</u>

Ασθενείς για τους οποίους η ταχεία διακομιδή είναι απαραίτητη για την επιβίωσή τους, την πρόληψη επιπλοκών, ή την αποφυγή σοβαρής μόνιμης αναπηρίας.Tac AE <3 ώρες, για Strat AE <12 ώρες.

<u>Προτεραιότητα 2 / Priority.</u>

Οι ασθενείς που χρειάζονται εξειδικευμένη θεραπεία η οποία δεν είναι διαθέσιμη σε τοπικό επίπεδο και ενδέχεται να επιδεινωθούν, εκτός εάν διακομιστούν με την ελάχιστη δυνατή καθυστέρηση. Tac AE <12 ώρες, για Strat AE 12-24 ώρες.

Προτεραιότητα 3 / Routine.

Ασθενείς των οποίων οι απαιτήσεις άμεσης θεραπείας διατίθενται τοπικά, αλλά των οποίων η πρόγνωση θα βελτιωθεί σίγουρα από την αεροδιακομιδή με προγραμματισμένη τακτική πτήση. Tac AE >12 ώρες, για Strat AE >24 ώρες.

**Ιατρονοσηλευτική φροντίδα-Αναγκαιότητα**

Η εκτίμηση της ανάγκης για ιατρονοσηλευτική παρακολούθηση και φροντίδα καταδεικνύει τις απαιτήσεις για εντατική ή μη παρακολούθηση ασθενών οι οποίοι έχουν μεν σταθεροποιηθεί, αλλά η κατάσταση τους παραμένει ασταθής, ενδεχομένως απαιτώντας εντατική υποστήριξη κατά την πτήση. Οι βαθμοί εξάρτησης είναι:

Αναγκαιότητα 1 - Υψηλή Αναγκαιότητα

Ασθενείς που χρειάζονται εντατική υποστήριξη κατά τη διάρκεια της πτήσης. Για παράδειγμα, ασθενείς που χρειάζονται μηχανικό αερισμό, και συνεχή αιμοδυναμική παρακολούθηση. Μπορεί να είναι σε κωματώδη κατάσταση ή υπό καταστολή.

Αναγκαιότητα 2 - Μεσαία Αναγκαιότητα

Ασθενείς οι οποίοι, αν και δεν χρειάζονται εντατική υποστήριξη, απαιτούν τακτική και συχνή παρακολούθηση και η κατάσταση των οποίων μπορεί να επιδεινωθεί κατά την πτήση. Για παράδειγμα, ασθενείς που λαμβάνουν οξυγόνο σε συνδυασμό με ένα ή περισσότερα ενδοφλέβια διαλύματα και πολλαπλές παροχετεύσεις.

Αναγκαιότητα 3 - Χαμηλή Αναγκαιότητα

Ασθενείς των οποίων η κατάσταση δεν αναμένεται να επιδεινωθεί κατά τη διάρκεια της πτήσης, αλλά απαιτούν νοσηλευτική φροντίδα, για παράδειγμα, απλή οξυγονοθεραπεία, ενδοφλέβια έγχυση υγρών ή καθετήρα ουροδόχου κύστης.

Αναγκαιότητα 4 - Ελάχιστη Αναγκαιότητα

Ασθενείς που δεν χρειάζονται προσοχή κατά τη διάρκεια της πτήσης αλλά που μπορεί να χρειάζονται βοήθεια στη μετακίνηση.

**Ταξινόμηση**

Η ταξινόμηση ορίζει την απαίτηση του ασθενούς για χώρο στο αεροσκάφος και για σωματική βοήθεια. Επιπλέον περιγράφει οποιαδήποτε απαίτηση για καθήλωση ή επίβλεψη ψυχιατρικών ασθενών.

**Κατηγορία 1 - Ψυχιατρικοί Ασθενείς:**

Κατηγορία 1Α - Σοβαρά ψυχιατρικοί ασθενείς.

Ασθενείς που είναι εμφανώς διαταραγμένοι, απρόσιτοι και απαιτείται καθήλωση, καταστολή και στενή παρακολούθηση για να διακομιστούν.

Κατηγορία 1Β - Ψυχιατρικοί ασθενείς ενδιάμεσης βαρύτητας.

Ασθενείς που δεν χρειάζονται καθήλωση και δεν είναι διαταραγμένοι, προς το παρόν, αλλά ενδέχεται να αντιδράσουν άσχημα στο αεροπορικό ταξίδι, να διαπράξουν ενέργειες οι οποίες ενδέχεται να θέσουν σε κίνδυνο τον εαυτό τους ή την ασφάλεια του αεροσκάφους και των επιβατών του. Αυτοί οι ασθενείς χρειάζονται στενή παρακολούθηση κατά την πτήση και ενδέχεται να χρειαστούν καταστολή.

Κατηγορία 1Γ - Ήπιος ψυχιατρικός ασθενής.

Ασθενείς που συνεργάζονται και έχουν αποδειχθεί αξιόπιστοι κατά τη διάρκεια της παρακολούθησης πριν από την πτήση.

**Κατηγορία 2 - Ασθενείς σε φορείο (πέραν των ψυχιατρικών):**

Κατηγορία 2Α – Ασθενείς ακινητοποιημένοι σε φορείο.

Ασθενείς οι οποίοι δεν μπορούν να κινηθούν με δική τους βούληση υπό οποιεσδήποτε συνθήκες.

Κατηγορία 2Β - Ασθενείς σε φορείο.

Ασθενείς οι οποίοι μπορούν να μετακινούνται με δική τους βούληση σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

**Κατηγορία 3 - Ασθενείς καθήμενοι (πέραν των ψυχιατρικών):**

Κατηγόρια 3Α - Καθήμενοι ασθενείς, συμπεριλαμβανομένων ατόμων με ειδικές ανάγκες, οι οποίοι σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης θα χρειαστούν βοήθεια για να μετακινηθούν.

Κατηγορία 3Β - Καθήμενοι ασθενείς, οι οποίοι θα μπορούσαν να μετακινηθούν χωρίς βοήθεια σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.

**Κατηγορία 4 - Περιπατητικοί Ασθενείς.**

Περιπατητικοί Ασθενείς, πέραν των ψυχιατρικών, που είναι σε θέση να ταξιδεύουν χωρίς επίβλεψη.

## 10.Έρευνα και Διάσωση

Σύμφωνα με τα διεθνή νομικά κείμενα, τα οποία έχουν υιοθετηθεί και επικυρωθεί από το Ελληνικό Κοινοβούλιο, ως «έρευνά» ορίζεται η συντονισμένη, από ένα κέντρο, επιχείρηση εντοπισμού ατόμων που βρίσκονται ή πιθανόν να βρίσκονται σε κίνδυνο. Ενώ ως «διάσωση», ορίζεται η επιχείρηση που έχει ως σκοπό την διάσωση ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο, την παροχή πρώτων βοηθειών και τη μεταφορά τους σε ασφαλή περιοχή.

### 10.1 Τύποι Έρευνας και Διάσωσης

Οι επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης διακρίνονται ανάλογα με την τοποθεσία, τις συνθήκες ασφαλείας που επικρατούν, τον τρόπο προσέγγισης και μεταφοράς των ατόμων στης εξής κατηγορίες:

1. **Ορεινή διάσωση (Mountain Rescue):** Η ορεινή διάσωση σχετίζεται με τις επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης σε δύσβατο και ορεινό έδαφος. Αυτό περιλαμβάνει ορεινές περιοχές όπου απαιτείται πρόσβαση με τεχνική αναρρίχηση, χιονοσκεπείς περιοχές και αλπικά περιβάλλοντα με μεγάλα υψόμετρα. Η δύσκολη και απομακρυσμένη φύση του εδάφους στο οποίο συμβαίνει συχνά η διάσωση των ορεινών περιοχών έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη ενός αριθμού συγκεκριμένων εξοπλισμών και τεχνικών των οποίων η γνώση είναι απαραίτητη. Τα ελικόπτερα χρησιμοποιούνται συχνά για να μεταφέρουν γρήγορα τα θύματα, και ειδικά εκπαιδευμένα σκυλιά αναζήτησης μπορούν να αξιοποιηθούν για τον εντοπισμό των θυμάτων (“Mountain Rescue Association,” n.d.).
2. **Αστική Έρευνα και Διάσωση (Urban Search and Rescue – USAR):** Αφορά στον εντοπισμό και τη διάσωση ατόμων εγκλωβισμένων σε κτίρια ή άλλες αστικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις που έχουν καταρρεύσει. Λόγω της εξειδικευμένης φύσης του έργου, οι περισσότερες ομάδες είναι διεπιστημονικές και περιλαμβάνουν προσωπικό από αστυνομία, πυροσβεστική και ιατρικές υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης. Σε αντίθεση με τους άλλους τύπους έρευνας και διάσωσης οι διασώστες σε αυτόν, έχουν επίσης βασική εκπαίδευση στη δομική κατάρρευση, στους κινδύνους που συνδέονται με ηλεκτροφόρους αγωγούς καθώς και στις γραμμές φυσικού αερίου. Ενώ οι σεισμοί ήταν παραδοσιακά η κύρια αιτία των αστικών επιχειρήσεων, πλέον, οι τρομοκρατικές επιθέσεις, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι ανεμοστρόβιλοι

και οι τυφώνες, έχουν ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη και αξιοποίηση αυτών των ομάδων (FEMA.gov, 2018).

3. **Διάσωση σε Σπήλαια (Cave Rescue):** Η διάσωση σε σπηλαία είναι ένα εξαιρετικά εξειδικευμένο πεδίο διάσωσης της άγριας φύσης, στο οποίο τραυματίες, παγιδευμένοι ή χαμένοι εξερευνητές σπηλαίου αντιμετωπίζονται ιατρικά και εξάγονται από διάφορα περιβάλλοντα σπηλαίων. Η διάσωση των σπηλαίων δανείζεται στοιχεία από την αστική και ορεινή διάσωση, έχοντας αναπτύξει παράλληλα τις δικές της ειδικές τεχνικές και δεξιότητες για την εκτέλεση της αποστολής. Δεδομένο ότι τα ατυχήματα σπηλαίου, σε απόλυτη κλίμακα, είναι μια πολύ περιορισμένη μορφή συμβάντος και η διάσωση σε αυτά είναι μια πολύ εξειδικευμένη ικανότητα, το σύνηθες προσωπικό έκτακτης ανάγκης απασχολείται σπάνια σε αυτό το είδος της διάσωσης. Το έργο αυτό αναλαμβάνουν συνήθως έμπειροι σπηλαιολόγοι (Eyre & Frankland, 1988).
4. **Έρευνα και Διάσωση Μάχης Combat Search and Rescue -CSAR):** Ο όρος αυτός αναφέρεται στις επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης που πραγματοποιούνται κατά τη διάρκεια πολεμικών επιχειρήσεων και αφορά στην διάσωση απωλειών υγείας εντός του θεάτρου επιχειρήσεων ή κοντά σε αυτό. Επίσης αφορά στον εντοπισμό και ανάκτηση πληρωμάτων αεροσκαφών που έχουν καταρριφθεί.
5. **Ναυτική Έρευνα και Διάσωση (Maritime Search and Rescue):** Η επιχείρηση έρευνας και διάσωσης που διεξάγεται στη θάλασσα με σκοπό τη διάσωση ναυτικών και επιβατών που διατρέχουν κίνδυνο ή των επιζώντων από καταπέσοντα αεροσκάφη. Οι υπηρεσίες που πραγματοποιούν αυτές τις επιχειρήσεις ποικίλλουν από χώρα σε χώρα κα περιλαμβάνουν την ακτοφυλακή, το ναυτικό και εθελοντικές οργανώσεις. Τα μέσα που χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό μπορεί να είναι θαλάσσια, εναέρια ή και συνδυασμός αυτών.
6. **Υποβρύχια Έρευνα και Διάσωση (Underwater Search and Rescue):** αναφέρεται στον εντοπισμό και τη διάσωση ατόμων αποκλεισμένων σε υποβρύχιους θύλακες αέρα, χαμένων αυτοδυτών, δυτών ή βατραχανθρώπων. Ο όρος θύλακας αέρα χρησιμοποιείται για να περιγράψει ναυάγια, υποβρύχια, υποβρύχιους σταθμούς, υποβρύχια σπήλαια και άλλες περιοχές που είναι δυνατόν να εξασφαλίζουν για περιορισμένο χρονικό διάστημα την επιβίωση ατόμου ή ομάδας ατόμων. Οι υποβρύχιες έρευνες διακατέχονται από συγκεκριμένα πρότυπα εντοπισμού, διείσδυσης και διαδικασιών περισυλλογής, εξαιτίας του υπερβαρικού περιβάλλοντος (PADI, 2018).

## 11. Διεθνές Δίκαιο

Άρθρο 8 του Ν. 3886/1911 (Α΄ 224), «Περί κυρώσεως των από 13 Σεπτεμβρίου 1910 δύο διεθνών συμβάσεων μεταξύ Γερμανίας, Αυστροουγγαρίας, Αργεντινής, Βελγίου, Ηνωμένων Πολιτειών της Βραζιλίας, Χιλής, Κούβας, Δανίας, Ισπανίας, Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, Γαλλίας, Μεγάλης Βρετανίας, Ελλάδος, Ιταλίας, Ιαπωνίας, Ηνωμένων Πολιτειών του Μεξικού, Νικαράγουας, Νορβηγίας, Ολλανδίας, Πορτογαλίας, Ρουμανίας, Ρωσίας, Σουηδίας και Ουρουγουάης, περί συγκρούσεως πλοίων και περί θαλάσσιας αρωγής και ναυαγιαιρέσεως». Σύμφωνα με το οποίο:

*«Μετά την σύγκρουσιν ο πλοίαρχος εκάστου των συγκρουσθέντων πλοίων υποχρεούται να παράσχη αρωγήν προς το έτερον πλοίον, το πλήρωμα και τους επιβάτας αυτού, εφ΄ όσον δύναται να πράξη τούτο άνευ σοβαρού κινδύνου του ιδίου αυτού πλοίου, του πληρώματος και των επιβατών τούτου.*

*Οσαύτως υποχρεούται ίνα κατά το δυνατόν γνωρίση προς το άλλο πλοίον το όνομα ή τον λιμένα της νηολογήσεως του πλοίου αυτού ως και τον τόπον του απόπλου και του κατάπλου αυτού.Ο πλοιοκτήτης δεν ευθύνεται λόγω της παραβάσεως μόνης των προηγούμενων διατάξεων».*

Άρθρο 25 του Ν. 211/1947 (Α΄ 35), «Περί κυρώσεως της εν Σικάγω τη 7η Δεκεμβρίου 1944 υπογραφείσης Συμβάσεως Διεθνούς Πολιτικής Αεροπορίας». Σύμφωνα με το οποίο:

*«Έκαστον συμβαλλόμενον Κράτος αναλαμβάνει να παράσχη πάσαν δυνατήν βοήθειαν εις τα επί του εδάφους του εν κινδύνω ευρισκόμενα αεροσκάφη και να επιτρέψη, υπό τον έλεγχον των ιδίων αυτού Αρχών, εις τους ιδιοκτήτας των αεροσκαφών ή εις τας Αρχάς του Κράτους παρά τω οποίω τα αεροσκάφη έχουσι νηολογηθή να λαμβανώσι παν μέτρον βοηθείας κρινόμενον εν αναγκαίον λόγω των περιστάσεων. Έκαστον συμβαλόμενον Κράτος κατά την διεξαγωγήν ερεύνης δι΄ εξαφανισθέντα αεροσκάφη θα συνεργάζηται εις συνδυασμένα μέτρα, άτινα δυνατόν να συνιστώνται από καιρού εις καιρόν δυνάμει της παρούσης Συμβάσεως».*

Η Διεθνής Σύμβαση του 1974 για την Ασφάλεια της Ανθρώπινης Ζωής στη Θάλασσα (1974) –(Safety of Life at Sea: SOLAS), όπως κυρώθηκε με το Ν. 1045/1980 «περί κυρώσεως της υπογραφείσης εις Λονδίνον Διεθνούς Συμβάσεως περί Ασφαλείας της Ανθρωπίνης Ζωής εν Θαλάσση 1974 και άλλων τινών διατάξεων» (ΦΕΚ 95, τ. Α΄), και τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 199/2005 «κύρωση των τροποποιήσεων της διεθνούς σύμβασης περί ασφαλείας της ανθρώπινης ζωής στην θάλασσα ("(ΠΑΑΖΕΘ -SOLAS 74)," 1980), όπως αυτές υιοθετήθηκαν την 5η Δεκεμβρίου 2000 με την απόφαση MSC 99 (73) της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας (MSC)

του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (ΙΜΟ)» (ΦΕΚ 239, τ. Α΄) και με το Π.Δ. 137/2007 «κύρωση των τροποποιήσεων της Διεθνούς Σύμβασης περί ασφαλείας της ανθρώπινης ζωής στην θάλασσα (ΠΑΑΖΕΘ – SOLAS'74) όπως αυτές υιοθετήθηκαν την 20.5.2004 με τις αποφάσεις MSC 152 (78)/20.5.2004 και MSC 153 (78)/20.5.2004 καθώς και κύρωση του Πρωτοκόλλου του 1988 το οποίο αναφέρεται στη Διεθνή Σύμβαση ΠΑΑΖΕΘ – SOLAS 1974 όπως αυτές υιοθετήθηκαν την 20.5.2004 με την απόφαση MSC 154 (78)/20.5.2004, της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (ΙΜΟ)», (ΦΕΚ 174, τ. Α΄).

Στην ισχύουσα Διεθνή Σύμβαση SOLAS προβλέπονται τα ακόλουθα στο Κεφάλαιο V:

*1.Σήματα κινδύνου –υποχρεώσεις πλοιάρχων προς παροχή βοηθείας και διαδικασίες*

*Κανονισμός 10*

*Σήματα Κινδύνου – Υποχρεώσεις και Διαδικασία*

*α.- Ο Πλοίαρχος παντός πλοίου ευρισκομένου εν πλω όστις λαμβάνει σήμα εξ οιασδήποτε πηγής ότι πλοίον ή αεροσκάφος ή σωστικόν μέσον αυτών ευρίσκεται εν κίνδυνω, υποχρεούται να πλεύσει ολοταχώς προς βοήθειαν των εν κινδύνω προσώπων, ειδοποιών ταύτα, εάν είναι δυνατόν, περί τούτου. Εάν δεν δύναται να πράξει τούτο ή εάν, λόγω των ειδικών συνθηκών εις την περίπτωσην ταύτην, δεν θεωρηθεί εύλογον ή αναγκαίον να προστρέξει εις βοηθειάν των, οφείλει να καταχωρήσει εις το ημερολόγιον τον λόγον δια τον οποίον δεν προστρέχει εις βοήθειαν των κινδυνευόντων προσώπων.*

*β.- Ο Πλοίαρχος πλοίου ευρισκομένου εν κινδύνω, αφ΄ ου συνεννοηθεί, όσον τούτο είναι δυνατόν, μετά των πλοιάρχων των πλοίων άτινα απήντησαν εις την υπ΄ αυτού γενομένην επίκλησιν βοηθείας, έχει το δικαίωμα να επιτάξη εν η πλείονα εκ των πλοίων τούτων τα οποία θεωρεί τα πλέον ικανά να παράσχουν βοήθειαν και ο πλοίαρχος ή οι πλοίαρχοι του πλοίου ή των πλοίων των επιταχθέντων έχουν καθήκον να συμμορφωθούν προς την επίταξιν, εξακολουθούντες να πλέουν ολοταχώς προς βοήθειαν των κινδυνευόντων προσώπων.*

*γ.- Ο πλοίαρχος πλοίου τινός απαλλάσσεται της υποχρεώσεως της επιβαλλομένης υπό της παραγράφου (α) του παρόντος Κανονισμού, εάν πληροφορηθεί ότι εν ή περισσότερα πλοία εκτός του δικού του έχουν επιταχθεί και έχουν συμμορφωθεί προς την επίταξιν.*

*δ.- Ο πλοίαρχος πλοίου τινός απαλλάσσεται της υποχρεώσεως της επιβαλλομένης υπό της παραγράφου (α) του παρόντος Κανονισμού, και εάν το πλοίο του έχει επιταχθεί, από της υποχρεώσεως της επιβαλλομένης υπό της παραγράφου (β) του παρόντος Κανονισμού, εάν*

*ειδοποιηθεί υπό των κινδυνευόντων προσώπων, ή από τον πλοίαρχον έτερου πλοίου το οποίον κατέφθασε τα πρόσωπα ταύτα, ότι η βοήθεια δεν είναι πλέον αναγκαία.*

*ε.- Αι διατάξεις του παρόντος Κανονισμού δεν αντιτίθενται προς την Διεθνήν Σύμβασιν περί ενοποιήσεως κανόνων τινών αφορώντων την Βοήθειαν και την Διάσωσιν εν θαλάσση, την υπογραφείσαν εν Βρυξέλλαις την 23ην Σεπτεμβρίου 1910, ιδιαιτέρως προς την υποχρέωσιν δια παροχήν βοηθείας την επιβαλλομένην υπό του άρθρου 11 της Συμβάσεως ταύτης.*

*2.Παροχή Υπηρεσιών Έρευνας και Διάσωσης*

*Κανονισμός 15*

*Έρευνα και Διάσωση*

*α.Έκαστον Συμβαλλόμενον Κράτος αναλαμβάνει την υποχρέωσιν όπως εξασφαλίζει την λήψιν των αναγκαιούντων μέτρων δια την επιτήρησιν των ακτών και τη διάσωσιν κινδυνευόντων προσώπων εις την πέριξ των ακτών του θάλασσαν. Τα μέτρα ταύτα θα περιλαμβάνουν την ίδρυσιν, την λειτουργίαν και την συντήρησιν τοιούτων μέσων ναυτικής ασφάλειας, όσα κρίνονται πρακτικώς εφαρμόσιμα και αναγκαία, λαμβανομένης υπ΄ όψιν της πυκνότητας της ναυτιλιακής κινήσεως και των κινδύνων της ναυσιπλοίας και θα παρέχουν όσον είναι δυνατόν, κατάλληλα μέσα δια τον εντοπισμόν και την διάσωσιν των προσώπων τούτων.*

*β.- Έκαστον Συμβαλλόμενον Κράτος αναλαμβάνει όπως παρέχη πληροφορίας σχετικάς προς τα υπάρχοντα μέσα διασώσεως άτινα διαθέτει και τας προβλέψεις τροποποιήσεως τούτων, εάν υπάρχουν τοιαύται».*

Άρθρο 98 της Διεθνούς Σύμβασης για το Δίκαιο της Θάλασσας του 1982 που κυρώθηκε με το Ν. 2321/1995 (Α΄ 136), «Κύρωση της Σύμβασης των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας και της Συμφωνίας που αφορά την εφαρμογή του μέρους XI της Σύμβασης».

Στο άρθρο αυτό με τίτλο «Υποχρέωση παροχής βοήθειας» ορίζονται τα ακόλουθα:

*«1. Στο μέτρο του δυνατού και χωρίς να εκθέσει το πλοίο, το πλήρωμα ή τους επιβάτες σε σοβαρό κίνδυνο, κάθε Κράτος απαιτεί από τον πλοίαρχο πλοίου που φέρει τη σημαία του:*

*α) να παρέχει βοήθεια σε οποιονδήποτε βρίσκεται σε κίνδυνο στη θάλασσα,*

*β) να προστρέχει όσον το δυνατόν ταχύτερα προς βοήθεια προσώπων που βρίσκονται σε κίνδυνο, εφόσον πληροφορηθεί ότι έχουν ανάγκη από βοήθεια, κατά το μέτρο που αναμένεται, λογικά, να δράσει κατ΄ αυτόν τον τρόπο,*

*γ) σε περίπτωση συγκρούσεως, να παρέχει βοήθεια στο άλλο πλοίο, στο πλήρωμα και τους επιβάτες του και στο μέτρο του δυνατού, να πληροφορεί το άλλο πλοίο για το όνομα και το λιμένα νηολόγησης του δικού του πλοίου και για τον πλησιέστερο λιμένα που θα προσεγγίσει»..*

*2. Όλα τα παράκτια κράτη συμβάλλουν στην ίδρυση και τη λειτουργία μίας κατάλληλης και επαρκούς μόνιμης υπηρεσίας έρευνας και διάσωσης για να διασφαλιστεί η θαλάσσια και εναέρια ασφάλεια και αν συντρέχει λόγος, συνεργάζονται για τον σκοπό αυτό με τα γειτονικά Κράτη στα πλαίσια περιφερειακών συμφωνιών».*

Άρθρο 10 της Διεθνούς Σύμβασης για την επιθαλάσσια αρωγή, 1989, που κυρώθηκε με το Ν. 2391/1996 (Α΄ 55), «Κύρωση της Διεθνούς Σύμβασης για την επιθαλάσσια αρωγή, 1989». Το οποίο ουσιαστικά Αντιστοιχεί στο Άρθρο 11 και 12 της Διεθνούς Σύμβασης του 1910 και προβλέπει την υποχρέωση του πλοιάρχου για παροχή βοήθειας σε κάθε πρόσωπο που κινδυνεύει στη θάλασσα, υπό την προϋπόθεση ότι με την πράξη του αυτή δεν θέτει σε σοβαρό κίνδυνο το πλοίο του και τους επιβαίνοντες σε αυτό, καθώς επίσης και τη λήψη μέτρων εκ μέρους των κρατών για την επιβολή της υποχρέωσης αυτής.

Η Σύμβαση του Αμβούργου του 1979 η οποία κυρώθηκε με το Ν. 1844/1989 (Α΄ 100), «Κύρωση της Σύμβασης για τη ναυτική έρευνα και διάσωση και άλλες διατάξεις» και Η Οδηγία 2009/17/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Απριλίου 2009 για τροποποίηση της οδηγίας 2002/59/ΕΚ για τη δημιουργία κοινοτικού συστήματος παρακολούθησης της κυκλοφορίας των πλοίων και ενημέρωσης τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 201/2000 «Κύρωση τροποποιήσεων έτους 1998 της Διεθνής Σύμβασης για τη Ναυτική Έρευνα και Διάσωση,1979, όπως αυτές υιοθετήθηκαν με την Απόφαση 70 (69) της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας (MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού», ΦΕΚ 181, τ. Α΄)]. Με πρωτοβουλία του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (Iinternational Maritime Organization IMO) πραγματοποιήθηκε διεθνής διάσκεψη στο Αμβούργο από 09 έως 27 Απριλίου 1979, ώστε να εξασφαλιστεί ότι όλες οι παράκτιες χώρες θα αναλάβουν στο χώρο ευθύνης τους την οργάνωση υπηρεσιών για την προστασία της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα. Αποτέλεσμα της Διάσκεψης είναι η συγκεκριμένη Σύμβαση.

Το Π.Δ. 349/2001 (Α΄ 235), «Κύρωση των τροποποιήσεων της Διεθνούς Σύμβασης περί ασφάλειας της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα, (ΠΑΑΖΕΘ-SOLAS)΄74, όπως αυτές

υιοθετήθηκαν την 4 Ιουνίου 1997 με την απόφαση MSC 65 (68) της Επιτροπής Ναυτικής Ασφάλειας ( MSC) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO)».

Η Οδηγία 2009/17/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Απριλίου 2009 για τροποποίηση της οδηγίας 2002/59/ΕΚ για τη δημιουργία κοινοτικού συστήματος παρακολούθησης της κυκλοφορίας των πλοίων και ενημέρωσης.

## 12. Εθνικό Δίκαιο

**Εναλλασσόμενη Καθημερινή Εφημερία Νοσοκομείων Αττικής και άλλες Ρυθμίσεις**

Σύμφωνα με την ανωτέρω υπουργική απόφαση, στην παράγραφο ΙΕ. Συντονισμός Αερομεταφοράς Ασθενών από το ΕΚΑΒ, καθορίζεται η διαδικασία αερομεταφοράς ασθενών από την περιφέρεια στην Αθήνα. Συγκεκριμένα, την ευθύνη για την αναγκαιότητα της μεταφοράς έχει ο αναγγέλλον ιατρός σε συνεννόηση με το κέντρο αεροδιακομιδών του ΕΚΑΒ και σε περίπτωση που δεν υπάρχει ιατρική υπηρεσία του ΕΚΑΒ στην περιοχή, ανεξάρτητα από την ασφαλιστική ιδιότητα των αερομεταφερόμενων. Οι αερομεταφερόμενοι ασθενείς, όπου χρειάζεται συνοδεύονται από ιατρό του νοσοκομείου ή του κέντρου υγείας ή ιατρό υπηρεσίας υπαίθρου ή από το ιατρό του ΕΚΑΒ ("Εναλλασσόμενη Καθημερινή Εφημερία Νοσοκομείων Αττικής και άλλες Ρυθμίσεις, ΦΕΚ740/Β/01-06-2005," (2005).

**Ανάθεση Έργου Αεροδιακομιδών - Διακομιδών Υγείας στις Ένοπλες Δυνάμεις - Σώματα Ασφαλείας**

Σύμφωνα με την ανωτέρω Κοινή Υπουργική Απόφαση, η οργάνωση της διάθεσης των μέσων, ο συντονισμός και η εκτέλεση του πτητικού έργου των αεροδιακομιδών υγείας επ' ωφελεία ΕΚΑΒ ανατίθεται στον Αρχηγό του Γενικού Επιτελείου της Πολεμικής Αεροπορίας. Σύμφωνα με την παράγραφο 2 του Άρθρου 1, το έργο των αεροδιακομιδών εκτελείται με πτητικά μέσα που ανήκουν στις Μονάδες υπό Επιχειρησιακή Διοίκηση ΓΕΕΘΑ, πτητικά μέσα του Αρχηγείου Λιμενικού Σώματος Ελληνικής Ακτοφυλακής (Α/ΛΣΕΛ.ΑΚΤ), του Αρχηγείου Πυροσβεστικού Σώματος (Α/Π.Σ.), καθώς και τα πτητικά μέσα του Υπουργείου Υγείας. Η παράγραφός αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική καθώς για πρώτη φορά εντάσσονται στις αεροδιακομιδές τα ιπτάμενα μέσα του Π.Σ. Στην παράγραφο 3 καθορίζεται ότι, όταν απαιτηθεί να χρησιμοποιηθούν πτητικά μέσα, άλλα πλην αυτών της ΠΑ, αυτό εκτελείται υπό το συντονισμό του ΓΕΕΘΑ. Ακολούθως στην παράγραφο 4 του ίδιου άρθρου ορίζεται ότι, το έργο διακομιδών υγείας επ' ωφελεία ΕΚΑΒ με πλοία του ΠΝ και του Α/ΛΣΕΛ.ΑΚΤ συνεχίζει να εκτελείται ως έχει. Τέλος με το άρθρο 3 καταργείται η Φ.000/69/54121/Σ.970 (ΦΕΚ 746 Β' /02062005) και οποιαδήποτε άλλη απόφαση ή διαταγή ρυθμίζει διαφορετικά το αυτό αντικείμενο ("Κοινή Υπουργική Απόφαση Φ.290/12/163819 Σ.2265/2015 - ΦΕΚ 2758/Β/18-12-2015," 2015.).

**Κώδικας Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου**

Ο Κώδικας Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου (Κ.Ι.Ν.Δ), υπεγράφη στις 7 Σεπτεμβρίου 1948 και τέθηκε σε ισχύ με το νόμο 3816 του 1958 (ΦΕΚ Α', 32/8.2.1958), σύμφωνα με τον οποίον καθορίζονται σαφώς όλες οι υποχρεώσεις των πλωτών μέσων και των πληρωμάτων αυτών στη επιθαλάσσια αρωγή των εν κινδύνω πλοίων. Στα άρθρα 246 έως 256 γίνεται εκτενής αναφορά στις περιπτώσεις όπου ο πλοίαρχος και το πλήρωμα του οφείλουν να παρέχουν αρωγή και διάσωση, καθώς επίσης κατοχυρώνεται και το δικαίωμα εύλογού αμοιβής προς το πλοίο που προσέφερε αρωγή ("ΚΩΔΙΚΑΣ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ," 1948).

**Κώδικας Δημοσίου Ναυτικού Δικαίου**

Ο Κώδικας Δημόσιου Ναυτικού Δικαίου (Κ.Δ.Ν.Δ), υπεγράφη στις 29 Σεπτεμβρίου 1973 και κυρώθηκε με το Νομοθετικό Διάταγμα 187 του ίδιου έτους (ΦΕΚ Α' 261) και περιλαμβάνει 273 άρθρα. Σύμφωνα με το άρθρο 120 του ανωτέρω κώδικα:

*Αρωγή εις κινδυνεύοντας εν θαλάσση*

*«Ο πλοίαρχος παρέχει πάσαν δυνατήν βοήθειαν εις πλοία ή αεροσκάφη ή πρόσωπα κινδυνεύοντα εν θαλάσση, εφ' όσον δεν δημιουργείται σοβαρός κίνδυνος δια το πλοίον ή τους επιβαίνοντας».*

Στη συνέχεια στο άρθρο 134 καθορίζονται τα καθήκοντα τω μελών του πληρώματος σε περίπτωση ναυαγίου:

*Καθήκοντα πληρώματος εν περιπτώσει ναυαγίου*

*Εν περιπτώσει ναυαγίου τα μέλη του πληρώματος, καλούμενα υπό του πλοιάρχου ή της αρμοδίας Αρχής, υποχρεούνται εις άμεσον παροχήν αρωγής προς τους ναυαγήσαντας και περισυλλογήν των ναυαγημάτων, μεθ' ο οδηγούνται υπό του πλοιάρχου ενώπιον της πλησιεστέρας Λιμενικής ή Προξενικής αρχής δια την διενέργειαν προανακρίσεως.*

Στα άρθρα 195 και 196 περιγράφονται οι υποχρεώσεις για παροχή βοήθειας των κατά τόπους λιμενικών αρχών στην περιφέρεια των οποίων έχει ναυαγήσει ή κινδυνεύει πλοίο. Τέλος στα άρθρα 210, 224 και 227 γίνεται σαφές ότι, ανυπακοή του πληρώματος στις διαταγές του πλοιάρχου για παροχή βοήθειας ή αμέλεια του ίδιου του πλοιάρχου για παροχή βοήθειας σε πλοίο που βρίσκεται σε κίνδυνο καθώς και στους επιβαίνοντες σε αυτό,

τιμωρείται με φυλάκιση και χρηματική ποινή ("ΚΩΔΙΚΑΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ," 1974).

**Κώδικας Αεροπορικού Δικαίου**

Ο Κώδικας Αεροπορικού Δικαίου, υπεγράφη στις 11 Νοεμβρίου 1988 και τέθηκε σε ισχύ στις 11 Μαΐου 1989. Σύμφωνα με το άρθρο 123, παράγραφος 1 ("ΚΩΔΙΚΑΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ," 1989):

*Αρωγή Αεροσκάφους*

*1. Ο κυβερνήτης αεροσκάφους σε πτήση ή έτοιμου για απογείωση υποχρεούται να παράσχει αρωγή σε πρόσωπο που κινδυνεύει στη θάλασσα ή σε περιοχή που δεν εξυπηρετείται με άλλα σωστικά μέσα, εφ' όσον αυτό είναι δυνατό χωρίς κίνδυνο του αεροσκάφους, του πληρώματος ή των επιβατών.*

Ακολούθως στα άρθρα 175 και 153, ο νομοθέτης προβλέπει για την παράβαση του ανωτέρω άρθρου πρόστιμο "πεντακοσίων (500) ευρώ ως διακοσίων πενήντα χιλιάδων (250.000) ευρώ", ανεξάρτητα από την πειθαρχική ή ποινική ευθύνη που συντρέχει, καθώς και ποινή φυλάκισης.

**Ποινικός Κώδικας**

Σύμφωνα με το άρθρο 288 του Ποινικού Κώδικα ο οποίος τέθηκε σε ισχύ την 1 Ιανουαρίου 1951("ΠΟΙΝΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ," 1951):

*Παρεμπόδιση Αποτροπής Κοινού Κινδύνου και Βοήθειας*

1. *Όποιος με πρόθεση ματαιώνει ή δυσχεραίνει την ενέργεια που είναι αναγκαία για να αποτραπεί ή να κατασταλεί ένας κοινός κίνδυνος που υπάρχει ή που επίκειται τιμωρείται με φυλάκιση, αν δεν συντρέχει περίπτωση αυστηρότερης τιμώρησης σύμφωνα με άλλη διάταξη.*

*2. Όποιος σε περίπτωση δυστυχήματος ή κοινού κινδύνου ή κοινής ανάγκης δεν προσφέρει τη βοήθεια που του ζητήθηκε και που μπορούσε να την προσφέρει, χωρίς ο ίδιος να διατρέξει ουσιώδη κίνδυνο, τιμωρείται με φυλάκιση μέχρι έξι μηνών.*

**Στρατιωτικός Ποινικός Κώδικας**

Η κύρωση του Στρατιωτικού Ποινικού Κώδικα έγινε με τον Νομό υπ' αριθμόν 2287 την 1 Φεβρουαρίου 1995. Ο κώδικας αυτός ολοκληρώνει το νομικό πλαίσιο καθώς περιλαμβάνει άρθρα που αφορούν στα στρατιωτικά πλωτά και εναέρια μέσα, τόσο κατά την

πολεμική περίοδο όσο και σε περίοδο ειρήνης. Σύμφωνα με τα άρθρα 114 «Μη χρησιμοποίηση όλων των μέσων για διάσωση πλοίου» και 115 «Παράλειψη παροχής βοήθειας σε πλοίο», η μη παροχή βοήθειας σε πλοία που βρίσκονται σε κίνδυνο τιμωρείται με ποινή φυλάκισης η διάρκεια της οποίας εξαρτάται από τις συνθήκες στις οποίες τελέστηκε το παράπτωμα, δηλαδή σε πολεμική περίοδο ή περίοδο ειρήνης ("Νόμος 2287/1995," n.d.).

**Αεροδιακομιδές Στρατιωτικού Προσωπικού**

Η αεροδιακομιδές του στρατιωτικού προσωπικού των ενόπλων δυνάμεων ρυθμίζονται από την πάγια διαταγή 7-3/2014 του Γενικού Επιτελείου Εθνικής Άμυνας, η οποία ισχύει μόνο για το εν ενεργεία στρατιωτικό προσωπικό. Σύμφωνα με τη ανωτέρω διαταγή σε όλες τις περιπτώσεις απαίτησης αεροδιακομιδής, το αίτημα αρχικά διαβιβάζεται στον κατά περιοχή ορισμένο από το Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας, υπεύθυνο φορέα, ο οποίος επικοινωνεί με το κέντρο του ΕΚΑΒ. Εξαίρεση αποτελεί η αεροδιακομιδή στο πλαίσιο ειδικών επιχειρήσεων, όπου απαιτείται τήρηση απορρήτου, οπότε η υπηρεσία παρέχεται από τον εκάστοτε σχηματισμό.

Εφόσον το ΕΚΑΒ, για οποιανδήποτε λόγο αποφασίσει να μην εκτελέσει την διακομιδή, ο τοπικός διοικητής μετά από εισήγησή του στρατιωτικού ιατρού ακολουθεί την παρακάτω διαδικασία (ΓΕΕΘΑ/ΔΥΓ, 2014).

**Αεροδιακομιδή με αεροσκάφος.**

1. Ενημερώνει τηλεφωνικά και σηματικά ταυτόχρονα, το κέντρο επιχειρήσεων του οικείου κλάδου (ΚΕΠΙΧ) για την αίτηση.
2. Το ΚΕΠΙΧ ενημερώνει με τον ίδιο τρόπο το εθνικό κέντρο επιχειρήσεων (ΕΘΚΕΠΙΧ).
3. Με μέριμνα του συντονιστή υπηρεσίας του ΕΘΚΕΠΙΧ δίνεται εντολή στο γραφείο αεροδιακομιδών του 251 ΓΝΑ που εδρεύει στο Τμήμα Επειγόντων Περιστατικών (ΤΕΠ) του 251ΓΝΑ να συντονίσει την αεροδιακομιδή. Ο επικεφαλής του γραφείου αεροδιακομιδών ή ο αντικαταστάτης του προβαίνει στις παρακάτω ενέργειες:
    α) Εάν το προς αεροδιακομιδή προσωπικό είναι του οικείου κλάδου της Π.Α, συγκεντρώνει την ομάδα αεροδιακομιδής ανάλογα με το είδος του περιστατικού, η οποία παραλαμβάνει το υλικό της αεροδιακομιδής με την

μορφή συλλογών οι οποίες υπάρχουν στο ΤΕΠ και κατευθύνεται προς το αεροδρόμιο αναχώρησης.

β) Εάν το προς αεροδιακομιδή περιστατικό ανήκει σε άλλο κλάδο (ΣΞ ή ΠΝ):

I. Καλεί τηλεφωνικά τον αντίστοιχο για τον κλάδο, συντονιστή ομάδας αεροδιακομιδής, στα 401 Γενικό Στρατιωτικό Νοσοκομείο Αθηνών (401 ΓΣΝΑ) για το ΣΞ και Ναυτικό Νοσοκομείο Αθηνών (ΝΝΑ) για το ΠΝ, ο οποίος αναλαμβάνει να συγκεντρώσει την κατάλληλα εκπαιδευμένη ομάδα αεροδιακομιδής ανάλογα με το είδος του περιστατικού.

II. Ορίζει άτομο της νοσηλευτικής υπηρεσίας του 251ΓΝΑ με γνώση στη χρήση της συλλογής αεροδιακομιδών, το οποίο παραλαμβάνει τη συλλογή από το ΤΕΠ 251ΓΝΑ και σε συνεννόηση με την υπόλοιπη ομάδα μεταβαίνει στο αεροδρόμιο αναχώρησης του αεροσκάφους.

**Αεροδιακομιδή με ελικόπτερο.**

1. Ενημερώνει τηλεφωνικά και σηματικά ταυτόχρονα το ΚΕΠΙΧ του οικείου κλάδου για την αίτηση.
2. Το ΚΕΠΙΧ του κλάδου ενημερώνει με ανάλογο τρόπο το ΕΘΚΕΠΙΧ.
3. Ο συντονιστής υπηρεσίας του ΕΘΚΕΠΙΧ σε συνεργασία με του συνδέσμους των τριών κλάδων, αξιολογεί επιχειρησιακά τις δυνατότητες εκάστου κλάδου για διάθεση ελικοπτέρου, λαμβάνοντας υπόψιν τη θέση του συμβάντος τις καιρικές συνθήκες, και ιατρικά δεδομένα σε συνεννόηση με τον ιατρό που εισηγείται τη αεροδιακομιδή.
4. Εγκρίνει την διάθεση ελικοπτέρου αναθέτοντας την εκτέλεση αεροδιακομιδής στο ΓΑΔ το οποίο ενεργεί όπως στην παράγραφό 3, β) της αεροδιακομιδής με αεροσκάφος.

Το σήμα που αποστέλλει ο Διοικητής προς το αντίστοιχο ΚΕΠΙΧ πρέπει να περιλαμβάνει απαραίτητος τα στοιχεία του διακομιζομένου, τα στοιχεία των εμπλεκομένων καθώς και τα απαραίτητα ιατρικά δεδομένα. Οι περιορισμοί ύψους πτήσης του αεροσκάφους και οι περιορισμοί αεροδιακομιδής με ελικόπτερο δίνονται στους παρακάτω πίνακες.

*Πίνακας 2. Περιορισμοί Ύψους Πτήσης. (ΓΕΕΘΑ/ΔΥΓ, 2014)*

| **ΠΑΘΗΣΗ** | **ΥΨΟΜΕΤΡΟ σε ΠΟΔΙΑ** | **ΠΑΡΟΧΗ $O_2$** | **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ** |
|---|---|---|---|
| Νόσος των δυτών | <1000 | 100,00% | Χρήση μάσκας αεροπορικού τύπου |
| Πνευμοθώρακας | <5000 | 4 lt/min | Bullow με βαλβίδα τύπου Heimlich, (προληπτικό μέτρο) |
| Κλειστεί Κρονιοεγκεφαλική Κάκωση (ΚΕΚ) | 8000 | 100,00% | |
| ΚΕΚ με διαφυγή αέρα ενδοκρανιακά | Ελάχιστο δυνατό | 100,00% | |
| Οξεία απώλεια αίματος - αναιμία | <8000 | 2-4 lt/min | Ανάλογα με την τιμή αιμοσφαιρίνης |
| Ειλεός, φλεγμονές και επεμβάσεις πεπτικού | 5000 | 2-4 lt/min | Τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα και σωλήνα αερίων |
| Ανοιχτά τραύματα οφθαλμού | 1500 | 4 lt/min | |
| Κλειστά τραύματα οφθαλμού | Χωρίς περιορισμό ύψους πτήσης | 2 lt/min | |
| ΩΡΛ παθήσεις | 5000 | 2 lt/min | Εφόσον δεν εξισώνει πιέσεις κοιλοτήτων |
| Καρδιοπάθειες - Αναπνευστική ανεπάρκεια | 8000<br>5000<br>3000 | Ανάλογα με το Fi$O_2$ εδάφους | <75%<br>75-80 %<br>>85% |

*Πίνακας 3. Απαγορευτικοί Παράγοντες Διακομιδής με Ελικόπτερο. (ΓΕΕΘΑ/ΔΥΓ, 2014).*

| Α/Α | ΑΠΑΓΟΡΕΥΤΙΚΟΊ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ | ΔΙΑΚΟΜΙΔΗ ΜΕ ΑΥΞΗΜΕΝΟ ΚΙΝΔΥΝΟ |
|---|---|---|
| **1** | Ψυχωσικοί ασθενείς σε διέγερση | Διεγερτικοί ψυχωσικοί ασθενείς σε φαρμακευτική καταστολή |
| **2** | Κακώσεις σπονδυλικής στήλης (Σ.Σ) | Κακώσεις Σ.Σ με χρήση ειδικού στρώματος πολυτραυματία |
| **3** | Τραύματα θώρακα χωρίς Bullow και βαλβίδα Heimlich. Πνευμοθώρακας υπό τάση. | Τραύματα θώρακα με τοποθέτηση Bullow και βαλβίδα Heimlich |
| **4** | Τοκετός στη φάση της εξώθησης | Αρχόμενος τοκετός (πιθανότητα εφαρμογής προσωρινής τοκόλυσης) |
| **5** | | ΚΕΚ με ενδοκράνια ύπαρξη αέρα (ύψος πτήσης έως 500 πόδια) |
| **6** | | Τραύματα οφθαλμού με ενδοφθάλμια ύπαρξη αέρα (ύψος πτήσης έως 500 πόδια) |
| **7** | | Νόσος δυτών (ύψος πτήσης έως 500 πόδια και χορήγηση οξυγόνου) |
| **8** | | Οξεία απώλεια αίματος (δυνατότητα χορήγησης υγρών και οξυγόνου σε πτήση) |
| **9** | | Χειρουργικές παθήσεις ή τραύματα κοιλίας (απαιτείται τοποθέτηση ρινογαστρικού σωλήνα και σωλήνα αερίων με περιορισμό ύψους πτήσης) |
| **10** | | Πρόσφατο έμφραγμα (<8 ημέρες, δυνατότητα χορήγησης οξυγόνου) |
| **11** | | Αναπνευστικές παθήσεις (δυνατότητα συνεχούς παροχής οξυγόνου) |

## 13. Ιστορική Αναδρομή Αεροδιακομιδών στην Ελλάδα

Από το 1954 μέχρι και το 1977, οι αεροδιακομιδές πραγματοποιούνται από φορείς όπως ο Ελληνικός Ερυθρός Σταυρός (Ε.Ε.Σ), το Ίδρυμα Κοινωνικών Ασφαλίσεων, κ.ά. με την χρήση των μονοκινητήριων ελικοπτέρων της Ολυμπιακής Αεροπλοΐας (Ο.Α) Alouette I, καθώς και με τα ελικόπτερα Sikorsky των Ενόπλων Δυνάμεων (Ε.Δ). Μέχρι το τέλος του 1983, τις πτήσεις αεροδιακομιδών στο Ελλαδικό χώρο έχουν αναλάβει οκτώ ελικόπτερα της Ο.Α, μαζί με τις Ε.Δ (Δημητριάδου, 2014; Οικονομίδης, 2014).

Με την ίδρυση του το 1985, το Εθνικό Κέντρο Άμεσης Βοήθειας (ΕΚΑΒ), αναλαμβάνει την ευθύνη της οργάνωσης και διεξαγωγής των αεροδιακομιδών στο πλαίσιο του Εθνικού Συστήματος Υγείας (Ε.Σ.Υ) και διατίθενται σε αυτό τα ιπτάμενα μέσα τη Ο.Α και των Ε.Δ για τον σκοπό αυτό. Τη διετία ΄91-΄92, γίνεται μία προσπάθεια αναβάθμισης των αεροδιακομιδών με την διάθεση στο ΕΚΑΒ ενός επιβατικού αεροσκάφους Dornier -228, 19 θέσεων με συμπιεζόμενη καμπίνα, από την Ο.Α. σε 24 βάση, καθώς και 2 ελικόπτερα Augusta τροποποιημένα στο μέτρο του δυνατού σε ασθενοφόρα. Σε αυτό το πλαίσιο ιδρύεται το 1994 το Γραφείο Αεροδιακομιδών του ΕΚΑΒ με έδρα το Στρατιωτικό Αεροδρόμιο στην Ελευσίνα, και στελεχώνεται με Ιπτάμενους Ιατρούς και Διασώστες. Από το 1999 έως και το 2003 το ΕΚΑΒ δρομολογεί την απόκτηση δικών του ιπτάμενων μέσων τα οποία αρχίζει να χρησιμοποιεί από τον Ιούλιο του 2000 (Δημητριάδου, 2014; Οικονομίδης, 2014).

Το 2003, μετά από Διυπουργική απόφαση, η 358 Μοίρα Έρευνα Διάσωσης (358 ΜΕΔ), παραλαμβάνει τα τρία εναπομείναντα ελικόπτερα A-109E Power του ΕΚΑΒ, αναλαμβάνοντας εξολοκλήρου την εκτέλεση αεροδιακομιδών, τη συντήρησή τους και συγκρότησε το Σμήνος Ελικοπτέρων Άμεσης Βοήθειας (Σ.Ε.Α.Β). Το 2005 το Σ.Ε.Α.Β ανεξαρτητοποιήθηκε και εγκαταστάθηκε σε άλλο χώρο, εντός του αεροδρομίου της Ελευσίνας και το Νοέμβριο του 2011επανεντάχθηκε στην 358 ΜΕΔ (“(ΣΕΑΒ),” 2011). Στις 28 Φεβρουαρίου 2006 η 358 ΜΕΔ καθώς είχε στελεχωθεί με πολυάριθμο προσωπικό, διαφόρων ειδικοτήτων, ενώ παράλληλα είχε αυξηθεί και ο αριθμός αλλά και η πολυτυπία των ελικοπτέρων, διασπαστικέ σε τρείς Μοίρες. Την 358 ΜΕΔ, με ελικόπτερα Augusta, την 384 ΜΕΔ με ελικόπτερα Super Puma και την Μοίρα Συντήρησης Ελικοπτέρων ΜΣΕ/Π που ανέλαβε την τεχνική υποστήριξη των δύο προαναφερθέντων μοιρών αλλά και του ΣΕΑΒ.

## 14. Ιπτάμενα Μέσα Αεροδιακομιδών

### 14.1 Ιπτάμενα Μέσα Στρατού Ξηράς (ΣΞ)

Τα πτητικά μέσα που του στρατού ξηράς που συμμετέχουν στις αεροδιακομιδές είναι:

**Ελικόπτερο UH-1H, Huey**

*Εικόνα 9. UH-1H. Πηγή: "ΓΕΣ /1ο ΤΕΑΣ"*

Πρόκειται για ένα ελικόπτερο γενικής χρήσης της εταιρίας Agusta – Bell, με δυνατότητα πτήσης από το πρώτο έως το τελευταίο φως της ημέρας. Δεν διαθέτει καμπίνα συμπίεσης και έχει την δυνατότητα μεταφοράς έως και έξι ασθενών. Αποκλείονται από το συγκεκριμένο μέσο ασθενείς με λοιμώδη νοσήματα και ψυχιατρικοί ασθενείς σε διέγερση. Τα ελικόπτερα αυτά εντοπίζονται στο 1ο, 2ο και 3ο Τάγμα Ελικοπτέρων Αεροπορίας Στρατού (ΤΕΑΣ), με έδρες το Στεφανοβίκειο Μαγνησίας, τα Μέγαρα και την Αλεξάνδρεια Ημαθίας ("ΓΕΣ/1ο ΤΕΑΣ," n.d.).

**Ελικόπτερο CH-47D, Chinook**

*Εικόνα 10. CH-47. Πηγή: "ΓΕΣ/4ο ΤΕΑΣ"*

Το Boeing CH-47 Chinook είναι ένα αμερικάνικης κατασκευής δικινητήριο ελικόπτερο, που χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο για μεταφορά προσωπικού και στρατιωτικού εξοπλισμού. Το συγκεκριμένο ελικόπτερο πήρε το όνομά του από την αμερικανική φυλή των Ινδιάνων, Σινούκ. Σε ειδική διαμόρφωση χρησιμοποιείται για επιχειρήσεις αεροδιακομιδής ασθενών, έρευνας και διάσωσης, αεροπυρόσβεσης και μεταφοράς αλεξιπτωτιστών. Η καμπίνα έχει τη δυνατότητα

μεταφοράς 33 πλήρως εξοπλισμένων στρατιωτών, ενώ σε διαμόρφωση ασθενοφόρου μπορεί να μεταφέρει 24 φορεία. Έχουν τέσσερα μέλη πληρώματος και ταχύτητα πλεύσης 120 Knots (Ναυτικά μίλια) με αυτονομία μέχρι πέντε ώρες. Δεν διαθέτουν συμπιεζόμενη καμπίνα. Η συντήρηση και οι επιθεωρήσεις των ελικοπτέρων εκτελούνται στο 4ο ΤΕΑΣ. Τα ελικόπτερα CH-47D ανήκουν στο 4ο ΤΕΑΣ το οποίο εδρεύει στα Μέγαρα ("ΓΕΣ/4ο ΤΕΑΣ," n.d.; Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017).

**NH-90**

*Εικόνα 11. NH-90. Πηγή: Πολεμική Αεροπρία*

Ελικόπτερο Μέσης Μεταφορικής Ικανότητας το οποίο υπάγεται στο 2ο Τάγμα Ελικοπτέρων Αεροπορίας Στρατού. Έχει τρία μέλη πληρώματος, με δυνατότητα μεταφοράς 12 ασθενών επί φορείων, ταχύτητα πλεύσης 120 Knots (Ναυτικά μίλια) και αυτονομία μέχρι τέσσερις ώρες. Δεν διαθέτει συμπιεζόμενη καμπίνα. Έχουν διατεθεί δύο για σκοπούς αεροδιακομιδών, ένα από το αεροδρόμιο των Μεγάρων σε ετοιμότητα των 60 λεπτών από το Πρώτο Φως (ΠΦ) έως και το Τελευταίο Φως (ΤΦ) και ένα από το αεροδρόμιο της Σύρου σε ετοιμότητα των 60 λεπτών, ενώ στο σχεδιασμό είναι η μεταστάθμευση ενός ακόμα στο αεροδρόμιο της Λέσβου. Η συντήρηση και οι μικρές επιθεωρήσεις των ελικοπτέρων εκτελούνται στο 2ο ΤΕΑΣ ("NHIndustries NH90," 2018; "ΓΕΣ/2ο ΤΕΑΣ," n.d.; ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015).

**C-12**

Η κύρια αποστολή του αεροσκάφους C-12 είναι η μεταφορά της ηγεσίας του Σ.Ξ: και η αεροφωτογράφιση. Σταθμεύει στο αεροδρόμιο των Μεγάρων υπάγεται στο 4ο ΤΕΑΣ και έχει διατεθεί με ετοιμότητα 2 ωρών και 30 λεπτών από το ΠΦ έως 2 ώρες και 30 λεπτά πριν από το ΤΦ για μεταφορά μοσχευμάτων. Έχει δυνατότητα μεταφοράς 5 ατόμων ενώ δεν είναι δυνατή η ανάπτυξη φορείων εντός της καμπίνας. Για τις βραδινές ώρες, εφόσον απαιτηθεί, το αεροσκάφος δύναται να μετασταθμεύσει στο αεροδρόμιο της Ελευσίνας, το οποίο διαθέτει κατάλληλο φωτισμό για νυχτερινές αποστολές. Έχει εμβέλεια 5 ώρες και 30 λεπτά, ταχύτητα πλεύσης 220 Knots και διαθέτει συμπιεζόμενη καμπίνα. Η συντήρηση και οι επιθεωρήσεις εκτελούνται από το 4ο ΤΕΑΣ ("Greek Army Aviation"; "ΓΕΣ/4ο ΤΕΑΣ"; ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015; Κοτρέτσος, 2017).

*Εικόνα 12. C-12. Πηγή: www.franknoort.nl*

## 14.2 Ιπτάμενα Μέσα Πολεμικού Ναυτικού (ΠΝ)

Η Διοίκηση Ελικοπτέρων Ναυτικού (ΔΕΝ) υπάγεται στο Αρχηγείο Στόλου και οργανώνεται σε δύο μοίρες. Η πρώτη μοίρα (1η ΜΕΝ) διαθέτει δύο ελικόπτερα Alouette III και δέκα ελικόπτερα AB-212 (8 ASW & 2 EW), ενώ η δεύτερη μοίρα (2η ΜΕΝ) διαθέτει 8 ελικόπτερα S70B6 Agean Hawk και τρία ελικόπτερα S70B Agean Hawk. Η ΔΕΝ εδρεύει στο Κοτρώνι Μαραθώνα με κύρια αποστολή την διεξαγωγή ανθυποβρυχιακού πολέμου, την πλήξη στόχων επιφανείας και δευτερευόντως τη μεταφορά φορτίων και την διάσωση. Οι αεροδιακομιδές τις οποίες διεξάγουν αφορούν στο προσωπικό του ΠΝ, και σε επίπεδο σχεδίων συνδράμουν την ΠΑ σε περίπτωση αυξημένων απαιτήσεων σε αερομεταφορές. Έχουν τη δυνατότητα να επιχειρούν μέρα και νύχτα (Π.Ν, n.d.).

**Alouette III**

*Εικόνα 13.AL-III. Πηγή: Π.Ν*

Χρησιμοποιούνται κυρίως για εκπαιδευτικούς σκοπούς(Π.Ν, n.d.).

**AB- 212, ASW & EW**

*Εικόνα 14. AB-212. Πηγή: "Reader.gr"*

Οι κύριες αποστολές που αναλαμβάνει είναι εναντίον υποβρυχίων στόχων (ASW) (εντοπισμός και προσβολή), εναντίον στόχων επιφανείας (ASuW) (εντοπισμός και προσβολή), και επιτήρηση επιφανείας. Επιπλέον, αναλαμβάνει αποστολές έρευνας και διάσωσης (SAR), μεταφοράς εξωτερικών φορτίων και ειδικών επιχειρήσεων. Παρέχουν ασφαλή νυχτερινή πτήση μικρής διάρκειας, καλύπτοντας μία ακτίνα από το Μαραθώνα έως τις Σποράδες και τις Κυκλάδες χωρίς ανεφοδιασμό. Λόγω της διαμόρφωσής τους δεν διαθέτουν επαρκή χώρο για την τοποθέτηση φορείου ("Reader.gr"; Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017; Π.Ν).

**S-70B-6 & S-70B Agean Hawk**

*Εικόνα 15.S-70-B. Πηγή: Hbs, 2010*

Τα S-70B αποτελούν την έκδοση για την Ελλάδα της εταιρίας Sikorsky του ελικοπτέρου SH-60B το οποίο αναπτύσσεται κυρίως στις φρεγάτες και τα κρουαζιερόπλοια. Οι πρωταρχικές αποστολές του SH-60B είναι ο πόλεμος επιφανείας και ο ανθυποβρυχιακός πόλεμος. Οι αεροδιακομιδές διεξάγονται με πλήρωμα αποτελούμενο από τρία άτομα και τον ιατρό που συνοδεύει τον ασθενή. Δεν διαθέτουν συμπιεζόμενη καμπίνα και ο περιορισμένος χώρος τους δεν επιτρέπει την διακομιδή περισσότερων του ενός ασθενών. Υπάρχει η δυνατότητα μετασκευής του ελικοπτέρου επιφυλακής σε ενδεχόμενη εκτέλεση αεροδιακομιδής για την εξασφάλιση ωφέλιμου χώρου για δεύτερο φορείο, αλλά η διαδικασία είναι αρκετά χρονοβόρα (Hbs, 2010; Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017).

## 14.3 Ιπτάμενα Μέσα Πολεμικής Αεροπορίας (ΠΑ)

**AB-205**

*Εικόνα 16. AB-205. Πηγή: Πολεμική Αεροπορία,-c)*

Τα ελικόπτερα Agusta Bell-205 και 205-A1 είναι οι πολιτικές εκδόσεις του UH-1H, γνωστό ως HUEY. Τα ελληνικά ελικόπτερα έχουν παραχθεί από την ιταλική Agusta μετά από συμφωνία των εταιριών Bell και Agusta. Η μεγάλη επιτυχία του HUEY και κατ΄ επέκταση του AB 205, οφείλεται στο ότι είναι από τα πρώτα ελικόπτερα στα οποία χρησιμοποιήθηκε κινητήρας turboshaft, το οποίο είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση των δυνατοτήτων του σε ισχύ, ταχύτητα και εμβέλεια σε συνδυασμό με μείωση της κατανάλωσης καυσίμου. Δεν είναι τυχαίο ότι το HUEY θεωρείται το νούμερο ένα

ελικόπτερο στον κόσμο για τον 20ο αιώνα, αφού έχουν κατασκευαστεί περισσότερα από 16.000 UH 1H (εκ των οποίων τα 7.000 γνώρισαν πολεμική δράση στο Βιετνάμ) και πάνω από 12.000 BELL και Agusta Bell-205 και 205-A1, πολλά από τα οποία πετάνε ακόμα σε περισσότερες από 70 χώρες στον κόσμο, καλύπτοντας ανάγκες σε έρευνα και διάσωση, αεροδιακομιδές και μεταφορές VIP-προσωπικού. Είναι μονοκινητήριο, μονού κύριου στροφείου, μέσης μεταφορικής ικανότητας και πολλαπλού ρόλου. Ο εξοπλισμός των AB-205 σε διαμόρφωση αποστολής έρευνας και διάσωσης απαρτίζεται από hoist, rescue basket, rescue seat, αρτάνη διάσωσης, μεγαφωνική εγκατάσταση, ατομικά σωσίβια, δύο σωστικές λέμβους 7 ατόμων έκαστη, 2 φορεία, φωτοβολίδες, καπνογόνα, ιατρικό υλικό, ιατρικό οξυγόνο και συνοδευτικό απαραίτητο υλικό. Έχει ως κύρια βάση την 112ΠΜ και υπάγεται στην 358 Μοίρα Έρευνας Διάσωσης. Χρησιμοποιείται από την Π.Α. για σκοπούς Ε-Δ μόνο κατά την διάρκεια της ημέρας (ΠΦ-ΤΦ) καθώς είναι ελικόπτερο παλιάς τεχνολογίας και δεν διαθέτει συστήματα ναυτιλίας για βραδινές πτήσεις. Έχει πλήρωμα τεσσάρων ατόμων, εμβέλεια τριών ωρών και ταχύτητα πλεύσης 80Knots. Η συντήρηση και οι επιθεωρήσεις γίνονται σε επίπεδο μονάδων, ενώ οι μεγάλες επιθεωρήσεις γίνονται από την 112ΠΜ. Χρησιμοποιείται σε αποστολές αεροδιακομιδών όταν δεν υπάρχει άλλο κατάλληλο μέσο και δεν υπάρχει επιχείρηση Ε-Δ σε εξέλιξη. Για την κάλυψη αναγκών Ε-Δ έχει γίνει διασπορά από ένα ελικόπτερο σε αεροδρόμια ανά την επικράτεια: Πρέβεζα, Άραξο, Καλαμάτα, Ηράκλειο, Σαντορίνη, Βόλο (ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015; Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017; Πολεμική Αεροπορία,-c)

**Bell 212**

*Εικόνα 17. B-212. Πηγή: Πολεμική Αεροπορία.-c*

Το BELL-212 (γνωστό και ως Twin Huey) είναι ο δικινητήριος απόγονος του Bell 205. Κατασκευάστηκε το 1968 από την Bell Helicopter αρχικά με την στρατιωτική μορφή ως CUH-1N για την Καναδική Αεροπορία και την USAF, αλλά μέχρι το 1971 είχε γίνει παγκοσμίως γνωστό με την πολιτική του μορφή ως Bell 212. Χρησιμοποιείται για μεταφορά υλικών, VIP προσωπικού αλλά και αεροδιακομιδές ασθενών. Είναι δικινητήριο, μονού στροφείου, μέσης μεταφορικής ικανότητας ελικόπτερο πολλαπλού ρόλου και έχει ελαφρά διαφοροποιημένες

διαστάσεις σε σχέση με τον προκάτοχό του. Τα ελληνικά Bell 212 της 358 Μοίρας Έρευνας – Διάσωσης, ανήκουν στην έκδοση VIP και η καμπίνα τους είναι ειδικά διαμορφωμένη γι' αυτό το σκοπό. Χρησιμοποιούνται από το έτος 1976 αποκλειστικά για μεταφορές υψηλών προσώπων, συνήθως με προορισμούς τοποθεσίες όπου δεν υπάρχει αεροδρόμιο. Επίσης χρησιμοποιήθηκε από το 2003 έως το 2005 για αποστολές αεροδιακομιδών (MEDEVAC). Επιπρόσθετα, από το 2003 ένα Β-212 φέρει το σύστημα ΝΙΟΒΗ, το οποίο αποτελείται από σύστημα λήψης και μετάδοσης εικόνας αποστολών SAR, αεροδιακομιδών, αεροπυρόσβεσης και αεροπορικών επιδείξεων. Έχει ταχύτητα πλεύσης 120 Knots και εμβέλεια 3 ώρες. Χρησιμοποιείται όταν τα ελικόπτερα Α-109Ε δεν είναι διαθέσιμα. Η συντήρηση και οι επιθεωρήσεις εκτελούνται από την 112ΠΜ (Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017; Πολεμική Αεροπορία,-c).

**AS 332C1 Super Puma**

*Εικόνα 18. Super Puma. Πηγή: Πολεμική Αεροπορία*

Πρόκειται για μια συμπαραγωγή της EUROCOPTER GROUP-AEROSPATIALE και DASA. Είναι δικινητήριο, μονού στροφείου, μέσης μεταφορικής ικανότητας ελικόπτερο πολλαπλού ρόλου με μεγάλη ευελιξία, αξιοπιστία και επιβιωσιμότητα σε περιβάλλον μάχης. Έχει ως κύρια βάση την 112ΠΜ και υπάγεται στην 384 Μοίρα Έρευνας Διάσωσης (384 ΜΕΔ). Κύρια αποστολή του είναι η Ε-Δ ενώ παράλληλα χρησιμοποιείται για μεταφορά υψηλών προσώπων και γενικές μεταφορές που εξυπηρετούν τις ανάγκες της Π.Α. Από τα 12 συνολικά ελικόπτερα, τα τέσσερα αγοράστηκαν από το Υπουργείο Ναυτιλίας και παραχωρήθηκαν για πτητική εκμετάλλευση στην Π.Α. με αποκλειστικό ρόλο την Ε-Δ. Έχει πλήρωμα επτά ατόμων, ταχύτητα 120 Knots και εμβέλεια 4 ώρες. Χρησιμοποιείται σε αποστολές αεροδιακομιδών όταν δεν υπάρχει επιχείρηση Ε-Δ σε εξέλιξη ή τα επιχειρησιακά κριτήρια είναι τέτοια που το καθορίζουν. Για την κάλυψη των αναγκών σε Ε-Δ έχει γίνει διασπορά των ελικοπτέρων ως ακολούθως: ένα στη Λήμνο, ένα στη Χίο, ένα στη Ρόδο και ένα στην 112ΠΜ. Τηρούν ετοιμότητα των 30 λεπτών όλο το 24ωρο για σκοπούς Ε-Δ, ενώ για αποστολές αεροδιακομιδών η ετοιμότητα δεν καθορίζεται και ποικίλη ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της εκάστοτε αποστολής. Έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει 19 επιβάτες /ναυαγούς ή εναλλακτικά 10 ασθενείς, 6 φορείου και 4 καθήμενους.

Στα συστήματα ναυτιλίας και ανίχνευσης που φέρει περιλαμβάνονται: αυτόματος πιλότος, ψηφιακός διαχειριστής πλοήγησης, υπολογιστής ναυτιλίας, ραντάρ ντόπλερ, GPS και σύστημα FLIR. Ο εξοπλισμός Avionics του Super Puma είναι εφάμιλλος του αντίστοιχου των σύγχρονων μαχητικών. Η συντήρηση και οι μικρές επιθεωρήσεις γίνονται στην 112ΠΜ, ενώ οι «βαριές επιθεωρήσεις» που προβλέπονται κάθε έξι χρόνια γίνονται από την Ελληνική ιδιωτική εταιρία παροχής Αεροπορικών Υπηρεσιών AEROSERVICES. Φέρουν δίχρωμη παραλλαγή μπλε και γκρι (Aeroservices; ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015; Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017; Πολεμική Αεροπορία, n.d.-b).

**A-109E Power**

*Εικόνα 19. A-109E. Πηγή: Πολεμική Αεροπορία*

Το A-109 είναι ένα ελικόπτερο γενικής χρήσης, ιταλικής κατασκευής και χρησιμοποιείται από πολλές χώρες. Στη χώρα μας, το A-109 είναι ένα από τα εναέρια μέσα διακομιδής ασθενών. Επιχειρεί από την 112 Πτέρυγα Μάχης στην Αεροπορική Βάση Ελευσίνας και βρίσκεται σε ετοιμότητα των 30 λεπτών από το ΠΦ έως και το ΤΦ. Έχει διμελές πλήρωμα, κυβερνήτη και συγκυβερνήτη, ενώ το υγειονομικό πλήρωμα αποτελείται από ιατρό και νοσηλευτή ή διασώστη. Η Π.Α. διαθέτει τρία ελικόπτερα αυτού του τύπου τα οποία προστέθηκαν στο στόλο της το 2003 (ΣΕΑΒ) μετά από τρία μείζονα ατυχήματα υπό την Επιμελητεία της Helitalia. Έχουν ως αποκλειστική αποστολή την εκτέλεση αεροδιακομιδών. Η καμπίνα του είναι μια σύγχρονη μονάδα εντατικής θεραπείας, παρέχει τη δυνατότητα γρήγορης μετατροπής από τη διαμόρφωση της για μεταφορά 7 επιβατών, στη μεταφορά ενός ασθενούς σε φορείο με 4-5 επιβάτες, και μόνο στην περίπτωση ανάγκης 2 ασθενών σε φορείο με 2-3 επιβάτες. Η συντήρηση των ελικοπτέρων εκτελείται στην 112ΠΜ, ενώ οι επιθεωρήσεις εκτελούνται από την Ελληνική ιδιωτική εταιρία παροχής Αεροπορικών Υπηρεσιών AEROSERVICES (Aeroservices, n.d.; ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015; Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017; Πολεμική Αεροπορία, n.d.-a).

**C-130H Hercules**

*Εικόνα 20. C-130. Πηγή: Πολεμική Αεροπορία*

Πρόκειται για ένα αεροσκάφος πολλαπλών χρήσεων το οποίο μπορεί να εκτελέσει αποτελεσματικά ένα μεγάλο εύρος αποστολών. Το 1992 παραλήφθηκαν πέντε παλαιότερα μεταχειρισμένα C-130B από αποθέματα της ANG των ΗΠΑ. Ανάλογα με τη διαμόρφωση της καμπίνας μπορεί να μεταφέρει σε πλήρη ανάπτυξη σε περίοδο πολέμου μέχρι 92 επιβάτες, ή 15 φορεία στο πάτωμα (Floor Laod), ή 74 φορεία και δύο μέλη πλήρωμα καμπίνας ή συνδυασμό φορείων/καθήμενων επιβατών. Το αεροσκάφος διαθέτει εξόδους συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος για την χρήση ηλεκτρικών συσκευών, ενώ δεν διαθέτει παροχή οξυγόνου και οι ανάγκες των σθενών θα πρέπει να καλύπτονται με φορητές δεξαμενές (φιάλες οξυγόνου). Τα C-130 ανήκουν στην 356 Μοίρα Τακτικών Μεταφορών (356 ΜΤΜ) «Ηρακλής», η οποία εδρεύει στο αεροδρόμιο της Ελευσίνας. Έχει πλήρωμα από πέντε έως δέκα άτομα ανάλογα με το είδος της αποστολής, ταχύτητα πλεύσης 290 Knots, και εμβέλεια από έξι έως 13 ώρες ανάλογα με τη διαμόρφωση του αεροσκάφους και τη φύση της αποστολής. Τηρεί ετοιμότητα 30 λεπτών την ημέρα και 1 ώρας το βράδυ για σκοπούς Έρευνας Διάσωσης (Ε-Δ) στην αεροπορική βάση της Ελευσίνας. Χρησιμοποιείται σε αποστολές αεροδιακομιδών όταν το C-27J δεν είναι διαθέσιμο, δεν υπάρχει επιχείρηση Ε-Δ σε εξέλιξη ή τα επιχειρησιακά κριτήρια είναι τέτοια που το καθορίζουν Τα Ελληνικά C-130 φέρουν τετράχρωμη παραλλαγή τύπου «Βιετνάμ» (Αεροπορία, n.d.; ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015; Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017).

**C-27J Spartan**

Είναι δικινητήριο μεταγωγικό αεροσκάφος και εκτελεί αεροδιακομιδές, ανθρωπιστικές αποστολές και αποστολές αερομεταφορών, εδρεύει στην 112ΠΜ, και υπάγεται στην 354 Μοίρα Τακτικών Μεταφορών (354ΜΤΜ). Πρόκειται για αεροσκάφος παντός καιρού με δυνατότητα επιχειρήσεων όλο το 24ωρο. Τηρεί ετοιμότητα των 60 λεπτών όλο το 24ωρο και διαθέτει πλήρωμα τριών ατόμων. Έχει εμβέλεια 4 ώρες και 30 λεπτά και ταχύτητα

*Εικόνα 21. C-27. Πηγή; Πολεμική Αεροπορία*

πλεύσης 290 Knots. Το περιβάλλον της καμπίνας παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με αυτό του C-130 σε εξοπλισμό και λειτουργικότητα απαιτώντας παρόμοιους χειρισμούς για την διαμόρφωση του. Σε πλήρη διαμόρφωση έχει τη δυνατότητα μεταφοράς 68 επιβατών, 46 αλεξιπτωτιστών ή 36 φορείων και 6 επιβατών. Η συντήρηση και οι επιθεωρήσεις εκτελούνται στην 112ΠΜ(ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015; Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017; Πολεμική Αεροπορία, n.d.-e).

**Gulfstream V- Embraer EMB-135**

*Εικόνα 23.Emb-135 Πηγή: Πολεμική Αεροπορία*

*Εικόνα 22.Gulfstream-V Πηγή: Πολεμική Αεροπορία*

Η Π.Α. διαθέτει τρία αεροσκάφη μεταφοράς υψηλών προσώπων στην 112ΠΜ, τα οποία ανήκουν στην 352 Μοίρα Μεταφοράς Υψηλών Προσώπων (352 ΜΜΥΠ). Είναι ικανά για μεγάλες ταχύτητες (530Knots), μεγάλη εμβέλεια και μικρό κόστος χρήσης σε σχέση με τα υπόλοιπα διαθέσιμα. Η ΠΑ διαθέτει δύο τύπους, τα EMB-135LR με ικανότητα μεταφοράς 32 ατόμων και τον EMB-135BJ LEGACY με ικανότητα μεταφοράς 15 ατόμων. Τα αεροσκάφη αυτά χρησιμοποιούνται για μεταφορές μοσχευμάτων, και ασθενών οι οποίοι χρήζουν νοσηλείας σε νοσηλευτικά ιδρύματα του εξωτερικού (ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015; Δημητριάδου, 2014; Κοτρέτσος, 2017; Πολεμική Αεροπορία, n.d.-i, n.d.-h).

## 14.4 Ιπτάμενα Μέσα Πυροσβεστικού Σώματος (Π.Σ)

### AS-332 L1 Super Puma

*Εικόνα 24. Super Puma. Πηγή: Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος*

Έχει πλήρωμα τεσσάρων ατόμων, ταχύτητα πλεύσης 120 Knots και εμβέλεια 4 ώρες. Κύρια αποστολή του είναι η πυρόσβεση και η διάσωση ατόμων στην ξηρά. Τηρεί ετοιμότητα των 30 λεπτών από το ΠΦ έως και το ΤΦ και μόνο εκτός της Πυροσβεστικής Περιόδου (01 Νοεμβρίου έως 30 Απριλίου). Για την συντήρηση των ελικοπτέρων και την εκτέλεση των προβλεπόμενων επιθεωρήσεων το Πυροσβεστικό Σώμα έχει υπογράψει σύμβαση με την Ελληνική ιδιωτική εταιρία παροχής Αεροπορικών Υπηρεσιών AEROSERVICES. Τα ελικόπτερα αυτά όπως και τα BK 117 C1 υπάγονται στην Υπηρεσία Εναερίων Μέσων του Πυροσβεστικού Σώματος όπως αυτή ιδρύθηκε με τον Νόμο 2800/2000.(ΦΕΚ Α41/29 Φεβ2000, Άρθρο 25). Δεν διατίθενται και τα δύο για αποστολές Αεροδιακομιδών αλλά ένα εξ αυτών (Aeroservices, n.d.; www.snf.org, n.d.; ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015; Κοτρέτσος, 2017).

### BK 117 C1

*Εικόνα 25. BK-117-C1. Πηγή: www.redstar.gr*

Απαιτείται πλήρωμα δύο ατόμων και έχει εμβέλεια τρεις ώρες και μέγιστη ταχύτητα 130Knots. Κύρια αποστολή του είναι η πυρόσβεση, για την εκπλήρωση της οποίας φέρει στο κάτω μέρος αποσπώμενο κάδο μεταφοράς νερού. Τηρεί ετοιμότητα 30 λεπτών από το ΠΦ μέχρι το ΤΦ και επιχειρεί από το αεροδρόμιο Ελευθέριος Βενιζέλος, μόνο εκτός της Πυροσβεστικής Περιόδου (01 Νοεμβρίου έως 30 Απριλίου) (www.redstar.gr, n.d.; ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015; Κοτρέτσος, 2017).

## 15. Ατυχήματα Ελικοπτέρων A-109 Power

Μελανό σημείο στην ιστορία των αεροδιακομιδών αποτελεί η απώλεια τριών ελικοπτέρων A-109E Power, μαζί με το πλήρωμα και τους επιβαίνοντες σε αυτά. Σύμφωνα με το πόρισμα ατυχήματος ελικοπτέρου SX – HDT (05/2002), της Επιτροπής Διερευνήσεως Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων (ΕΔΑΑΠ), στις 14.1.2001 ελικόπτερο του Εθνικού Κέντρου Άμεσης Βοήθειας με χαρακτηριστικό κλήσεως EKAB2, ανέλαβε εκτέλεση αποστολής αεροδιακομιδής ασθενούς από τη νήσο Πάτμο στην Αθήνα. Μετά την προσγείωση του ελικοπτέρου στην Πάτμο, έπειτα από τηλεφωνική επαφή του πληρώματος του ελικοπτέρου με τον βοηθό του Γραφείου Επιχειρήσεων της Helitalia, συνεφωνήθη το ελικόπτερο να προσγειωθεί στην Σύρο, λόγω επιδεινώσεως του καιρού Αθηνών. Μετά την απογείωση του ελικοπτέρου από την Πάτμο και την λήψη του τελευταίου μετεωρολογικού Αθηνών από το αεροδρόμιο της Μυκόνου, ο κυβερνήτης του ελικοπτέρου αποφάσισε την συνέχιση της πτήσεως προς Αθήνα, παρά την επικράτηση ιδιαιτέρως δυσμενών καιρικών συνθηκών σε ακτίνα 20 ναυτικών μιλίων από το αεροδρόμιο Ελληνικού. Σε απόσταση 7 ναυτικών μιλίων νοτίως του Σουνίου και ενώ ο κυβερνήτης του ελικοπτέρου είχε λάβει εντολή από τον Ελεγκτή Προσεγγίσεως του αεροδρομίου Ελληνικού να κατευθυνθεί στην Αίγινα, το ελικόπτερο εξαφανίστηκε από την οθόνη του RADAR προσεγγίσεως, χωρίς κάποια αναφορά. Επακολούθησε αμέσως κήρυξη του ελικοπτέρου σε κατάσταση ανάγκης από το Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης και η έναρξη των προβλεπόμενων διαδικασιών για τον εντοπισμό του ελικοπτέρου και τη διάσωση των επιβαινόντων. Την 18:56 ώρα το αεροναυαγοσωστικό (A/N) ελικόπτερο Super Puma της Πολεμικής Αεροπορίας εντόπισε συντρίμματα του ελικοπτέρου στην προαναφερθείσα θέση (ΕΔΑΑΠ, 2002).

Ένα χρόνο μετά περίπου, στις 16 Ιουνίου 2002, ελικόπτερο του Εθνικού Κέντρου Άμεσης Βοήθειας με στοιχεία νηολόγησης SX-HDR, που έδρευε στη Ρόδο, διετέθη για την εκτέλεση αεροδιακομιδής, γυναίκας ασθενούς, από τη νήσο Ανάφη στο νοσοκομείο της Ρόδου. Σύμφωνα με το υποβληθέν σχέδιο πτήσεως, η διαδρομή που θα ακολουθούνταν ήταν Ρόδος-Ανάφη- Ρόδος. Την 21:49 ώρα, έγινε η απογείωση του ελικοπτέρου από τη Ρόδο και μετά από πτήση 00:53 λεπτών, προσγειώθηκε στο ελικοδρόμιο της Ανάφης. Μετά την παραλαβή της ασθενούς, την 23:05 ώρα, απεγειώθη για επιστροφή στην Ρόδο. Από την ώρα αυτή και μετά δεν υπήρξε απεικόνιση του ελικοπτέρου στο σύστημα ραδιοεντοπισμού (Radar) όπως και καμία επαφή του με σταθμό εδάφους. Το Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διασώσεως αμέσως μετά την ειδοποίηση του, κήρυξε το ελικόπτερο σε κατάσταση

ανάγκης και ενεργοποίησε τις προβλεπόμενες διαδικασίες έρευνας και διάσωσης. Την 17 Ιουνίου 2002 και ώρα 04:25, ελικόπτερο του ΕΚΑΒ, που συμμετείχε στην έρευνα, εντόπισε τα συντρίμμια του απολεσθέντος ελικοπτέρου στην περιοχή του όρους Βίγλα της Ανάφης. Κατά την μετάβαση της Ομάδας Διερευνήσεως στον τόπο του ατυχήματος διαπιστώθηκε ολοσχερής καταστροφή του ελικοπτέρου και ο θάνατος όλων των επιβαινόντων (ΕΔΑΑΠ, 2003).

Το τρίτο και τελευταίο ατύχημα σημειώθηκε στις 11 Φεβρουαρίου 2003. Σύμφωνα με το πόρισμα ατυχήματος ελικοπτέρου SX-HDV (11/2004), της Επιτροπής Διερευνήσεως Ατυχημάτων και Ασφάλειας Πτήσεων (ΕΔΑΑΠ) στις 10-02-2003, ελικόπτερο του Εθνικού Κέντρου Άμεσης Βοήθειας το οποίο στάθμευε στην νήσο Λέσβο, με στοιχεία νηολογίου SX-HDV, χαρακτηριστικό κλήσης ΕΚΑΒ7 και με κυβερνήτη άνδρα 50 ετών, διετέθη για εκτέλεση αποστολής αεροδιακομιδής ασθενούς από την νήσο Ικαρία στη νήσο Σάμο. Η διαδρομή την οποία θα έπρεπε να ακολουθήσει σύμφωνα με το υποβληθέν σχέδιο πτήσης, ήταν Μυτιλήνη-Ικαρία-Σάμος-Μυτιλήνη. Την 00:08:55 ώρα της 11-02-03, σε απόσταση 4 ναυτικά μίλια βορείως του Αεροδρομίου Ικαρίας το ελικόπτερο ΕΚΑΒ7 ανέφερε στον Πύργο Ελέγχου Αεροδρομίου Ικαρίας τη θέση του, ότι είναι ενόψει περιοχής αεροδρομίου και την πρόθεσή του να προσεγγίσει από ανατολικά στην τελική του διαδρόμου 33. Δύο λεπτά και δεκαοκτώ δευτερόλεπτα (00:02:18) μετά από την παραπάνω αναφορά, το ελικόπτερο εξαφανίστηκε από την οθόνη των ραντάρ της περιοχής. Εικοσιτρία λεπτά και πέντε δευτερόλεπτα (00:23:05) από την τελευταία αναφορά ο Έλεγχος Εναερίου Κυκλοφορίας κήρυξε το ελικόπτερο σε κατάσταση ανάγκης και άρχισαν οι προβλεπόμενες διαδικασίες για εντοπισμό και διάσωση από το Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης (ΕΚΣΕΔ). Εν συνεχεία στις 00:51 το ΕΚΣΕΔ εξέδωσε εντολή για έρευνα και διάσωση με ένα αεροπλάνο C-130 (Α/Δ Ελευσίνας) και ένα ελικόπτερο AS-332 Super Puma (αεροδρόμιο Ρόδου) στην ευρύτερη θαλάσσια περιοχή της νήσου Ικαρίας. Την 27.02.03 το ελικόπτερο εντοπίσθηκε σε απόσταση 1,2 ναυτικών μιλίων από την ακτή της Ικαρίας και σε βάθος 78 μέτρα. Η ακριβής θέση εύρεσης του ελικοπτέρου είναι: 37$^{o}$ 39,835’ Β και 26$^{o}$ 22,834’ Α (ΕΔΑΑΠ, 2004).

Το 2003, μετά από Διυπουργική απόφαση, η 358 Μοίρα Έρευνα Διάσωσης, παραλαμβάνει τα τρία εναπομείναντα ελικόπτερα Α-109 Power του ΕΚΑΒ και ανέλαβε εξολοκλήρου την εκτέλεση αεροδιακομιδών και τη συντήρησή τους, έκτοτε δεν έχει συμβεί άλλο ατύχημα.

# Ειδικό Μέρος

## 16. Σκοπός

Ο σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση του κόστους των αποστολών Αεροδιακομιδών και Έρευνας-Διάσωσης στον Ελλαδικό χώρο, με τα πτητικά μέσα της ΠΑ, για την περίοδο από 1 Ιανουαρίου 2008 έως 30 Ιουνίου 2018. Επίσης, επιχειρείται η περιγραφή των διαδικασιών αίτησης και εκτέλεσης αεροδιακομιδής. Τα ερωτήματα που τέθηκαν είναι τα εξής:

1. Πόσες αποστολές αεροδιακομιδών πραγματοποιήθηκαν ανά έτος;
2. Πόσοι ασθενείς διακομίστηκαν ανά έτος;
3. Ποιο ήταν το συνολικό κόστος των ιπτάμενων μέσων που χρησιμοποιήθηκαν;
4. Ποια ήταν η αναλογία ασθενών ανά αποστολή;
5. Πόσες αποστολές Έρευνας και Διάσωσης (Ε-Δ) πραγματοποιήθηκαν ανά έτος;
6. Ποιο ήταν το συνολικό κόστος των ιπτάμενων μέσων της ΠΑ που χρησιμοποιήθηκαν;
7. Ποια η είναι η διακύμανση του κόστους ανά ώρα πτήσης των μέσων της ΠΑ που αξιοποιούνται σε επιχειρήσεις αεροδιακομιδών και Ε-Δ;

## 17. Υλικό - Μέθοδος

Ο σχεδιασμός της μελέτης ήταν διερευνητικός και περιγραφικός. Για την αποτύπωση των διαδικασιών αίτησης και εκτέλεσης των αεροδιακομιδών πραγματοποιήθηκε επίσκεψη στο γραφείο αεροδιακομιδών στο ΤΕΠ του 251 ΓΝΑ καθώς και στο τμήμα Έρευνας και Εκπαίδευσης του Κέντρου Αεροπορικής Ιατρικής. Οι πληροφορίες που αφορούν στη νομοθεσία και το κόστος ανά ώρα πτήσης των πτητικών μέσων της ΠΑ ανακτήθηκαν από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου. Επιπλέον, κατόπιν τηλεφωνικής επικοινωνίας με τον Γ ’Κλάδο του ΓΕΕΘΑ επιβεβαιώθηκε ο ακριβής αριθμός των ΦΕΚ που αφορούν στην κοστολόγηση. Αναφορικά με το ερευνητικό σκέλος, το Γραφείο Αεροδιακομιδών του Κέντρου Επιχειρήσεων του Γενικού Επιτελείου Πολεμικής Αεροπορίας τηρεί στατιστικά στοιχεία για τις αποστολές αεροδιακομιδών και Ε-Δ που πραγματοποιούνται με τα πτητικά της μέσα. Τα στοιχεία αυτά κοινοποιούνται στην ιστοσελίδα της Πολεμικής Αεροπορίας, απ’ όπου έγινε και η άντληση τους, και αφορούν στον τύπο του αεροσκάφους, τις ώρες πτήσης, τον αριθμό τον αποστολών και τον αριθμό των ασθενών που διακομίσθηκαν-διασώθηκαν. Η παρουσίαση των στοιχείων γίνεται ανά μήνα αλλά και συγκεντρωτικά για κάθε χρόνο. Πρόκειται για μία αναδρομική μελέτη που αφορά στο σύνολο των επιχειρήσεων Ε-Δ και αεροδιακομιδών που πραγματοποιήθηκαν με μέσα της ΠΑ επ’ωφελεία του ΕΚΑΒ, από την 1 Ιανουαρίου 2008 έως την 30 Ιουνίου 2018.

Το Κόστος ανά Ώρα Πτήσης (ΚΩΠ) για κάθε τύπο ιπτάμενου μέσου καθορίζεται από το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας ύστερα από εισήγηση του ΓΕΑ. Αξιοσημείωτο είναι ότι για τα έτη 2007, 2009 και από το τις 5 Νοεμβρίου 2013 έως τις 16 Φεβρουαρίου 2018 δεν υπήρξε μεταβολή του ΚΩΠ. Ο υπολογισμός του συνολικού κόστους των πτητικών μέσων έγινε σύμφωνα με τα αντίστοιχα Φύλλα Εφημερίδας της Κυβερνήσεως που ήταν σε ισχύ την περίοδο διεξαγωγής των αεροδιακομιδών σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

*Πίνακας 4.Φύλλα Εφημερίδας της Κυβερνήσεως για την Κοστολόγηση των Πτητικών Μέσων της Π.Α ανά Ώρα Πτήσης.*

| ***Κοστολόγηση ώρας πτήσης:*** |
|---|
| Από 1 Ιουνίου 2006 ΚΩΠ σύμφωνα με ΦΕΚ Β' 344/13 Μάρτιου 2007 |
| Από 26 Αυγούστου 2008 ΚΩΠ σύμφωνα με ΦΕΚ Β' 1805/9 Σεπτεμβρίου 2008 |
| Από 25 Ιανουαρίου 2010 ΚΩΠ σύμφωνα με ΦΕΚ Β' 116/8 Φεβρουαρίου 2010 |
| Από 20 Μαΐου 2011 ΚΩΠ σύμφωνα με ΦΕΚ Β'911/20 Μαρτίου 2011 |
| Από 6 Φεβρουαρίου 2012 ΚΩΠ σύμφωνα με ΦΕΚ Β'169/6 Φεβρουαρίου 2012 |
| Από 5 Νοεμβρίου 2013 ΚΩΠ σύμφωνα με ΦΕΚ Β' 2808/5 Νοεμβρίου 2013 |
| Από 16 Φεβρουάριος 2018 ΚΩΠ σύμφωνα με ΦΕΚ Β' 535/16 Φεβρουαρίου 2018 |

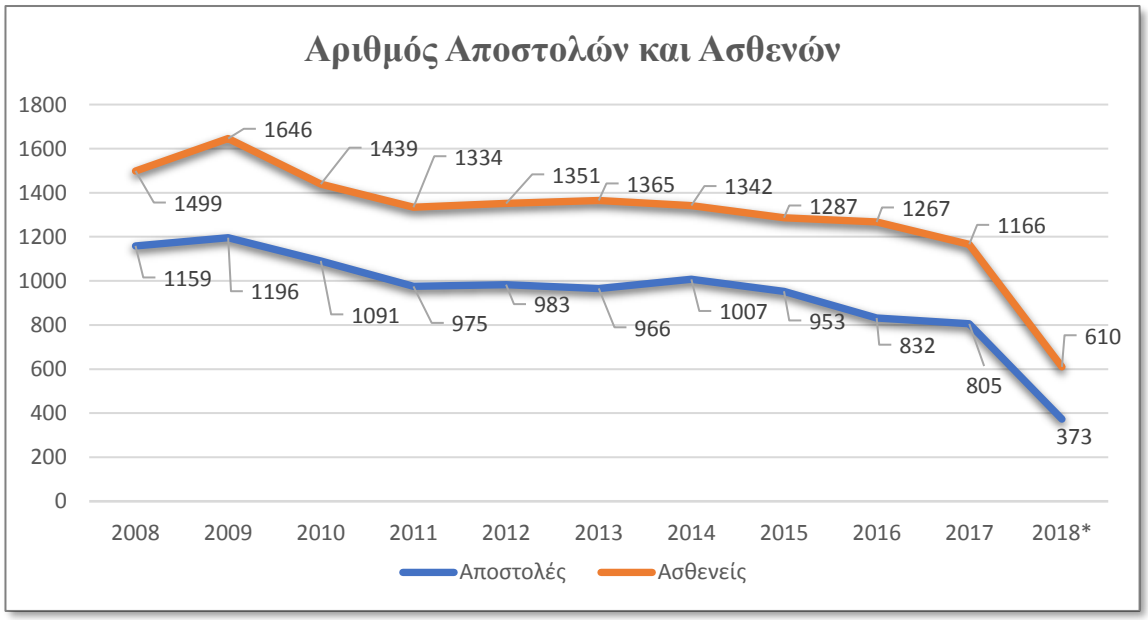
Όπως γίνεται σαφές η έναρξη ισχύος του εκάστοτε ΦΕΚ δεν συμπίπτει με την αρχή κάθε μήνα, και δεδομένο ότι τα στοιχεία για τα πτητικά μέσα δίνονται συγκεντρωτικά κάθε μήνα και όχι αν ημέρα, κρίθηκε σκόπιμο για τον υπολογισμό του κόστους να ληφθεί υπόψιν το νέο ΦΕΚ, εάν η ημερομηνία έναρξης ισχύος του είναι στο πρώτο δεκαπενθήμερο του μηνά και το προηγούμενο όταν η ημερομηνία έναρξης ισχύος είναι στο δεύτερο δεκαπενθήμερο του μήνα. Μία επιπλέον παραδοχή που έγινε αφορά στα κόστη ανά ώρα πτήσης των αεροσκαφών Gulfstream (GV) και Embraer 135 (EMB-135) καθώς, και των ελικοπτέρων AB-205 και B-212. Από τα στοιχεία που ανακτήθηκαν από τη σελίδα της ΠΑ δεν είναι απόλυτα σαφές ποιος από τους δύο τύπους χρησιμοποιήθηκε για την εκτέλεση της αποστολής επομένως, για τον υπολογισμό του κόστους της αποστολής ως κόστος ώρας πτήσης υπολογίστηκε η μέση τιμή του κόστους των δύο τύπων. Για την ανάπτυξη της βάσης δεδομένων και την δημιουργία γραφημάτων χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Excel 2016 της Microsoft. Ως αριθμός αεροδιακομιδών ορίζεται ο αριθμός των αποστολών που μεταφέρει τουλάχιστον έναν ασθενή ή ένα μόσχευμα. Ως αριθμός ωρών πτήσης ορίζεται το σύνολο των ωρών πτήσης σε αποστολή που μετέφερε τουλάχιστον έναν ασθενή ή ένα μόσχευμα.

## 18. Αποτελέσματα

### 18.1 Αεροδιακομιδές Περιόδου 01/01/2008-30/06/2018

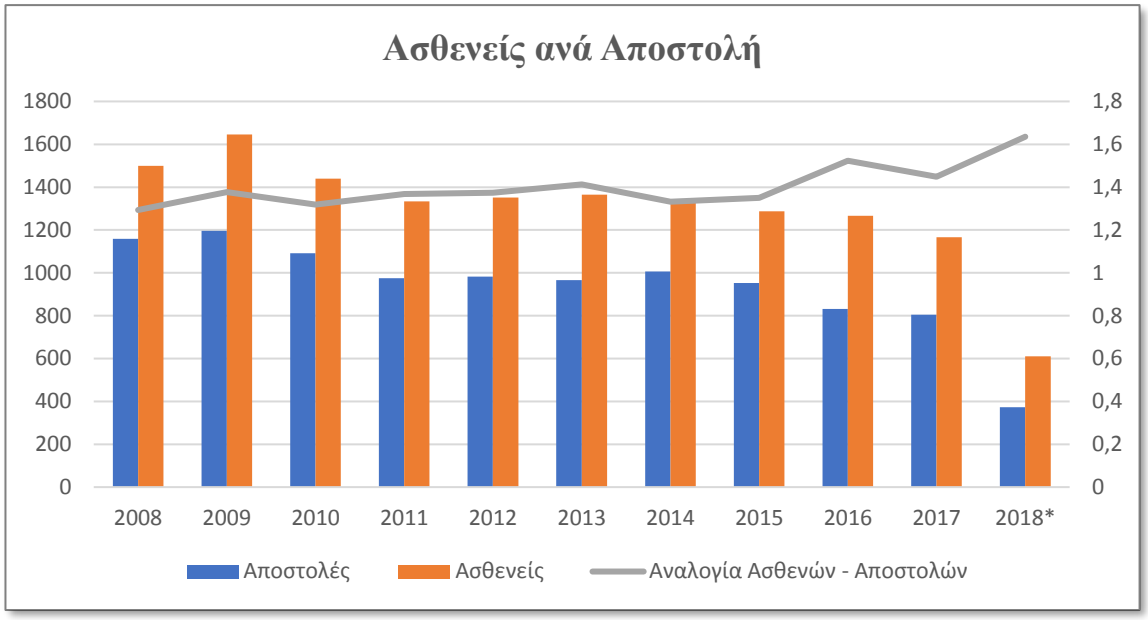
### 18.2 Αριθμός Αποστολών και Ασθενών

Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζεται ο αριθμός των αποστολών που πραγματοποιήθηκαν από το 2008 έως και τον Ιούνιο του 2018 από πτητικά μέσα της ΠΑ επ'ωφελεία ΕΚΑΒ, καθώς και ο συνολικός αριθμός των ασθενών που μεταφέρθηκαν αντίστοιχα. Η διαφορά που παρατηρείται μεταξύ του συνολικού αριθμού ασθενών και των αποστολών αεροδιακομιδής αντικατοπτρίζει την συντονισμένη προσπάθεια από πλευράς των δύο φορέων για εξυπηρέτηση όσο το δυνατών περισσότερων περιστατικών σε μία αποστολή. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται και από το Γράφημα 3, στο οποίο παρουσιάζεται η διακύμανση των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση της αποστολής. Φαίνεται μια προτίμηση στα C-27J τα οποία από το 2007 ανέλαβαν ως κύρια δραστηριότητα την εκτέλεση των αεροδιακομιδών, καθώς παρέχουν επαρκή χώρο για μεταφορά περισσότερων του ενός ασθενών και σχετικά ποιο φιλικό προς τους ασθενής περιβάλλον κατά την πτήση. Παρόλα αυτά η διαθεσιμότητα τους σταδιακά άρχισε να μειώνεται λόγο έλλειψης ανταλλακτικών, και τη διεκπεραίωση των αποστολών ανέλαβαν και πάλι τα C-130. Παρατηρούμε ότι η χρήση των ελικοπτέρων παρουσιάζει μια σταθερή πορεία, η οποία για τα A-109E Power σταματάει το 2016 λόγο έλλειψης ανταλλακτικών.

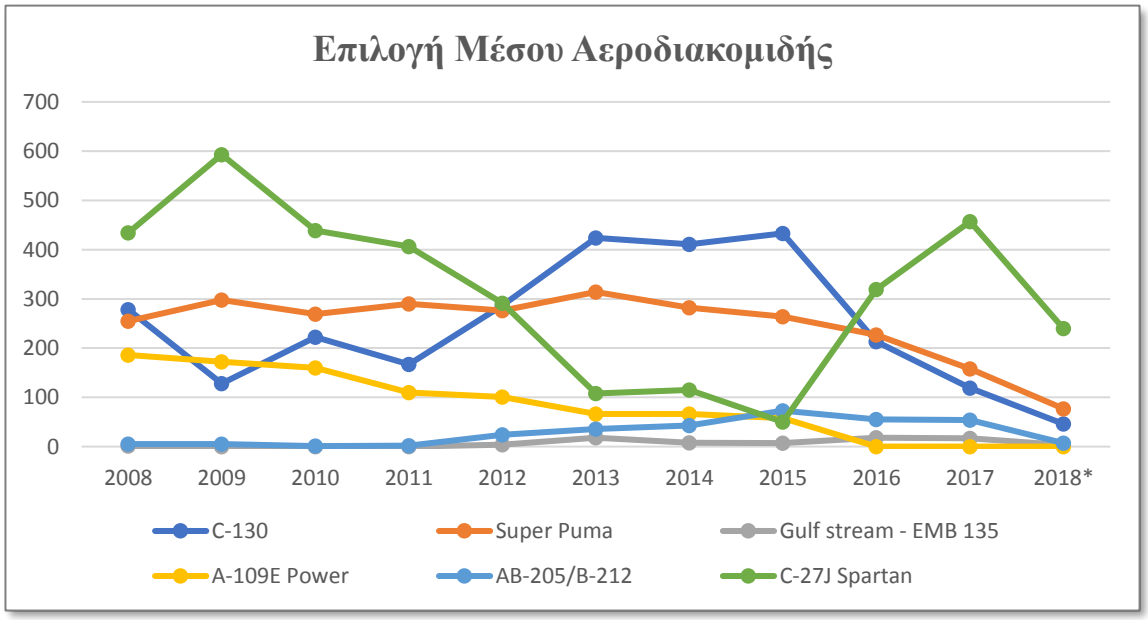



*Γράφημα 2. Διακύμανση Αριθμού Ασθενών και Αριθμού Αποστολών Αεροδιακομιδής.*Έως 30 Ιούνιου 2018*

Κατά τη μελετώμενη περίοδο η ΠΑ πραγματοποίησε 10.340 αποστολές, μεταφέροντας συνολικά 14.306 ασθενής, συμπεριλαμβανομένων και των μοσχευμάτων. Τα πτητικά μέσα της ΠΑ πέταξαν για συνολικά 24.785,3 ώρες.



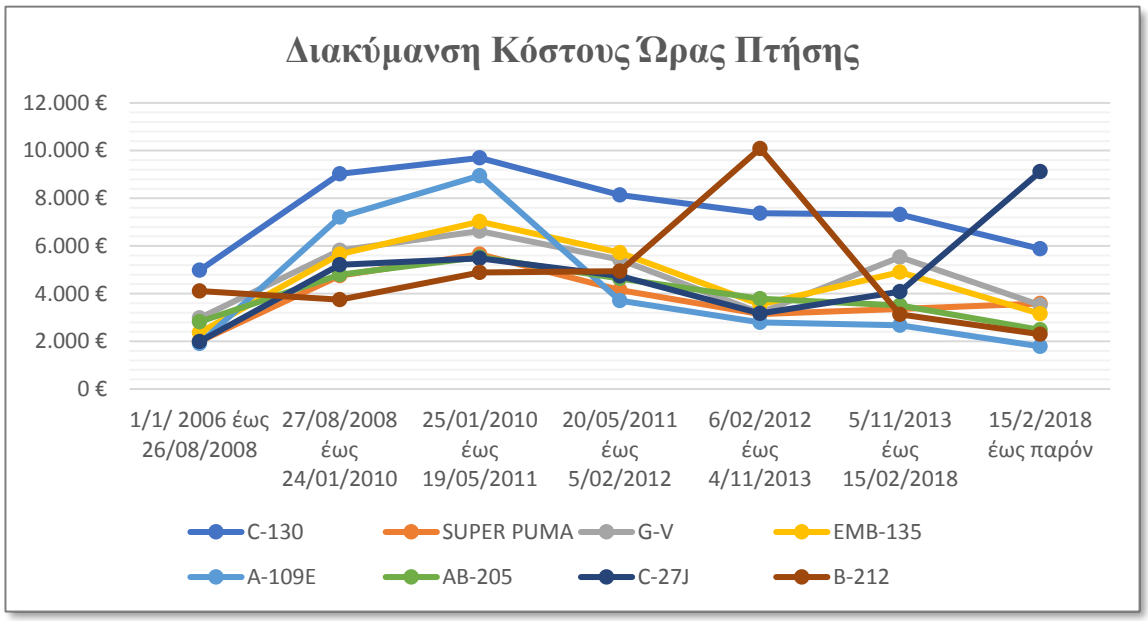

*Γράφημα 3. Διακύμανση Αναλογίας Ασθενών ανά Αποστολή. *Έως 30 Ιούνιου 2018*




*Γράφημα 4.Διακύμανση Επιλογής Μέσου για την Εκτέλεση της Αποστολής. *Έως 30 Ιούνιου 2018*

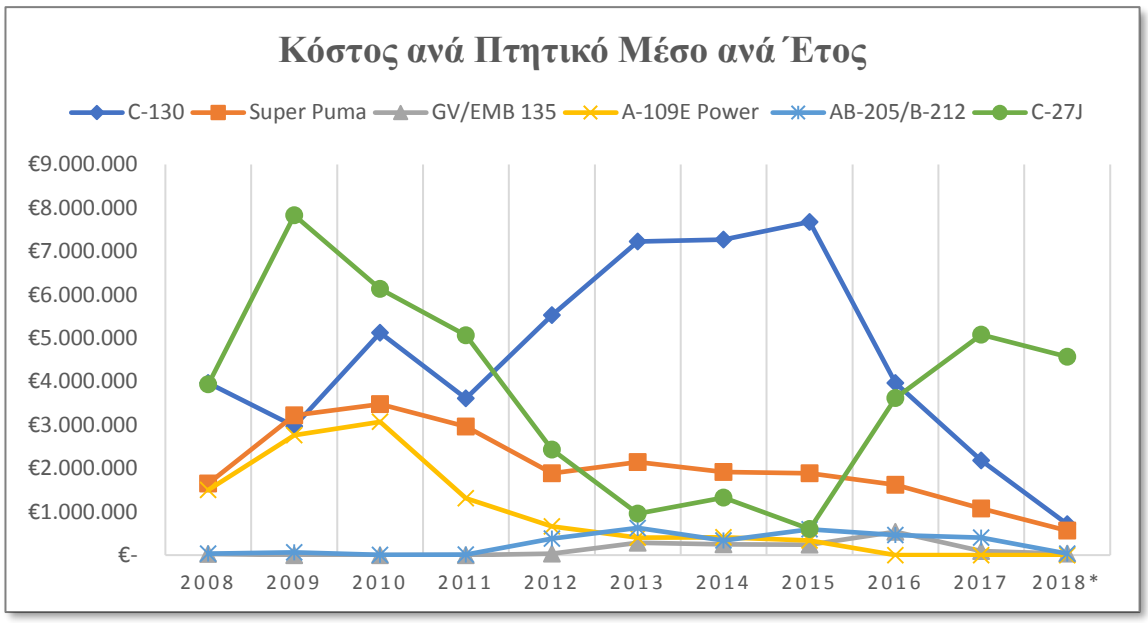
## 18.3 Κόστος Αεροδιακομιδών

Οι Ένοπλες Δυνάμεις (Ε.Δ) και κυρίως η ΠΑ παρέχει στο ΕΚΑΒ τα μέσα για την εκτέλεση των αεροδιακομιδών. Η κοστολόγηση των παρεχόμενων υπηρεσιών και η οικονομική τακτοποίηση των δοσοληψιών των κλάδων των Ε.Δ καθορίζεται από το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας. Οι παράγοντες που καθορίζουν το κόστος αφορούν στις τιμές του καυσίμου και των ανταλλακτικών, καθώς και στη συντήρηση και το λειτουργικό κόστος των Μονάδων. Η διακύμανση του ΚΩΠ για την χρονική περίοδο της παρούσας μελέτης παρουσιάζεται στο Γράφημα 4. Το αναλυτικό κόστος της ώρας πτήσης κάθε μέσου ανά χρονική περίοδο ισχύοντος ΦΕΚ παρουσιάζεται στο παράρτημα «ΣΤ».




*Γράφημα 5. Διακύμανση Κόστους ανά Ώρα Πτήσης Πτητικών Μέσων.*

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης το κόστος των αεροδιακομιδών υπολογίστηκε με βάση το ΚΩΠ που περιγράφεται στο Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως για κάθε χρονική περίοδο και τις ώρες πτήσης ανά μέσο σύμφωνα με τα δημοσιευμένα στοιχεία, του ΓΕΑ/ΚΕΠΙΧ, στην επίσημη ιστοσελίδα της ΠΑ. Παρακάτω παρουσιάζεται η διακύμανση του κόστους για κάθε πτητικό μέσο, σε εκατομμύρια ευρώ, για κάθε χρόνο της μελετώμενης περιόδου (Γράφημα 6).




*Γράφημα 6. Διακύμανση Συνολικού Κόστους ανά Πτητικό Μέσο. *Έως 30 Ιούνιου 2018*

Το άθροισμα του κόστους των επιμέρους πτητικών μέσων εκάστου έτους αποτελεί το συνολικό κόστος των αεροδιακομιδών για το έτος, και παρουσιάζεται στο παρακάτω γράφημα.

*Γράφημα 7.Διακύμανση Συνολικού Κόστους Αεροδιακομιδών ανά Έτος. *Έως 30 Ιούνιου 2018*

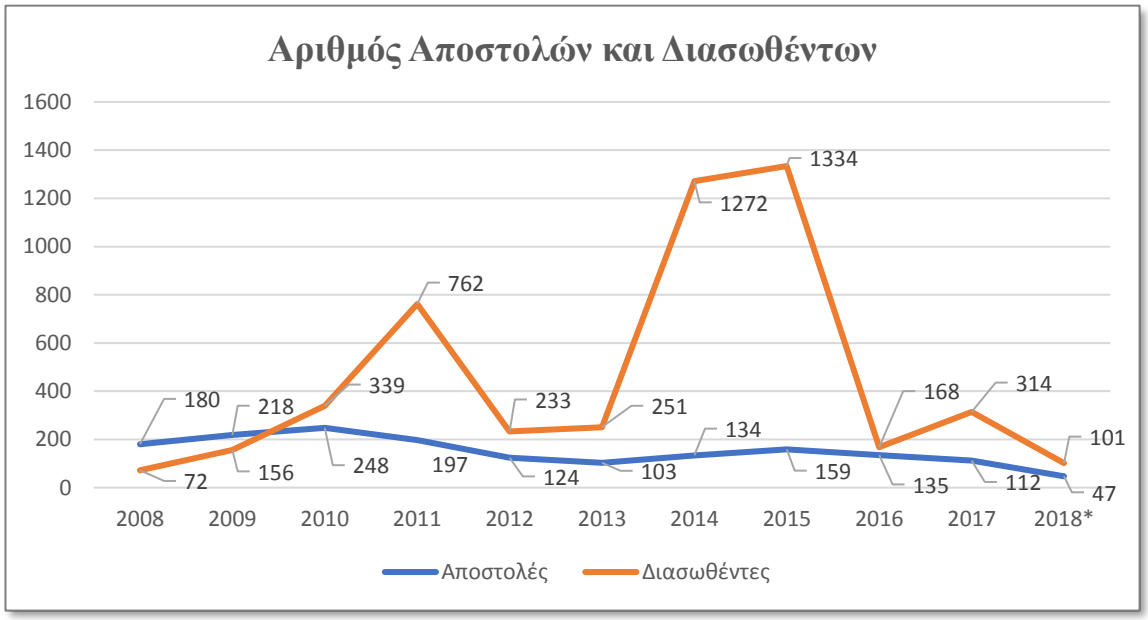
*Γράφημα 8. Διακύμανση Συνολικού Κόστους Αεροδιακομιδών και Συνολικών Ωρών Πτήσης. *Έως 30 Ιούνιου 2018*

Το συνολικό κόστος για τις αεροδιακομιδές ανήλθε στα 129.060.744,78 €. Με το μέσο κόστος να υπολογίζεται στα 12.000.000 € ανά έτος μόνο για τα πτητικά μέσα της ΠΑ. Είναι σαφές ότι ο τρόπος υπολογισμού του κόστους δεν είναι απόλυτα ακριβής μιας και η τελική τιμολόγηση που γίνεται από το Οικονομικό-Λογιστικό Κέντρο Αεροπορίας έχει κάποιες αποκλίσεις. Παρόλα αυτά, τα αποτελέσματα κρίνονται ασφαλή λόγω της σχετικά μικρής απόκλισης.

## 18.4 Έρευνα και Διάσωση Περιόδου 01/01/2008-30/06/2018

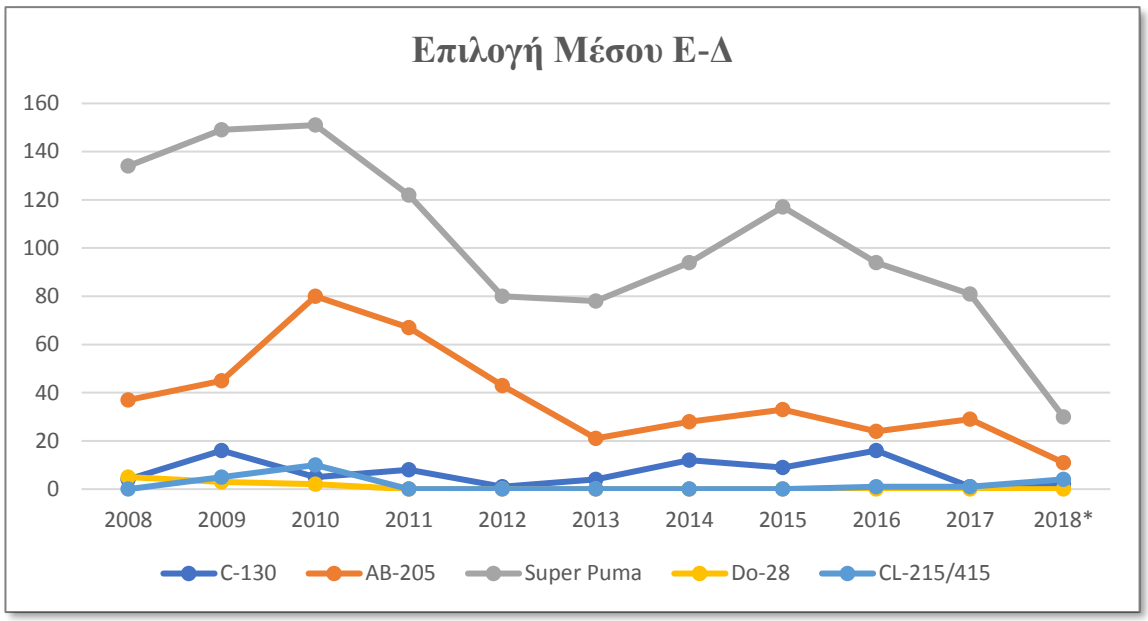
## 18.5 Αποστολές και Διασωθέντες

Οι αποστολές Έρευνας και Διάσωσής, ιδίως στην θαλάσσια περιοχή, αποτελούν προτεραιότητα για την ΠΑ. Κατά την μελετώμενη περίοδο πραγματοποιήθηκαν 1.657 αποστολές Ε-Δ από την ΠΑ και συνολικά από τη συνεργασία όλων των φορέων διασώθηκαν 5.002 άτομα. Στο παρακάτω γράφημα παρουσιάζεται η διακύμανση του αριθμού των αποστολών στις οποίες συμμετείχαν πτητικά μέσα της ΠΑ, καθώς και η διακύμανση του συνολικού αριθμού διασωθέντων από την συνεργασία όλων των φορέων.




*Γράφημα 9.Διακύμανση Αριθμού Αποστολών Ε-Δ και Διασωθέντων ανά έτος. *Έως 30 Ιούνιου 2018*

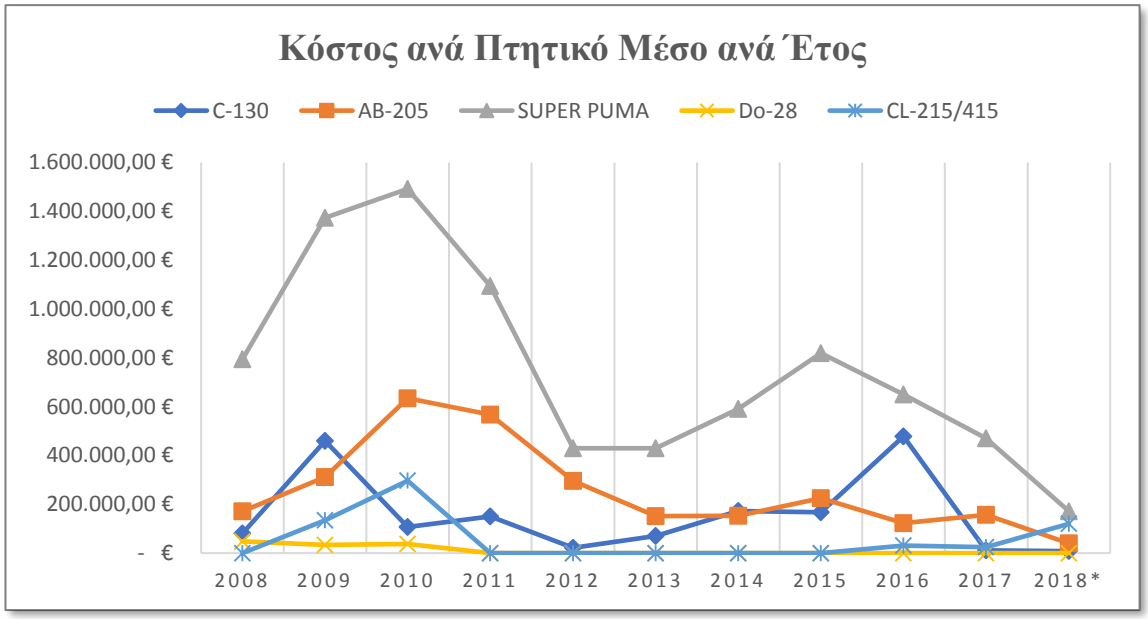
Στο Γράφημα 10, απεικονίζεται η διακύμανση της επιλογής του ιπτάμενου μέσου για την εκτέλεση της αποστολής Ε-Δ.




*Γράφημα 10.Διακύμανση Επιλογής Μέσου Ε-Δ ανά Έτος. *Έως 30 Ιούνιου 2018*

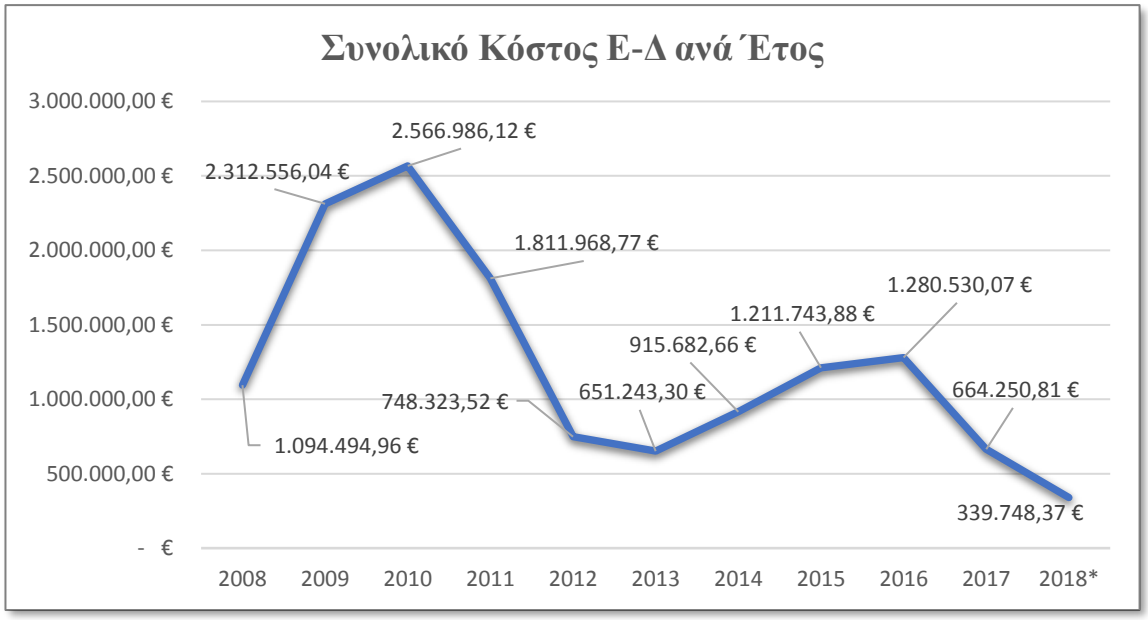
## 18.6 Κόστος Πτητικών Μέσων Έρευνας και Διάσωσης

Η διακύμανση του κόστους ανά έτος, για την μελετώμενη περίοδο, των πτητικών μέσων της ΠΑ που συμμετείχαν σε αποστολές Ε-Δ παρουσιάζεται στο παρακάτω γράφημα.




*Γράφημα 11.Διακύμανση Συνολικού Κόστους Ε-Δ ανά Πτητικό Μέσο. *Έως 30 Ιούνιου 2018*

Το άθροισμα του κόστους των επιμέρους πτητικών μέσων της ΠΑ εκάστου έτους αποτελεί το συνολικό κόστος των αποστολών Ε-Δ για το έτος, και παρουσιάζεται στο παρακάτω γράφημα.




*Γράφημα 12.Διακύμανση Συνολικού Κόστους Ε-Δ ανά Έτος. *Έως 30 Ιούνιου 2018*

Το συνολικό κόστος των πτητικών μέσων της ΠΑ που εκτέλεσαν αποστολές Ε-Δ ανήλθε στα 13.597.528,49 € για τη μελετώμενη περίοδο.

## 18.7 Εκπαίδευση

### 18.7.1 Κέντρο Αεροπορικής Ιατρικής

Το Κέντρο Αεροπορικής Ιατρικής (ΚΑΙ) ιδρύθηκε τον Οκτώβριο του 1956 προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες της τότε ταχέως αναπτυσσόμενης Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας και να συμβάλλει στην εκπαίδευση των χειριστών της στη φυσιολογία της πτήσεως.

Ως πρωτεργάτης στην ίδρυση του ΚΑΙ θεωρείται ο Υποπτέραρχος (ΥΙ) Παναγιώτης Κορομπίλης (1906-1987), ο οποίος το 1952 μετέβη στο Randolf Airforce Base στις ΗΠΑ, αποτελώντας έτσι τον πρώτο Έλληνα αξιωματικό που εκπαιδεύτηκε σε θέματα Αεροπορικής Ιατρικής. Με την επιστροφή του στην Ελλάδα συνέβαλε στη δημιουργία του Κέντρου Φυσιολογικής Εξέτασης Ιπταμένων (ΚΦΕΙ). Επίσης, πρωτοστάτησε στη δημιουργία (το 1957) του Κέντρου Εκπαίδευσης Αεροπορικής Ιατρικής (ΚΕΑΙ) και δικαίως θεωρείται ο «Πατέρας» της Αεροπορικής Ιατρικής στην Ελλάδα. Πέραν του ΚΦΕΙ, το οποίο λειτουργούσε ως ανεξάρτητη Μονάδα στο τότε 251 Γενικό Νοσοκομείο Ελληνικής Βασιλικής Αεροπορίας από το 1952, στη δομή του νεοσυσταθέντος ΚΑΙ ενσωματώθηκε επίσης και το Κέντρο Επιλογής Βασιλικής Αεροπορίας (ΚΕΒΑ). Αρχικά, το ΚΑΙ δημιουργήθηκε και λειτούργησε σε εγκαταστάσεις εντός του αεροδρομίου Δεκελείας, σε κτίριο πλησίον της Σχολής Ικάρων. Ένα χρόνο αργότερα, το 1957, ιδρύθηκε το Κέντρο Εκπαίδευσης Αεροπορικής Ιατρικής, ενώ το 1960 λειτούργησε για πρώτη φορά το Σχολείο Αεροπορικής Ιατρικής (Σ.Α.Ι.). Την ίδια χρονιά εγκαταστάθηκε στο ΚΑΙ ο πρώτος θάλαμος χαμηλής πίεσης για την εκπαίδευση του ιπταμένου προσωπικού στην υποξία. Το 1972 ακολούθησε η μετεγκατάσταση του ΚΑΙ στην παρούσα θέση του, σε χώρο εντός του στρατοπέδου του 251 Γενικού Νοσοκομείου Αεροπορίας (251 ΓΝΑ). Το Κέντρο Αεροπορικής Ιατρικής αποτελεί ανεξάρτητη Μονάδα, ισότιμη με Σμηναρχία και υπάγεται απευθείας στον Υπαρχηγό ΓΕΑ, με επιτελικό φορέα τη Διεύθυνση Υγειονομικού (ΔΥΓ) του ΓΕΑ. Δεν έχει αυτοτελή Διοικητική Μέριμνα, και υποστηρίζεται από το 251 ΓΝΑ σε θέματα οικονομικά, εφοδιασμού και συντήρησης (Πολεμική Αεροπορία, -c).

Το 1979 υπήρξε σημαντικός σταθμός στην πορεία ανάπτυξης της υλικοτεχνικής υποδομής του ΚΑΙ, καθώς τη χρονιά εκείνη αποκτήθηκε ο παρών Θάλαμος Χαμηλής Πίεσης καθώς και η πρώτη Συσκευή Απώλειας Προσανατολισμού, η οποία ήταν ικανή μόνον για την προσομοίωση του φαινόμενου coriolis, καθώς παρείχε δυνατότητα κινήσεως σε έναν μόνο άξονα. Το 1986 πρωτολειτούργησε το Ψυχολογικό Εργαστήριο του ΚΑΙ, το

οποίο έλαβε την τελική του μορφή μετά από μια τετραετία. Στο διάστημα 2000-2001 ολοκληρώθηκε η εγκατάσταση του εργοσπιρομετρικού εργαστηρίου.

Το 2002 έλαβε επίσης χώρα εκσυγχρονισμός και αναβάθμιση του Θαλάμου Χαμηλής Πίεσης και η αντικατάσταση της Συσκευής Απώλειας Προσανατολισμού (η οποία έκτοτε εκτίθεται στο Μουσείο της ΠΑ στη Δεκέλεια) από μοντέλο που δύναται πλέον να προσομοιώνει ένα πλήθος καταστάσεων που μπορούν να προκαλέσουν απώλεια προσανατολισμού στον χειριστή. Τον Οκτώβριο του 2003 η υποδομή του Τμήματος Εκπαιδευτικών Συσκευών συμπληρώθηκε από μια ιδιαιτέρως σημαντική προσθήκη υλικού, στη μορφή της εγκατάστασης και λειτουργίας ενός Θαλάμου Νυκτερινής Όρασης. Τέλος το πρόγραμμα «Εκπαίδευσης στη Φυσιολογία Πτήσης» έχει λάβει «Certificate of Recognition» από το Air Education and Training Command της United States Air Force , για το χρονικό διάστημα από 01-01-2015 έως 01-01-2020 (Κοτρέτσος, 2017; Πολεμική Αεροπορία, -b; Χαμαλάκης, 2006).

### 18.7.2 Σχολείο Αεροπορικής Νοσηλευτικής – Αεροδιακομιδών (ΣΑΝΑΔ)

Το 1988 ιδρύεται στο ΚΑΙ το Σχολείο της Αεροπορικής Νοσηλευτικής, το πρώτο στην Ευρώπη, το οποίο λειτουργεί σύμφωνα με τα πρότυπα των ΗΠΑ προσαρμοσμένο στις ανάγκες και στις δυνατότητες της χώρας μας. Πρωτοπόροι στην προσπάθεια καθιερώσεως του νέου Σχολείου ήταν οι Αντισμήναρχος (Ν) Δημοπούλου Ελένη και η Επισμηναγός (Ν) Μαράκη Μαρία μετά από αντίστοιχη εκπαίδευση τους στο Brooks Airforce Base στο San Antonio των ΗΠΑ. Στα επόμενα χρόνια 9 Αξιωματικοί (Ν) εκπαιδεύθηκαν στο ίδιο Σχολείο των ΗΠΑ και μια σε ανάλογο Σχολείο του Καναδά στην αεροπορική βάση του Trenton στο Ontario οι οποίες αποτελούν και τις εκπαιδεύτριες του σχολείου. Από το 1988 όλοι οι νέοι Υγειονομικοί Αξιωματικοί της ΠΑ παρακολουθούν μετά από την αποφοίτησή τους από την Σχολή Αξιωματικών Νοσηλευτικής το Σχολείο, ενώ από το 1997 μπορούν να φοιτήσουν και Υπαξιωματικοί κατόπιν επιλογής τους μετά από γραπτή διαδικασία (Χαμαλάκης, 2006). Το 2009 – 2010 πραγματοποιείται αναθεώρηση του Κανονισμού των Σχολείων του ΚΑΙ και το Σχολείο Αεροπορικής Νοσηλευτικής αυτονομείται και αναδιοργανώνεται σε Σχολείο Αεροπορικής Νοσηλευτικής και Αεροδιακομιδών (ΣΑΝΑΔ.) (Πολεμική Αεροπορία,.-c). Το 2011 εκπαιδεύεται η 1η Σειρά Σχολείου Εκπαίδευσης – Συντήρησης (Refresh Course) ΣΑΝΑΔ. Από τον Ιούνιο του 2010 και έπειτα οι έχοντες αποφοιτήσει επιτυχώς από το σχολείο έχουν δικαίωμα να φέρουν στο πέτο το διακριτικό σήμα της εκπαίδευσης.

## 18.8 Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης (ΕΚΣΕΔ)

Η υπογραφή της σύμβασης του Σικάγο το 1947 από την Ελλάδα είχε ως αποτέλεσμα την ανάληψη της υποχρέωσης παροχής υπηρεσιών εντοπισμού και διάσωσης ατόμων που βρίσκονται σε κίνδυνο μετά από αεροπορικά ατυχήματα εντός της Περιοχής Πληροφοριών Πτήσεων (Flight information Region -FIR) της Ελλάδας. Η παραπάνω σύμβαση τέθηκε σε εφαρμογή τον Μάιο του 1953, και η ευθύνη της αεροπορικής έρευνας και διάσωσης ανατέθηκε στην Πολεμική Αεροπορία. Το ίδιο έτος αποφασίστηκε η δημιουργία του Κέντρου Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης (ΚΣΕΔ), το οποίο εγκαταστάθηκε και λειτούργησε αρχικά στην 112 Πτέρυγα Μάχης (112ΠΜ) έως το 1954. Στη συνέχεια μεταφέρθηκε στο Λυκαβηττό όπου παρέμεινε μέχρι τον Οκτώβριο του 1960. Για 27 περίπου χρόνια, μέχρι το Σεπτέμβριο του 1987, λειτούργησε στον Κρατικό Αερολιμένα Ελληνικού, στα κτήρια της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ) (Λιμενικό Σώμα, n.d.).

Με την Σύμβαση του Αμβούργου τον Απρίλιο του 1989 η χώρα μας ανέλαβε την υποχρέωση εντοπισμού και διάσωσης ατόμων που κινδυνεύουν στη θάλασσα εντός του FIR Αθηνών. Η ευθύνη της θαλάσσιας έρευνας και διάσωσης ανατέθηκε στο Λιμενικό Σώμα (ΛΣ), και τον Θάλαμο Επιχειρήσεων του Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας (ΥΕΝ/ΘΕ), ο οποίος λειτουργούσε ήδη από το Σεπτέμβριο του 1968. Το Ανώτατο Αεροπορικό Συμβούλιο του Γενικού Επιτελείου Αεροπορίας (ΓΕΑ), αποφάσισε τη μεταφορά του ΚΣΕΔ στο τότε ΥΕΝ/ΘΕ, καθώς ήταν κοινή η διαπίστωση τόσο του ΓΕΑ όσο και του Αρχηγείου του Λιμενικού Σώματος πως τα δύο κέντρα θα έπρεπε να λειτουργούν στον ίδιο χώρο ώστε να είναι ποιο αποτελεσματική η συνεργασία τους(Πολεμική Αεροπορία, -a).

Επίσης, από τις 02 Ιανουαρίου 2008 στο ΕΚΣΕΔ λειτουργεί και το Ελληνικό Κέντρο Ελέγχου Αποστολών (ΕΚΕΑ) / Greek Mission Control Centre (GRMCC) που λειτουργεί ως επίσημος πάροχος Υπηρεσιών Εδάφους (Ground Segment Provider) στον οργανισμό COSPAS-SARSAT. Ο οργανισμός αυτός έλαβε το όνομα του από το σύστημα δορυφόρων που σχεδιάστηκε με την συνεργασία των χωρών ΗΠΑ, Καναδάς, Γαλλίας και Ρωσία το 1979. Σκοπός του συστήματος είναι ο εντοπισμός-προσδιορισμός της θέσης ενός ραδιοφάρου που εκπέμπει στην συχνότητα κινδύνου και η παροχή αυτών των πληροφοριών προς τα αντίστοιχα Εθνικά Κέντρα Έρευνας-Διάσωσης (Rescue Coordination Centers - RCCs). Το εν λόγω σύστημα υπό την ονομασία, Cosmicheskaya Systyema Poiska Avariynich Sudov – Search and Rescue Satellite-Aided Tracking - Cospas-Sarsat (C/S) άρχισε να λειτουργεί επιχειρησιακά το 1985.

Στις αρμοδιότητες του ΕΚΣΕΔ περιλαμβάνονται:

1. Ο συντονισμός των ενεργειών έρευνας και διάσωσης, σε περιπτώσεις ναυτικών και αεροπορικών ατυχημάτων, εντός και πλησίον των ορίων ευθύνης της χώρας μας.
2. Η παρακολούθηση και επέμβαση σε συνεργασία με τα αρμόδια ΚΣΕΔ της αλλοδαπής, σε περιπτώσεις ατυχημάτων Ελληνικών ή Ελληνόκτητων πλοίων που συμβαίνουν εκτός των ορίων ευθύνης του.
3. Συνδράμει στην αποστολή του Εθνικού Κέντρου Άμεσης Βοήθειας (ΕΚΑΒ), σε περιπτώσεις διακομιδής ασθενών από νησιά, και συντονίζει τη μεταφορά ασθενών ή τραυματιών από πλοία.
4. Επιλαμβάνεται, αρχικά σε περιστατικά εκτός περιοχής ευθύνης του, όταν είναι ο πρώτος αποδέκτης των σημάτων κινδύνου και μέχρι την ανάληψη της ευθύνης χειρισμού από το αρμόδιο ΚΣΕΔ(Λιμενικό Σώμα, n.d.).

Παρότι στη χώρα μας δεν αντιμετωπίζουμε τις κακοκαιρίες των ωκεανών και τα ισχυρά θαλάσσια ρεύματα που αντιμετωπίζουν άλλα κράτη, εντούτοις το ανάγλυφο της ελληνικής ακτογραμμής, η οποία εκτείνεται σε μήκος 18.400 χλμ., και η συνολική χερσαία έκταση των 131.957 χλμ$^2$., καθιστούν την αποστολή του ΕΚΣΕΔ μία από τις δυσκολότερες στην Ευρώπη. Συγκριτικά, η Μ. Βρετανία έχει μήκος ακτογραμμής12.429 χλμ., η Γαλλία 3.427 χλμ. και η Ιταλία 7.600 χλμ., χώρες με μεγαλύτερη έκταση από την Ελλάδα. Επιπλέον, το ελληνικό αρχιπέλαγος περιλαμβάνει περισσότερα από 9000 νησιά, βραχονησίδες και νησίδια στο οποία δραστηριοποιούνται πέραν των 9000 σκαφών αναψυχής, 115.000 αλιευτικών σκαφών και 600 ακτοπλοϊκών πλοίων τα οποία μεταφέρουν πάνω από 45.000.000 επιβάτες το χρόνο .

## 18.9 Διαδικασία Αίτησης και Διεξαγωγής Αεροδιακομιδής

Το ΕΚΑΒ έχει οριστεί ο αποκλειστικός φορέας εκτέλεσης αεροδιακομιδών από τα διάφορα γεωγραφικά διαμερίσματα της χώρας σε κατάλληλα νοσηλευτικά ιδρύματα. Για τον σκοπό αυτό έχει δημιουργηθεί και λειτουργεί στο Σμήνος Ελικοπτέρων Άμεσης Βοήθειας, το Συντονιστικό Γραφείο Αεροδιακομιδών του ΕΚΑΒ, επί 24ώρου βάσεως. Τη βάρδια στελεχώνει ένας ιατρός σε ρόλο επιστημονικού υπεύθυνου διαχείρισης του αιτήματος, ο οποίος είναι ο πρώτος αποδέκτης της κλήσης του αναγγέλλοντος ιατρού που αιτείται την αεροδιακομιδή, και ένας νοσηλευτής ο οποίος εκτελεί καθήκοντα συντονιστή απαιτήσεων (Κοτρέτσος, 2017). Ο ιατρός του ΕΚΑΒ., οφείλει να υποδεικνύει στον

αναγγέλλοντα να εξαντλεί τη δυνατότητα αντιμετώπισης του περιστατικού πρώτα από τον ίδιο και μετά από τους πλησιέστερους τοπικούς υγειονομικούς σχηματισμούς, όπως και τη δυνατότητα μεταφοράς με άλλα μέσα, δεδομένου ότι το κόστος μιας αεροδιακομιδής είναι πολύ μεγάλο (Κοτρέτσος, 2017). Το ΕΚΑΒ διατηρεί σε ετοιμότητα δυο πληρώματα στο αεροδρόμιο της Ελευσίνας, ένα στη Ρόδο και ένα στη Σύρο (Κοτρέτσος, 2017). Τα πληρώματα αποτελούνται από ιπτάμενο ιατρό και νοσηλευτή ή διασώστη. Αξίζει να σημειωθεί ότι στις 24 Οκτώβριου του 2016 πραγματοποιήθηκαν τα εγκαίνια της νέας Βάσης Αεροδιακομιδών του ΕΚΑΒ. στη Σύρο, από την οποία θα πραγματοποιούνται αεροδιακομιδές, με ελικόπτερο ΝΗ-90 της Αεροπορίας Στρατού, από όλα τα νησιά των Κυκλάδων, με κύριο προορισμό το Νοσοκομείο της Σύρου ("Εγκαίνια Βάσης Αεροδιακομιδών ΕΚΑΒ στη Σύρο," 2016).

Τα ΕΚΑΒ αποστέλλει τα αιτήματα Αεροδιακομιδών με τηλεομοιοτυπία στο γραφείο αεροδιακομιδών (ΓΑΔ) του ΚΕΠΙΧ/ΓΕΑ, το οποίο με τη σειρά του προβαίνει στις απαραίτητες ενέργειες για την διάθεση των πτητικών μέσων εκτέλεσης των υπόψη αποστολών. Το ΕΚΑΒ δεν έχει δικαίωμα καθορισμού του είδους και του τύπου του πτητικού μέσου, παρά μόνο να θέση προς εξέταση από το ΓΕΑ τυχόν ειδικές απαιτήσεις, όπως διαθέσιμος χώρος, περιορισμός ύψους καμπίνας κλπ. Επιπλέον, έχει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την εξέταση της αναγκαιότητας εκτέλεσης της αεροδιακομιδής, την ασφάλιση των επιβαινόντων (ασθενών, συγγενών, και υγειονομικής ομάδας συνοδείας) σε περίπτωση ατυχήματος καθώς και την εκπαίδευση του ιατρονοσηλευτικού προσωπικού του σύμφωνα με τις υφιστάμενες διαδικασίες και κανονισμούς λειτουργίας (ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015).

Ο Αξιωματικός Αεροδιακομιδών ΚΕΠΙΧ/ΓΕΑ, εξετάζει τα υποβαλλόμενα από το ΕΚΑΒ αιτήματα σε συνεργασία με την Διεύθυνση Αεροπορικής Υποστήριξης (ΔΑΥ)/ΚΕΠΙΧ και εισηγείται ανάλογα στον Διευθυντή Φυλακής ΚΕΠΙΧ. Η ΔΑΥ/ΚΕΠΙΧ αξιολογεί, εντός δέκα 10 λεπτών, το αίτημα από την στιγμή που θα διαβιβασθεί και διαθέτει στο ΓΕΑ/ΚΕΠΙΧ το μέσο που θα εκτελέσει την αεροδιακομιδή (ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015). Για την επιλογή του μέσου λαμβάνονται υπόψιν τα παρακάτω:

1. Η ασφάλεια των πτήσεων.
2. Οι επιχειρησιακές αποστολές καθώς και άλλες υποχρεώσεις που είναι σε εξέλιξη.
3. Οι δυνατότητες των μέσων.

4. Οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες της περιοχής που θα κατευθυνθεί το μέσω καθώς και η διαδρομή.
5. Η προτεραιότητα διάθεσης, η οποία διαμορφώνεται ως εξής:
    α) Έρευνα -Διάσωση
    β) Επιχειρησιακές Απαιτήσεις
    γ) Αεροδιακομιδές
    δ) Ασκήσεις

Στη συνέχεια ενημερώνει το ΓΕΑ/ΚΕΠΙΧ για την ώρα άφιξης του προσωπικού ΕΚΑΒ, και την ώρα απογείωσης – προσγείωσης των πτητικών μέσων στα αεροδρόμια – ελικοδρόμια προορισμού (ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015). Τέλος, είναι σημαντικό να τονιστεί ότι η τελική απόφαση εκτέλεσης της αποστολής είναι ευθύνη του κυβερνήτη του πτητικού μέσου, στον οποίο γίνεται η ανάθεση της αποστολής και ο οποίος έχει αποκλειστικά και μόνο την ευθύνη της πτήσης. Η επισήμανση έγκειται στο γεγονός ότι δεν δίνεται εντολή εκτέλεσης της αποστολής στον κυβερνήτη αλλά ανάθεση, το οποίο πρακτικά σημαίνει ότι αν ο κυβερνήτης αποφασίσει για λόγου ασφάλειας ότι δεν είναι δυνατή η εκτέλεση της αποστολής τότε αυτή ματαιώνεται. Επίσης διατηρεί αυτό το δικαίωμα καθ' όλη την διάρκεια της αποστολής κατά την οποία οφείλει να κρατά ενήμερους τους επιβαίνοντες σχετικά με τις συνθήκες πτήσης (καταστάσεις ανάγκης, αναταράξεις, ενδεχόμενη αλλαγή προορισμού κ.ά.), όταν και εφόσον το επιτρέπουν οι συνθήκες (ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015).

Κατά την διάρκεια εκτέλεσης της αποστολής, το ΓΕΑ/ΚΕΠΙΧ σε συνεργασία με το Αρχηγείο Τακτικής Αεροπορίας – Εθνικό Κέντρο Αεροπορικών Επιχειρήσεων καθώς και τη ΔΑΥ/ΚΕΠΙΧ, παρακολουθεί την πτήση μέσω του Συστήματος Αεροπορικού Ελέγχου και Εικόνας αντίστοιχα, και ενημερώνει τον κυβερνήτη για τυχών εξελίξεις σε θέματα ασφάλειας καιρικών συνθηκών ή μεταβολής της κατάστασης του προς μεταφορά ασθενούς (ΓΕΑ/Α' Κλάδος, 2015).

## 18.10 Σειρά Προτεραιότητας Πτητικών Μέσων

Κατά την διάρκεια της ημέρας η προτεραιότητα διάθεσης των πτητικών μέσων είναι η ακόλουθη:

1. Ελικόπτερα το Πυροσβεστικού Σώματος ή Ελικόπτερα A-109 E Power ή Ελικόπτερα B-212.
2. Ένα αεροσκάφος C-27 της ΠΑ από την Αεροπορική Βάση Ελευσίνας το οποίο βρίσκεται σε ετοιμότητα 60 λεπτών όλο το εικοσιτετράωρο.
3. Πτητικά μέσα μονάδων επιχειρησιακής υπαγωγής ΓΕΕΘΑ κατόπιν συνεργασίας με τα συναρμόδια ΚΕΠΙΧ και με ανάλογη ενημέρωση του ΕΘΚΕΠΙΧ.
4. Πτητικά μέσα Έρευνας-Διάσωσης αναλόγως της περιοχής, των ειδικών απαιτήσεων της αεροδιακομιδής και των επιχειρησιακών απαιτήσεων και ετοιμοτήτων.

Κατά την διάρκεια της νύχτας η προτεραιότητα διάθεσης των πτητικών μέσων είναι η ακόλουθη:

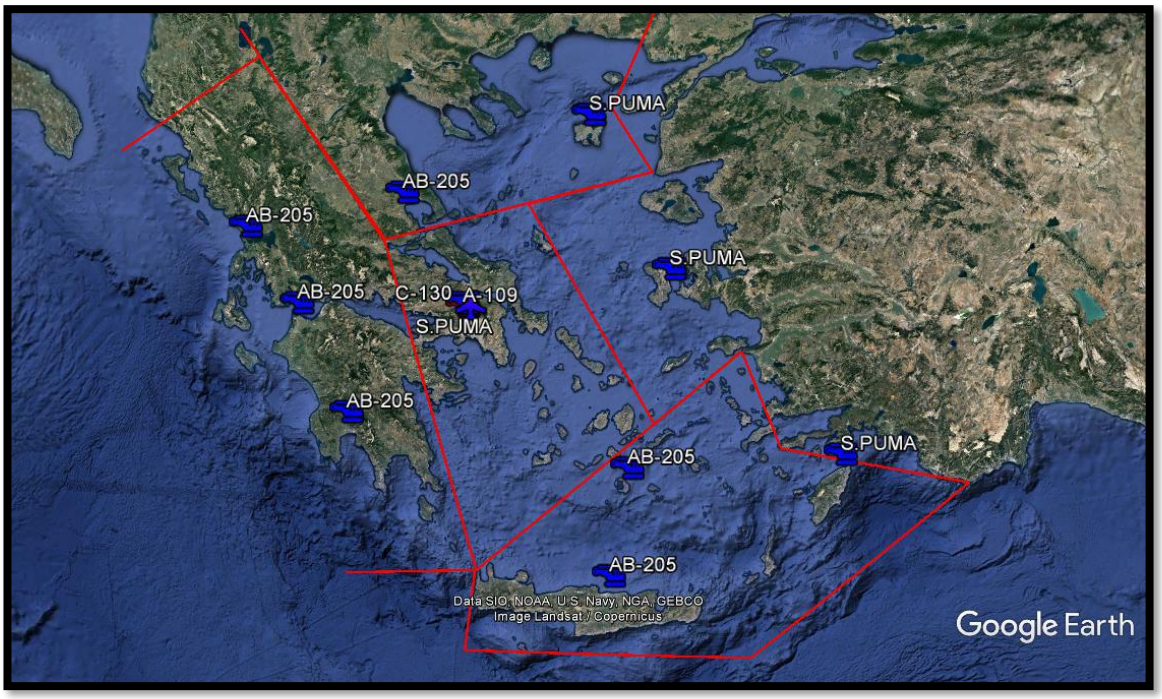
1. Πτητικά μέσα μονάδων επιχειρησιακής υπαγωγής ΓΕΕΘΑ, ενημερώνοντας το ΕΘΚΕΠΙΧ.
2. Αεροσκάφος C-27J, εφόσον διατίθεται.
3. Πτητικά μέσα Έρευνας-Διάσωσης αναλόγως της περιοχής, των ειδικών απαιτήσεων της αεροδιακομιδής και των επιχειρησιακών απαιτήσεων και ετοιμοτήτων.

## 19. Συζήτηση

Στην παρούσα μελέτη υπολογίστηκε το κόστος των πτητικών μέσων που χρησιμοποιήθηκαν στην Ελλάδα για την διεξαγωγή των αεροδιακομιδών και των επιχειρήσεων έρευνας και διάσωσης την τελευταία δεκαετία. Η αεροδιακομιδή έχει ως στόχο να ωφελήσει τους ασθενείς, ιδιαίτερα τους βαρέως πάσχοντες, μεταφέροντας τους άμεσα και με ασφάλεια στον κατάλληλο υγειονομικό σχηματισμό (Carter, Couch, & O'Brien, 1988; Hankins, 2006). Παρόλο που σε πολλές χώρες παγκόσμιος οι αεροδιακομιδές έχουν υιοθετηθεί από τα συστήματα επείγουσας ιατρικής αντιμετώπισης, στη χώρα μας δεν υπάρχει δυνατότητα για πρωτογενή αεροδιακομιδή από το σημείο του συμβάντος, πέρα από τις επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης (Thomson & Thomas, 2003).

Τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της Ελλάδας, η οποία αποτελείται από ένα μεγάλο ηπειρωτικό τμήμα και πλήθος νησιωτικών συμπλεγμάτων, καθώς και η γεωπολιτική της θέση καθιστούν την οργάνωση των υγειονομικών σχηματισμών του εθνικού συστήματος υγείας μία πραγματική πρόκληση. Παρά την ύπαρξη γενικών νοσοκομείων σε αρκετά νησιά, πολλές φορές αυτά αντιμετωπίζουν προβλήματα στελέχωσης και λειτουργικότητας, ή δεν διαθέτουν τον κατάλληλο εξοπλισμό για την υποστήριξη όλων των περιστατικών, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ανάγκες για αερομεταφορά των ασθενών προς την ηπειρωτική χώρα. Η χρήση ιπτάμενων μέσων γεφυρώνει το γεωγραφικό χάσμα σε ασθενείς που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης στο ελάχιστο δυνατό. Αρχικά η αεροδιακομιδή μπορεί να φαίνεται αρκετά δαπανηρή όταν εξετάζεται από την πλευρά ενός μόνο περιστατικού εντούτοις, όταν εξεταστεί σε σχέση με το συνολικό κόστος της περίθαλψης αποδεικνύεται οικονομικά αποδοτική (Concannon et al., 2010; Delgado et al., 2013). Ιδιαίτερα αν συγκριθεί με το κόστος κατασκευής νέων εγκαταστάσεων παροχής υπηρεσιών υγείας τόσο για ασθενείς με καρδιαγγειακά νοσήματα όσο και για πολυτραυματίες (Concannon et al., 2010; Gearhart, Wuerz, & Localio, 1997). Σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, οι εναέριες υγειονομικές υπηρεσίες έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι του στρατηγικού σχεδιασμού στον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης. Η Δημοκρατία τη Τσεχίας για παράδειγμα, επέλεξε να ανοικοδομήσει το υγειονομικό της σύστημα επενδύοντας σε μεγαλύτερα κεντρικά νοσοκομεία ρόλου 3, κλείνοντας ξεπερασμένες εγκαταστάσεις και την οικοδόμηση ενός συστήματος ελικοπτέρων – ασθενοφόρων ώστε να συνδέσει τον πληθυσμό της με αυτά τα κέντρα (Julinek, 2008). Παρόμοια στρατηγική υγειονομικής περίθαλψης έχει ακολουθηθεί στην Ιαπωνία, την Ουγγαρία, την Πολωνία και σε άλλες αναπτυσσόμενες χώρες (Kulish, 2008).

Η χωροθέτηση των εναέριων μέσων στην Ελλάδα με δυνατότητα εκτέλεσης αποστολής αεροδιακομιδής πραγματοποιήθηκε με γνώμονα τις ανάγκες έρευνας και διάσωσης και όχι κάποια στρατηγική κάλυψης αναγκών υγειονομικής περίθαλψης (Κοτρέτσος, 2017).




*Εικόνα 26. Χωροθέτηση Ιπτάμενων Μέσων Ε-Δ. Πηγή:(Κοτρέτσος, 2017)*

Οι συνεχείς παραβιάσεις και παραβάσεις του ελληνικού εναέριου χώρου και των κανόνων εναέριας κυκλοφορίας αντίστοιχα, από την πλευρά της Τουρκίας με σκοπό την αλλαγή της κατάστασης του status quo στο Αιγαίο, και την περιοχή ευθύνης έρευνας και διάσωσης μεταξύ Ελλάδας και Τουρκίας, έχουν καταστίσει πρωταρχική ανάγκη την οργάνωση και εκτέλεση των αποστολών έρευνας και διάσωσης. Τα πτητικά μέσα που αξιοποιούνται για τον σκοπό αυτό, είναι τα ίδια με αυτά που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των αεροδιακομιδών. Το γεγονός αυτός έχει τις εξής επιπτώσεις στην διεξαγωγή των αεροδιακομιδών.

- Πρώτον, κάθε αποστολή αεροδιακομιδής μπορεί να ακυρωθεί οποιαδήποτε στιγμή ακόμη και κατά την διάρκεια της πτήσης, εφόσον προκύψει ανάγκη για έρευνα και διάσωση στην περιοχή ευθύνης του πτητικού μέσου.
- Δεύτερον, κατά την εκτέλεση της αεροδιακομιδής στο πτητικό μέσο επιβιβάζεται, πέραν του περιστατικού και του προσωπικού του ΕΚΑΒ, και το προσωπικό με τον εξοπλισμό έρευνας και διάσωσης. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα

την μείωση του χώρου καμπίνας του πτητικού μέσου, προσθέτοντας επιπλέον stress στον ασθενή και το προσωπικό.

Από το 2010, και μετά παρατηρείται μία μείωση στον αριθμό των αποστολών αεροδιακομιδής η οποία όμως δεν συνεπάγεται και μείωση του αριθμού των διακομιζομένων ασθενών (Γράφημα 2). Το γεγονός αυτό είναι αποτέλεσμα της προσπάθειας για μείωση του συνολικού κόστους των αεροδιακομιδών εξαιτίας της δημοσιονομικής κατάστασης στην οποία έχει περιέλθει η χώρα. Αυτό επιτυγχάνεται με το συνδυασμό πτήσεων για τη διακομιδή περισσότερων του ενός ασθενών, όπως παρουσιάζεται στο Γράφημα 3. Η αναλογία ασθενών ανά αποστολή το 2008 ήταν στους 1,3 Ασθενείς/Αποστολή ενώ, για το 2018 διαμορφώνεται στους 1,6 Ασθενείς/Αποστολή. Η πρακτική αυτή είχε ως αποτέλεσμα την σταθεροποίηση του ετήσιου κόστους περίπου στα 12 εκατομμύρια ευρώ. Πρόκειται για ένα σημαντικό επίτευγμα καθώς το κύριο μέσω διακομιδής από το 2012 έως το 2016 ήταν το κατά πολύ ακριβότερο ανά ώρα πτήσης C-130, καθώς την περίοδο αυτή το φθηνότερο C-27 βρίσκεται σχεδόν καθηλωμένο λόγο έλλειψης ανταλλακτικών. Το Super Puma αποτελεί μια σταθερή επιλογή όσον αφορά στα ελικόπτερα καθώς είναι ένα αξιόπιστο μέσο με σχετικά χαμηλό κόστος ανά ώρα πτήσης και δυνατότητα νυχτερινής πτήσης. Το A109E παρότι αποτελεί το πλέον εξειδικευμένο μέσο για την εκτέλεση αεροδιακομιδών εμφανίζει πτωτική πορεία στην συχνότητα επιλογής, και παύει τις επιχειρήσεις το 2016 έως σήμερα λόγω έλλειψης ανταλλακτικών.

Το συνολικό κόστος των αποστολών αεροδιακομιδής για τη μελετώμενη περίοδο ανήλθε στα 129.060.744,78 €, ποσό το οποίο αναφέρεται μόνο στα πτητικά μέσα της ΠΑ. Το κόστος ανά ασθενή υπολογίστηκε στα 9.021,44 €. Σύμφωνα με την Εθνική Ένωση Ασφαλιστών των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής (National Association of Insurance Commissions), το κόστος ενός ιπτάμενου ασθενοφόρου κυμαίνεται μεταξύ 12.000-25.000 $ ανά πτήση, για απόσταση περίπου 82 χιλιομέτρων. Στο κόστος περιλαμβάνονται οι φόροι αεροδρομίου από 8.500-15.200 $ και επιπλέον 26-133 $ ανά μίλι. Το ερώτημα που προκύπτει από την παρούσα έρευνα είναι αν τελικά το ισχύον σύστημα αεροδιακομιδών είναι συμφέρον προς τη δημόσια οικονομία ή αν θα πρέπει να εξεταστεί το ενδεχόμενο δημιουργίας γενικών νοσοκομείων με πλήρη στελέχωση σε κομβικά νησιωτικά συμπλέγματα προκειμένου να μειωθεί το κόστος της μεταφοράς των ασθενών. Προκείμενου να υπολογιστεί το συνολικό κόστος ανά ασθενή, πρέπει να πραγματοποιηθεί μία εκτεταμένη και διεξοδική έρευνα η οποία θα περιλαμβάνει την κοστολόγηση των υπηρεσιών υγείας από την πρωτοβάθμια φροντίδα έως την τελική θεραπεία των ασθενών που αεροδιακομίζονται.

Οι επιχειρήσεις Ε-Δ αποτελούν την μοναδική πρωτογενή αεροδιακομιδή που λαμβάνει χώρα στην Ελλάδα. Υπεύθυνος φορέας για την οργάνωση και διεξαγωγή αυτών των επιχειρήσεων είναι το Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας και Διάσωσης. Για την εκτέλεση της αποστολής χρησιμοποιούνται μέσα από διάφορους φορείς συμπεριλαμβανομένης και της ΠΑ. Το κόστος για την διεξαγωγή των αποστολών, όπως φαίνεται στο Γράφημα 12., παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση, καθώς το πλήθος των περιστατικών στις οποίες καλείτε να συνδράμει η ΠΑ είναι τυχαίο. Το συνολικό κόστος για τα πτητικά μέσα Ε-Δ της ΠΑ για την μελετώμενη περίοδο ανήλθε στα 13.597.528,49 €.

Παρότι γίνονται συνεχείς έλεγχοι από το Λιμενικό Σώμα για την ασφάλεια των πλωτών μέσων, εντούτοις τυχαίοι παράγοντες, όπως οι μηχανικές βλάβες και η μεταβολή των καιρικών συνθηκών στο τοπικά μικροκλίματα της κάθε περιοχής, με κύριο χαρακτηριστικό την μεταβολή της έντασης των ανέμων οδηγούν σε απρόβλεπτο αριθμό σημάτων για Ε-Δ. Επίσης, οι αποστολές έρευνας δεν συνοδεύονται πάντα από διάσωση με τη χρήση του πτητικού μέσου, γι’ αυτόν το λόγο παρά το σχετικά σταθερό αριθμό αποστολών ανά έτος υπάρχει μεγάλη διακύμανση στον συνολικό αριθμό των διασωθέντων. Η διάσωση πραγματοποιείται με συνδυασμό επίγειων ή/και πλωτών μέσων. Τα ελικόπτερα αποτελούν τα ιδανικά μέσα για την εκτέλεση αποστολών Ε-Δ συνδυάζοντας όλα εκείνα τα χαρακτηριστικά που τα διαφοροποιούν από τα αεροσκάφη σταθερής πτέρυγας. Η δυνατότητα αιώρησης και κάθετης απογείωσης και προσγείωσης επιτρέπουν την προσέγγιση δύσβατων ορεινών περιοχών καθώς και την άμεση περισυλλογή ναυαγών σε θαλάσσια περιοχή. Λόγω αυτών των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τα Super Puma και AB-205 αποτελούν τα μέσα επιλογής, όπως αυτό αποτυπώνεται στο Γράφημα 10.

Ολοκληρώνοντας, η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας παρέχει τις κατάλληλες, και συνεχώς βελτιούμενες υποδομές, για την ανάπτυξη της τηλεϊατρικής σε απομακρυσμένες περιοχές, γεγονός που θα βοηθούσε στην αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας (Klaassen, van Beijnum, & Hermens, 2016). Επιπλέον, εξειδικευμένο νοσηλευτικό προσωπικό με εμπειρία στη διαχείριση επειγουσών καταστάσεων και εντατικής θεραπείας, που θα βρίσκεται σε 24ωρη επικοινωνία με τα εφημερεύοντα νοσοκομεία της ηπειρωτικής χώρας θα μπορούσε να αναπτυχθεί σε περιοχές με μειωμένη προσβασιμότητα, παρέχοντας άμεση φροντίδα με μειωμένο κόστος στον τοπικό πληθυσμό (Hendrickx & Winters, 2017; Honey & Wright, 2018).

## 20. Συμπεράσματα

Οι αεροδιακομιδές στην Ελλάδα αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της υγειονομικής περίθαλψης εξαιτίας της γεωγραφικής της ιδιομορφίας. Η διαδικασία αίτησης και εκτέλεσης αεροδιακομιδής είναι άμεση και χωρίς να χάνεται πολύτιμος για την επιβίωση των ασθενών χρόνος. Η ΠΑ στο πλαίσιο της κοινωνικής προσφοράς διαθέτει τα απαραίτητα πτητικά μέσα για την πραγματοποίηση των αεροδιακομιδών με την συνεργασία του ΕΚΑΒ που διαθέτει το υγειονομικό προσωπικό.

Η μελέτη κόστους-οφέλους των αεροδιακομιδών στην Ελλάδα, είναι μία σύνθετη και πολύπλοκη διαδικασία στην όποια θα πρέπει να συμπεριληφθούν τα κόστη της ανάπτυξης και στελέχωσης κέντρων φροντίδας έναντι του παρόντος συστήματος. Η ανάλυση των ήδη υπαρχόντων στοιχείων από τα γραφεία αεροδιακομιδών του ΕΚΑΒ και του ΓΕΑ ΚΕΠΙΧ θα συμβάλουν στην ανάπτυξη του στρατηγικού σχεδιασμού στον τομέα υγείας, παρέχοντας τις απαραίτητες στατιστικές πληροφορίες για την ενίσχυση συγκεκριμένων νησιωτικών συμπλεγμάτων με εξιδεικευμένο υγειονομικό προσωπικό.

Η Έρευνα και Διάσωση στη θαλάσσια περιοχή του Αιγαίου και ιδίως ανατολικά του 25$^{ου}$ μεσημβρινού αποτελεί μείζονος σημασίας εθνικό ζήτημα και δικαίως αποτελεί προτεραιότητα για την διάθεση των πτητικών μέσων της ΠΑ. Το ΕΚΣΕΔ σε συνεργασία με το Λιμενικό Σώμα και τις Ένοπλες Δυνάμεις αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο της προάσπισης των κυριαρχικών μας δικαιωμάτων.

# Βιβλιογραφία


Aeroservices. (n.d.). Συντήρηση αεροσκαφών | σχολη χειριστων αεροσκαφων | πιλοτων ελικοπτερων - ΑΡΧΙΚΗ. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.aeroservices.gr/

Austin, T. K. (2000). Aeromedical evacuation e the first 100 years, *3*, 43–46.

Barry, P., & Leslie, A. (2003). *Pediatric and neonatal critical care transport*. London: BMJ Books.

Bekelis, K., Missios, S., & Mackenzie, T. A. (2015). Prehospital Helicopter Transport and Survival of Patients With Traumatic Brain Injury: *Annals of Surgery*, *261*(3), 579–585. https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000000672

Bell Helicopter. (2010, December 29). Wayback Machine. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://web.archive.org/web/20101229201940/http://www.bellhelicopter.com/en/aircraft/military/pdf/UH1Y_PG_3-06_web.pdf

Bell UH-1H Iroquois “Huey” Smokey III. (2016, March 17). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://airandspace.si.edu/collection-objects/bell-uh-1h-iroquois-huey-smokey-iii

Bellingan, G., Olivier, T., Batson, S., & Webb, A. (2000). Comparison of a specialist retrieval team with current United Kingdom practice for the transport of critically ill patients. *Intensive Care Medicine*, *26*(6), 740–744.

Carter, G., Couch, R., & O’Brien, D. J. (1988). The evolution of air transport systems: A pictorial review. *The Journal of Emergency Medicine*, *6*(6), 499–504. https://doi.org/10.1016/0736-4679(88)90408-8

Concannon, T. W., Kent, D. M., Normand, S.-L., Newhouse, J. P., Griffith, J. L., Cohen, J., Selker, H. P. (2010). Comparative Effectiveness of STEMI Regionalization

Strategies. *Circulation. Cardiovascular Quality and Outcomes*, *3*(5), 506–513. https://doi.org/10.1161/CIRCOUTCOMES.109.908541

CONVAIR C-131 R4Y Samaritan. (2016). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=965

Curtiss JN-4D Jenny. (2016, March 18). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://airandspace.si.edu/collection-objects/curtiss-jn-4d-jenny

De Havilland DH-4. (2016, March 31). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://airandspace.si.edu/collection-objects/de-havilland-dh-4

Delgado, M. K., Staudenmayer, K. L., Wang, N. E., Spain, D. A., Weir, S., Owens, D. K., & Goldhaber-Fiebert, J. D. (2013). Cost-Effectiveness of Helicopter Versus Ground Emergency Medical Services for Trauma Scene Transport in the United States. *Annals of Emergency Medicine*, *62*(4), 351-364.e19. https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2013.02.025

Dolev, E. (1986). The first recorded aeromedical evacuation in the British Army--the true story. *Journal of the Royal Army Medical Corps*, *132*(1), 34–36.

Dörfler, G. (1999). Respiration and Blood Circulation. In *Compedium Of Aviation Medicine* (pp. 35–47). Dr. Hans Pongratz.

Ernsting, J., Nicholson, A. N., & Rainford, D. (Eds.). (1999). *Aviation medicine* (3rd ed). Oxford ; Woburn, MA: Butterworth-Heinemann.

Eyre, J., & Frankland, J. (1988). *Race Against Time: History of the Cave Rescue Organization*. Sedburgh: Lyon Equipment.

FEMA.gov. (2018). Urban Search & Rescue | FEMA.gov. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.fema.gov/urban-search-rescue

Ford 5-AT Tri-Motor. (2016, March 30). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://airandspace.si.edu/collection-objects/ford-5-tri-motor

Fromm, R. E., & Varon, J. (2000). CRITICAL CARE TRANSPORT. *Critical Care Clinics*, *16*(4), 695–705. https://doi.org/10.1016/S0749-0704(05)70141-X

Gawande, A. (2004). Casualties of war--military care for the wounded από Iraq and Afghanistan. *The New England Journal of Medicine*, *351*(24), 2471–2475. https://doi.org/10.1056/NEJMp048317

Gearhart, P. A., Wuerz, R., & Localio, A. R. (1997). Cost-effectiveness analysis of helicopter EMS for trauma patients. *Annals of Emergency Medicine*, *30*(4), 500–506.

Gong, H. (1992). Air travel and oxygen therapy in cardiopulmonary patients. *Chest*, *101*(4), 1104–1113.

Graves, R. (1984). *Greek myths* (Illustrated ed). London ; New York, N.Y., USA: Penguin Books.

Greek Army Aviation. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://www.franknoort.nl/site/galleries/2009-09-greece/

Grissom, T. E. (2003). Critical-Care Air Transport: Patient Flight Physiology and Organizational Considerations. In *Aeromedical Evacuation* (pp. 111–135). Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/0-387-22699-0_9

Grønheim, A. (1999). SUBJECT: AEROMEDICAL EVACUATION, 26.

Hankins, D. G. (2006). Air medical transport of trauma patients. *Prehospital Emergency Care : Official Journal of the National Association of EMS Physicians and the National Association of State EMS Directors*, *10*(3), 324–327. https://doi.org/10.1080/10903120600728748

Harding, R. . (2003). Κεφάλαιο 1. Η ατμόσφαιρα της γής. In *Αεροπορική Ιατρική* (3rd ed., pp. 3–5). Αθήνα.

Hbs. (2010). HELLENIC NAVY FORCE: S-70B-6 AEGEAN HAWK (11). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://hellnavyforce.blogspot.com/2010/10/s-70-6-aegean-hawk.html

Hendrickx, L., & Winters, C. (2017). Access to Continuing Education for Critical Care Nurses in Rural or Remote Settings. *Critical Care Nurse*, *37*(2), 66–71. https://doi.org/10.4037/ccn2017999

Honey, M., & Wright, J. (2018). Nurses developing confidence and competence in telehealth: results of a descriptive qualitative study. *Contemporary Nurse*, 1–11. https://doi.org/10.1080/10376178.2018.1530945

Jet stream. (2018). In *Wikipedia*. Retrieved από https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Jet_stream&oldid=852321890

Julinek, T. (2008, May). Opening remarks, Minister of Health for the Czech Republic.

Jung, K., Huh, Y., Lee, J. C., Kim, Y., Moon, J., Youn, S. H., … Kim, H. (2016). Reduced Mortality by Physician-Staffed HEMS Dispatch for Adult Blunt Trauma Patients in Korea. *Journal of Korean Medical Science*, *31*(10), 1656–1661. https://doi.org/10.3346/jkms.2016.31.10.1656

Köhler, D. H. (1999). Atmospheric Physics. In *Compedium Of Aviation Medicine* (pp. 13–33). Dr. Hans Pongratz.

Klaassen, B., van Beijnum, B. J. F., & Hermens, H. J. (2016). Usability in telemedicine systems—A literature survey. *International Journal of Medical Informatics*, *93*, 57–69. https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2016.06.004

Kulish, N. (2008, May 26). Health care fees trouble Eastern Europe. *The New York Times*. Retrieved από https://www.nytimes.com/2008/05/26/world/europe/26iht-czech.4.13228766.html

Lam, D. (2000). Medical Evacuation, History and Development-The Future in the Multinational Environment. In *The Impact of NATO/Multinational Military Missions on Health Care Management* (pp. 19-1-19–7).

Lam, D. M. (1988). To pop a balloon: aeromedical evacuation in the 1870 siege of Paris. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, *59*(10), 988–991.

Lam, D. M. (1992). Kelly's hospital ship. *Aviation Space and Environmental Medicine*, *63*(12), 1115–1117.

Lam, D. M. (2003). Marie marvingt and the development of aeromedical evacuation. *Aviation Space and Environmental Medicine*, *74*(8), 863–868.

Lamb, D. (2003). The introduction of new critical care equipment into the aeromedical evacuation service of the Royal Air Force. *Intensive & Critical Care Nursing*, *19*(2), 92–102.

Levick, N. (2008). Emergency Medical Services: Unique Transportation Safety Challenge Report (p. 3). Presented at the Transportation Research Board.

Martin, T. . (2003). Focus on : military anesthesia and critical care (part 2 ), *14*, 3–9.

Marx, J. A., Hockberger, R. S., Walls, R. M., Adams, J., & Rosen, P. (Eds.). (2010). *Rosen's emergency medicine: concepts and clinical practice* (7th ed). Philadelphia: Mosby/Elsevier.

Mitchell, A. D., Tallon, J. M., & Sealy, B. (2007). Air versus ground transport of major trauma patients to a tertiary trauma centre: a province-wide comparison using TRISS analysis. *Canadian Journal of Surgery*, *50*(2), 129–133.

Mountain Rescue Association. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://mra.org/

NHIndustries NH90. (2018). In *Wikipedia*. Retrieved από https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=NHIndustries_NH90&oldid=851314998

O'Connell, K. M., De Jong, M. J., Dufour, K. M., Millwater, T. L., Dukes, S. F., & Winik, C. L. (2014). An Integrated Review of Simulation Use in Aeromedical Evacuation Training. *Clinical Simulation in Nursing*, *10*(1), e11–e18. https://doi.org/10.1016/j.ecns.2013.07.004

Ohslund, C. R. K., Dalton, C. C. I., Reams, C. G. G., & Rose, C. J. W. (1991). Naval Aerospace Medical Institute, 1020.

PADI. (2018). Search and Recovery Diver. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.padi.com/padi-courses/search-and-recovery-diver/

Ranjan, C. K., & Renjhen, P. (2017). Casualty Air Evacuation: Sine quo non of combat casualty. *Medical Journal, Armed Forces India*, *73*(4), 394–399. https://doi.org/10.1016/j.mjafi.2017.08.007

Reader.gr. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.reader.gr/stories/agusta-bell-212-ayto-einai-elikoptero-toy-polemikoy-naytikoy-poy-epese-sto-aigaio-eikones

Records | World Air Sports Federation. (2018). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.fai.org/records?record=wright&order=field_date_single_custom&sort=asc

Rega. (2018). 2010-present day – Swiss Air-Rescue Rega – Emergency number 1414. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.rega.ch/en/about-us/history/2010-today.aspx

Reiter, B. L. (1993). The History of Aeromedical Evacuation and the Emerging System of Tomorrow, 39.

Skeoch, C., Jackson, L., Wilson, A., & Booth, P. (2005). Fit to fly: practical challenges in neonatal transfers by air. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, *90*(6), F456–F460. https://doi.org/10.1136/adc.2004.064949

Sullivent, E. E., Faul, M., & Wald, M. M. (2011). Reduced Mortality in Injured Adults Transported by Helicopter Emergency Medical Services. *Prehospital Emergency Care*, *15*(3), 295–302. https://doi.org/10.3109/10903127.2011.569849

Tengs, T. O., Adams, M. E., Pliskin, J. S., Safran, D. G., Siegel, J. E., Weinstein, M. C., & Graham, J. D. (1995). Five-Hundred Life-Saving Interventions and Their Cost-Effectiveness. *Risk Analysis*, *15*(3), 369–390. https://doi.org/10.1111/j.1539-6924.1995.tb00330.x

Thomas, S. H., Harrison, T. H., Buras, W. R., Ahmed, W., Cheema, F., & Wedel, S. K. (2002). Helicopter transport and blunt trauma mortality: a multicenter trial. *The Journal of Trauma*, *52*(1), 136–145.

Thomson, D. P., & Thomas, S. H. (2003). G UIDELINES FOR A IR M EDICAL D ISPATCH. *Prehospital Emergency Care*, *7*(2), 265–271. https://doi.org/10.1080/10903120390936923

Topley, D. K., Schmelz, J., Henkenius-Kirschbaum, J., & Horvath, K. J. (2003). Critical Care Nursing Expertise during Air Transport. *Military Medicine*, *168*(10), 822–826. https://doi.org/10.1093/milmed/168.10.822

Varon, J., Wenker, O. C., & Robert E Fromm, J. (1996). Aeromedical Transport: Facts and Fiction. *The Internet Journal of Emergency and Intensive Care Medicine*, *1*(1). Retrieved από http://ispub.com/IJEICM/1/1/6337

Wachman, E. M., & Lahav, A. (2011). The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition*, *96*(4), F305-309. https://doi.org/10.1136/adc.2009.182014

www.naic.org/documents/consumer_alert_understanding_air_ambulance_insurance.htm Ανακτήθηκε 15 Οκτωβρίου, 2018, από https://www.naic.org/documents/consumer_alert_understanding_air_ambulance_insurance.htm

www.redstar.gr. (n.d.). Πυροσβεστικό σώμα Ελλάδας. Εκθεση - Παρουσίαση Εξοπλισμού ΠΡΟΜΗΘΕΑΣ 2006 - www.redstar.gr. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://www.redstar.gr/Foto_red/Exibition/Promitheas06.html

www.snf.org. (n.d.). Το Super Puma του Πυροσβεστικού Σώματος διευρύνει το έργο του με την υποστήριξη του ΙΣΝ - Ίδρυμα Σταύρος Νιάρχος. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.snf.org/el/grafeio-typou/lista-neon/2016/07/to-super-puma-tou-pyrosbestikou-somatos-dieyrynei-to-ergo-tou-me-tin-ypostiriksi-tou-isn/

Αεροπορία, Π. (n.d.). C-130H Hercules. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/arsenal/c-130h-hercules/

Ανθόπουλος, Γ., & Καραπάνος, Δ. (2016). Κεφάλαιο 6. Οξυγόνο: Υπερβαρικές και υποβαρικές Συνθήκες. Αεροπορικά Ταξίδια & Οξυγονοθεραπεία. In *Εντατική Θεραπεία και Επείγουσα Ιατρική, Οξυγόνο και Οξυγονοθεραπεία* (pp. 421–425). Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΠΕ.

Βασιλειάδης, Ι., & Κοτανίδου, Α. (2016). Κεφάλαιο 2. Οι Νόμοι των Αερίων & Στοιχεία Φυιολογικών Τιμών. Νόμοι των Αερίων Μερική Πίεση Αερίων & Υδρατμών. Διαλυτότητα Αερίων στα Υγρά. In *Εντατική Θεραπεία και Επείγουσα Ιατρική, Οξυγόνο και Οξυγονοθεραπεία* (pp. 93–97). ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΠΕ.

ΓΕΑ/Α' Κλάδος. (2015). *Διαταγή Εκτέλεσης Αεροδιακομιδών Επ' Ωφελεία ΕΚΑΒ*. Αθήνα.

ΓΕΕΘΑ/ΔΥΓ. (2014). *Αεροδιακομιδές Στρατιωτικού Προσωπικού των Ενόπλων Δυνάμεων, Πάγια Διαταγή 7-3/2014*. Αθήνα: Τυπογραφείο Ελληνικού Στρατού.

ΓΕΣ/1ο ΤΕΑΣ. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://armyold.army.gr/default.php?pname=1tagmaelikopterwnas&la=1

ΓΕΣ/2ο ΤΕΑΣ. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://armyold.army.gr/default.php?pname=2oteas&la=1

ΓΕΣ/4ο ΤΕΑΣ. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://armyold.army.gr/default.php?pname=4oteas&la=1

Δημητριάδου, Ε. (2014). Σχολείο Αεροπορικής Νοσηλευτικής - Αεροδιαομιδών. Συμπληρωματικές Σημειώσεις. Κέντρο Αεροπορικής Ιατρικής Διεύθυνση Εκπαίδευσης - Έρευνας.

Εγκαίνια Βάσης Αεροδιακομιδών ΕΚΑΒ στη Σύρο. (2016). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://www.moh.gov.gr/articles/ministry/grafeio-typoy/press-releases/4201

ΕΔΑΑΠ. (2002). *Πόρισμα Ατυχήματος Ελικοπτέρου SX – HDT (05/2002)*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.

ΕΔΑΑΠ. (2003). *Πόρισμα Ατυχήματος Ελικοπτέρου SX-HDR (06/2003)*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.

ΕΔΑΑΠ. (2004). *Πόρισμα Ατυχήματος Ελικοπτέρου SX-HDV Θαλάσσια Περιοχή Νήσου Ικαρίας*. Αθήνα: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.

Εναλλασσόμενη Καθημερινή Εφημερία Νοσοκομείων Αττικής και άλλες Ρυθμίσεις, ΦΕΚ740/Β/01-06-2005. (n.d.).

Κοινή Υπουργική Απόφαση Φ.290/12/163819 Σ.2265/2015 - ΦΕΚ 2758/Β/18-12-2015. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.e-nomothesia.gr/kat-ygeia/kya-f-290-12-163819-s-2265-2015.html

Κοτρέτσος, Γ. (2017). *Οι Αεροδιακομιδές στον Ελλαδικό χώρο* (Μεταπτυχιακή Διατριβή). Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο, Αθήνα.

ΚΩΔΙΚΑΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ. (1989). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://www.ministryofjustice.gr/site/kodikes

ΚΩΔΙΚΑΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ. (1974). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://www.ministryofjustice.gr/site/kodikes

ΚΩΔΙΚΑΣ ΙΔΙΩΤΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΑΙΟΥ. (1948). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://www.ministryofjustice.gr/site/

Λιμενικό Σώμα. (n.d.). Αρμοδιότητες ΕΚΣΕΔ. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από /node/89

Νόμος 2287/1995. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.stratologia.gr/el/content

Νταφούλης, Ν., Καραγιάννης, Σ., & Κόμνος, Α. (2016). Κεφάλαιο 1. Το Οξυγόνο στον Πλανήτη μας & η Εξέλιξη τη Ζωής. Τα Χαρακτηριστικά που Κάνουν Ιδιαίτερο το Οξυγόνο. In *Εντατική Θεραπεία και Επείγουσα Ιατρική, Οξυγόνο και Οξυγονοθεραπεία* (pp. 23–30). Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΠΕ.

Οικονομίδης, Ι. (2014). *Αεροδιακομιδές Ελλάδος* (Μεταπτυχιακή Διατριβή). Ε.Κ.Π.Α, Αθήνα.

(ΠΑΑΖΕΘ -SOLAS 74). (1980). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.e-nomothesia.gr/law-news/diethnes-suntheke-gia-ten-asphaleia-tis-zois-sti-thalassa-solas-74.html

ΠΕΑΛΣ: Αφιέρωμα στο Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας & Διάσωσης (ΕΚΣΕΔ) «Ο Καθρέφτης του Λ.Σ σε Εθνικό και Διεθνές Επίπεδο». (n.d.). Ανακτήθηκε 30 Αυγούστου, 2018, από http://www.peals.gr/2013/08/blog-post_20.html

Π.Ν. (n.d.). Πολεμικό Ναυτικό/ΔΕΝ. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://www.hellenicnavy.gr/el/istoria/istoria-tou-pn/96-gr/organosi/arxigeio-stolou/dioikisi-elikopterwn-naftikou-den.html

ΠΟΙΝΙΚΟΣ ΚΩΔΙΚΑΣ. (1951). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://www.ministryofjustice.gr/site/kodikes

Πολεμική Αεροπορία. (n.d.-a). A-109E Power. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/arsenal/a-109e-power/

Πολεμική Αεροπορία. (n.d.-b). AB-205. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/arsenal/ab-205/

Πολεμική Αεροπορία. (n.d.-c). AS 332C1 Super Puma. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/arsenal/as-332c1-super-puma/

Πολεμική Αεροπορία. (n.d.-d). B-212. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/arsenal/b-212/

Πολεμική Αεροπορία. (n.d.-e). C-27J Spartan. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/arsenal/c-27j-spartan/

Πολεμική Αεροπορία. (n.d.-f). Ενιαίο Κέντρο Συντονισμού Έρευνας - Διάσωσης / Αεροπορικός Τομέας (ΕΚΣΕΔ/ΑΤ). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/structure/gea-2/eksed/

Πολεμική Αεροπορία. (n.d.-g). Ιστορία. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/structure/gea-2/kai/history-kai/

Πολεμική Αεροπορία, Π. (n.d.-h). Embraer EMB-135. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/arsenal/embraer-emb-135/

Πολεμική Αεροπορία, Π. (n.d.-i). Gulfstream V. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/arsenal/gulfstream-v/

Πολεμική Αεροπορία, Π. (n.d.-j). Κέντρο Αεροπορικής Ιατρικής. Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://www.haf.gr/structure/gea-2/kai/

(ΣΕΑΒ). (2011, August 9). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από https://helleniced.wordpress.com/2011/08/09/seab/

Σταυρίδου, Α., & Παπαλόης, Α. (2016). Κεφάλαιο 1. Το Οξυγόνο στον Πλανήτη μας & η Εξέλιξη τη Ζωής. Η Ιστορία του Οξυγόνου. Ο Καταλυτικός Ρόλος του στην Εξέλιξη

της Ζωής στη Γη. In *Εντατική Θεραπεία και Επείγουσα Ιατρική, Οξυγόνο και Οξυγονοθεραπεία* (pp. 31–38). Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΠΕ.

Στριλάκου, Α., Λειβαδειώτου, Μ., Βάος, Ν., Αντωναροπούλου, Α., & Φαρμάκης, Μ. (2016). Κεφάλαιο 2. Οι Νόμοι των Αερίων & Στοιχεία Φυιολογικών Τιμών. Ο Καταρράκτης του Οξυγόνου απο την Ατμόσφαιρα Μέχρι το Μιτοχόνδριο. In *Εντατική Θεραπεία και Επείγουσα Ιατρική, Οξυγόνο και Οξυγονοθεραπεία* (pp. 131–137). ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΠΕ.

Σύνθεση της ατμόσφαιρας. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://www.geo.auth.gr/courses/gmc/1000/synthesi.html

Τι είναι Ατμόσφαιρα γης. (n.d.). Ανακτήθηκε 4 Αυγούστου, 2018, από http://forecastweather.gr/index.php/site/article/ti-einai-atmosfaira-ghs

Τσουμαρόπουλος, Γ., Μάσσα, Ε., Κυδώνα, Χ., & Γερογιάννη, Ν. (2016). Κεφάλαιο 1. Το Οξυγόνο στον Πλανήτη μας & η Εξέλιξη τη Ζωής. 7. Αερόβιος Μεταβολισμός, Διάχυση Οξυγόνου. Μεταφορά Διαλυμένου & Συνδεδεμένου με Πρωτεΐνες Οξυγόνου. In *Εντατική Θεραπεία και Επείγουσα Ιατρική, Οξυγόνο και Οξυγονοθεραπεία* (pp. 63–71). Αθήνα: ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΠΕ.

Χαμαλάκης, Γ. (2006). *Μαθήματα Αποκτηθέντα απο τις Αεροδιακομιδές Ασθενών κατά τηνΠερίοδο 1997-2000.* (Διδακτορική Διατριβή). Ε.Κ.Π.Α, Αθήνα.

ΕΘΝΙΚΟΝ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΝ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: ΕΝΤΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΕΠΕΙΓΟΥΣΑ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ

ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ: ΚΛΙΝΙΚΗ ΝΟΣΗΛΕΥΤΙΚΗ

**ΟΙ ΑΕΡΟΔΙΑΚΟΜΙΔΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

ΦΥΝΤΑΝΗΣ ΣΤΑΥΡΟΣ

ΝΟΣΗΛΕΥΤΗΣ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

**Εισαγωγή:** Η αεροδιακομιδή ασθενών είναι μια ενδεχομένως σωτηρία επέμβαση που στοχεύει να ωφελήσει τα άτομα με σοβαρά προβλήματα υγείας. Έχει καθιερωθεί στα συστήματα επείγουσας ιατρικής αντιμετώπισης, καθώς με την χρήση ιπτάμενων μέσων οι ασθενείς διακομίζονται πιο γρήγορα και με ασφαλή τρόπο.

**Σκοπός:** Η αποτύπωση των αεροδιακομιδών στον Ελλαδικό χώρο και η διερεύνηση ερωτημάτων που αφορούν στον αριθμό, το κόστος και τα πτητικά μέσα της Πολεμικής Αεροπορίας (ΠΑ) που χρησιμοποιήθηκαν.

**Μεθοδολογία:** Πραγματοποιήθηκε αναδρομική μελέτη στο σύνολο των αεροδιακομιδών που πραγματοποιήθηκαν με πτητικά μέσα της ΠΑ από την 1 Ιανουαρίου 2008 έως και τον Ιούνιο του 2018. Τα δεδομένα προέρχονται από την επίσημη ιστοσελίδα της ΠΑ καθώς και από τα ΦΕΚ που αφορούν στις αεροδιακομιδές. Η ανάλυση και παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε γραφήματα πραγματοποιήθηκε με το πρόγραμμα Microsoft Office Excel.

**Αποτελέσματα:** Κατά τη μελετώμενη περίοδο η ΠΑ πραγματοποίησε 10.340 αποστολές, μεταφέροντας συνολικά 14.306 ασθενής, συμπεριλαμβανομένων και των μοσχευμάτων. Τα πτητικά μέσα της ΠΑ πέταξαν για συνολικά 24.785,3 ώρες. Το συνολικό κόστος για τις

αεροδιακομιδές ανήλθε στα 129.060.744,78 €, με το μέσο κόστος να υπολογίζεται στα 12.000.000 € ανά έτος μόνο για τα πτητικά μέσα της ΠΑ. Ενώ η έρευνα και διάσωση κόστισε συνολικά 13.597.528,49 € στην ΠΑ.

**Συμπεράσματα:** Η γεωγραφική και γεωπολιτική θέση της χώρας μας καθιστά επιτακτική την ανάγκη ενός δικτύου ιπτάμενων μέσων για εκτέλεση τόσο πρωτογενών αεροδιακομιδών έρευνας και διάσωσης, όσο και συνδυασμό δευτερογενών και τριτογενών με την συνεργασία και άλλων μέσων.

**Λέξεις Κλειδιά:** Aeromedical Evacuation, Air Medical Transport, Search and Rescue, Emergency Transportation

NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS

FACULTY OF NURSING

POSTGRADUATE PROGRMME

INTENSIVE AND EMERGENCY NURSING

CLINICAL NURSING

AIR MEDICAL TRANSPORT IN GREECE

FYNTANIS STAVROS, RN, MSc

**ABSTRACT**

**Introduction -Background:** Air Medical Transport (AMT) is a potentially salvage operation beneficial to critically Ill patients. It is well established in many emergency systems along global, whilst with the use of flying means patients are moved faster and safely.

**Aim:** The aim of this study was to depicture the AMT in the Greek territory and calculate the cost of the flying means utilized.

**Material-Method:** A retrospective study was carried out on all AMT carried out with the flying means of Hellenic Air Force (HAF), from January 1st, 2008 to June 30th, 2018. The data comes from the official website of HAF and the Government Gazettes concerning the cost of the flying means. The analysis and presentation of the results in graphs was performed with the Microsoft Office Excel program.

**Results:** During the study period, HAF performed 10,340 missions, carrying a total of 14,306 patients, including transplants. The HAF's fleets flew for a total of 24,785.3 hours. The total cost for AMT amounted to 129,060,744.78 €. The average cost is estimated at 12,000,000 € per year for the PA's fleet. While Search and Rescue costed a total of 13,597,528.49 € for HAF.

**Conclusions:** The geographical and geopolitical position of our country makes it imperative to have a network of flying means for the execution of both Search and Rescue, as well as a combination of secondary and tertiary AMT.

**Key Words:** Aeromedical Evacuation, Air Medical Transport, Search and Rescue, Emergency Transportation

# Παράρτημα

## Παράρτημα «Α»

**Πίνακας Μεταβολής Πίεσης και Θερμοκρασίας σε σχέση με το Ύψος.**

Πηγή : (Harding, 2003)

| Ύψος | | Πίεση | | Θερμοκρασία |
|---|---|---|---|---|
| (ft) | (m) | (mmHg) | (lb/in$^2$) | (°C) |
| 0 | 0 | 760 | 14,70 | +15,0 |
| 1.000 | 305 | 733 | 14,17 | +13,0 |
| 2.000 | 610 | 706 | 13,67 | +11,0 |
| 3.000 | 914 | 681 | 13,17 | +9,1 |
| 4.000 | 1.219 | 656 | 12,69 | +7,1 |
| 5.000 | 1.525 | 632 | 12,23 | +5,1 |
| 6.000 | 1.829 | 609 | 11,78 | +3,1 |
| 7.000 | 2.134 | 586 | 11,34 | +1,1 |
| 8.000 | 2.438 | 565 | 10,92 | −0,9 |
| 9.000 | 2.743 | 543 | 10,50 | −2,8 |
| 10.000 | 3.048 | 523 | 10,11 | −4,8 |
| 11.000 | 3.353 | 503 | 9,72 | −6,8 |
| 12.000 | 3.658 | 483 | 9,35 | −8,8 |
| 13.000 | 3.962 | 465 | 8,98 | −10,8 |
| 14.000 | 4.267 | 447 | 8,63 | −12,7 |
| 15.000 | 4.572 | 429 | 8,29 | −14,7 |
| 16.000 | 4.879 | 412 | 7,07 | −16,7 |
| 17.000 | 5.182 | 395 | 7,64 | −18,7 |
| 18.000 | 5.486 | 380 | 7,34 | −20,7 |
| 19.000 | 5.791 | 364 | 7,04 | −22,6 |
| 20.000 | 6.096 | 349 | 6,75 | −24,6 |
| 21.000 | 6.401 | 335 | 6,48 | −26,6 |
| 22.000 | 6.706 | 321 | 6,21 | −28,6 |
| 23.000 | 7.010 | 307 | 5,95 | −30,6 |
| 24.000 | 7.315 | 294 | 5,70 | −32,6 |
| 25.000 | 7.620 | 282 | 5,45 | −34,5 |
| 26.000 | 7.925 | 270 | 5,22 | −36,5 |
| 27.000 | 8.230 | 258 | 4,99 | −38,5 |
| 28.000 | 8.534 | 247 | 4,78 | −40,5 |
| 29.000 | 8.839 | 236 | 4,57 | −42,5 |

**Παράρτημα «Β»**

**Πίνακας Προσαρμογής Κλάσματος Οξυγόνου Ανάλογα με το Ύψος Πτήσης της Καμπίνας.**

Πηγή: Πάγια Διαταγή 7-3/2004. Αεροδιακομιδές Στρατιωτικού Προσωπικού των Ενόπλων Δυνάμεων.

| **Ύψος σε πόδια** | **Προσαρμογή Fi $O_2$ (%) στο ύψος πτήσης της καμπίνας.** | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10000 | 30 | 36 | 44 | 51 | 58 | 65 | 73 | 80 | 87 | 94 | 100 | | | | | | |
| 9000 | 29 | 35 | 42 | 49 | 56 | 63 | 70 | 77 | 84 | 91 | 98 | 100 | | | | | |
| 8000 | 28 | 34 | 40 | 46 | 54 | 61 | 67 | 74 | 81 | 87 | 93 | 100 | | | | | |
| 7000 | 27 | 32 | 39 | 45 | 52 | 58 | 65 | 71 | 78 | 84 | 91 | 97 | 100 | | | | |
| 6000 | 26 | 31 | 37 | 44 | 50 | 56 | 62 | 69 | 75 | 81 | 87 | 94 | 100 | | | | |
| 5000 | 25 | 30 | 36 | 42 | 48 | 54 | 60 | 66 | 72 | 78 | 84 | 90 | 96 | 100 | | | |
| 4000 | 24 | 29 | 35 | 41 | 46 | 52 | 57 | 64 | 70 | 75 | 81 | 87 | 93 | 97 | 100 | | |
| 3000 | 23 | 28 | 33 | 39 | 45 | 50 | 56 | 61 | 67 | 73 | 78 | 84 | 89 | 95 | 100 | | |
| 2000 | 23 | 27 | 32 | 38 | 43 | 48 | 54 | 59 | 64 | 70 | 75 | 81 | 86 | 91 | 97 | 100 | |
| 1000 | 22 | 26 | 31 | 38 | 41 | 47 | 52 | 57 | 62 | 67 | 73 | 78 | 83 | 88 | 93 | 98 | 100 |
| **Fi $O_2$ (%) Εδάφους** | 21 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 | 100 |

Η πρώτη γραμμή, Fi $O_2$ (%) Εδάφους, αντιστοιχεί στο εισπνεόμενο κλάσμα οξυγόνου στο έδαφος. Για να υπολογίσουμε τις ανάγκες σε Fi $O_2$ (%) στο ύψος πτήσης της καμπίνας φέρνουμε μία κατακόρυφη προς τα άνω, στο επιθυμητό ύψος πτήσης καμπίνας, νοητή ευθεία από την τιμή του εισπνεόμενου κλάσματος της πρώτης γραμμής. Η τιμή στο πεδίο αντιστοιχεί στην προσαρμογή του Fi $O_2$ (%) στο συγκεκριμένο ύψος. Εάν το αποτέλεσμα είναι στη σκιασμένη περιοχή τότε απαιτείται περιορισμός ύψους πτήσης.

**Παράρτημα «Γ»**

**Πίνακας Μεταβολής Όγκου Αερίων Ανάλογα με το Ύψος Πτήσης της Καμπίνας.**

Πηγή: Πάγια Διαταγή 7-3/2004. Αεροδιακομιδές Στρατιωτικού Προσωπικού των Ενόπλων Δυνάμεων.

| **Ύψος Καμπίνας (πόδια)** | **Ποσοστό Διαστολής Αερίων (%)** | **Ύψος Καμπίνας (πόδια)** | **Ποσοστό Διαστολής Αερίων (%)** |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 4000 | 15 |
| 500 | 1 | 6000 | 24 |
| 1000 | 3 | 8000 | 34 |
| 1500 | 5 | 10000 | 45 |
| 2000 | 7 | 12000 | 57 |
| 3000 | 11 | 18000 | 100 |

**Παράρτημα «Δ»**

**Πίνακας Κόστους ανά Ώρα Πτήσης ανά Πτητικό Μέσο Σύμφωνα**

| **Α/Φ-Ε/Π** / **ΦΕΚ** | **Κόστος ανά Ώρα Πτήσης** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Β/344/13-3-07** | **Β/1805/9-9-08** | **Β/116/8-2-10** | **Β/911/20-5-11** | **Β/169/6-2-12** | **Β/2808/-5-11-13** | **Β/535/16-2-18** |
| **C-130** | 4.979,00€ | 9.020,70€ | 9.693,76€ | 8.134,70€ | 7.370,88€ | 7.312,81€ | 5.887,34€ |
| **C-27 J** | 1.988,00€ | 5.207,60€ | 5.484,80€ | 4.736,30 | 3.174,90€ | 4.088,80€ | 9.114,23€ |
| **Super Puma** | 1.966,00€ | 4.752,30€ | 5.652,64€ | 4.143,80€ | 3.142,43€ | 3.352,00€ | 3.583,64€ |
| **AB-205** | 2.821,00€ | 4.790,80€ | 5.534,36€ | 4.632,40€ | 3.790,32€ | 3.505,24€ | 2.479,77€ |
| **B-212** | 4.112,00€ | 3.748,90€ | 4.886,23€ | 4.942,90€ | 10.089,90€ | 3.133,63€ | 2.297,00€ |
| **A 109 Power** | 1.914,00€ | 7.206,40€ | 8.949,15€ | 3.703,00€ | 2.800,21€ | 2.678,12€ | 1.788,13€ |
| **EMB 135** | 2.363,00€ | 5.660,80€ | 7.022,02€ | 5.714,80€ | 3.545,58 € | 4.904,08€ | 3.162,17€ |
| **G-V** | 2977,00 | 5811,20 | 6624,49 | 5430,40 | 3192,92 | 5537,09 | 3514,70 |