

Ετήσιο Επιστημονικό Συνέδριο ΑΑΚΕ με θέμα:

## « Το Παρόν & το Μέλλον της Αεροπορικής Επιστήμης »

Αθήνα 27 Μαΐου 2015, Αμφιθέατρο ΓΝΑ

*« Η επιστημονική θεώρηση του Ανθρώπινου Παράγοντα, ως ρυθμιστή της διαχείρισης του τομέα Ασφάλειας Πτήσεων. »*

ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΠΛΙΟΥΤΣΙΑΣ

ΓΕΑ/ΚΕΑΠΕ/ΔΕΑ/1

Λ. Μεσογείων 227-231

Τ.Κ. 155 61, Χολαργός

tassospli@yahoo.gr, [tassospl@mail.ntua.gr](mailto:tassospl@mail.ntua.gr)

ΕΛΛΑΣ

*Περίληψη:* Σκοπός της εργασίας είναι να παρουσιάσει τα οφέλη της διαχείρισης και μελέτης του Ανθρώπινου παράγοντα στο πλαίσιο του προγράμματος πρόληψης των ατυχημάτων της Πολεμικής Αεροπορίας(ΠΑ) τα τελευταία δέκα (10) έτη. **Μεθοδολογία:** Το πρώτο τμήμα της μελέτης αφορά στην ιστορική αναδρομή της θεώρησης του Ανθρώπινου παράγοντα στην ΠΑ. Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που εξήχθησαν σύμφωνα με το Σύστημα Ανάλυσης και Ταξινόμησης του Ανθρώπινου Παράγοντα [Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)] στις διερευνήσεις των ατυχημάτων της ΠΑ από το 2008. Πιο συγκεκριμένα, μελετήθηκε το ποσοστό μεταβολής των δεικτών ατυχημάτων στην ΠΑ την τελευταία δεκαετία, αναλύοντας παράλληλα τους δείκτες αιτιών ατυχημάτων της ΠΑ για την ίδια χρονική περίοδο με βάση το μοντέλο HFACS. Στο τρίτο μέρος της έρευνας εξετάστηκε πως η θεώρηση του Ανθρώπινου Παράγοντα επέδρασε σε επιμέρους τομείς της ΑΠΕ, όπως η οργανωτική δομή των φορέων ΑΠΕ, η εκπαίδευση του προσωπικού, η μεθοδολογία των διερευνήσεων ατυχημάτων, καθώς στην εκτίμηση και διαχείριση επικινδυνότητας κατά την λήψη απόφασης σε όλα τα επίπεδα Διοίκησης της ΠΑ. **Εφαρμογή:** Η πείρα της Ασφάλειας Πτήσεων στη συστημική προσέγγιση του Ανθρώπινου Παράγοντα δύναται να υποστηρίξει τόσο τις προσπάθειες συνεχούς βελτίωσης της οργάνωσης και λειτουργίας στην ΠΑ, όσο και τις δραστηριότητες ΑΠΕ των λοιπών Κλάδων των Ενόπλων Δυνάμεων και των Σωμάτων Ασφαλείας. **Αποτελέσματα:** Η επιστημονική προσέγγιση ανάλυσης του ανθρώπινου παράγοντα στα ατυχήματα επέφερε θετικές αλλαγές στην ποιότητα των διερευνήσεων των ατυχημάτων της ΠΑ καθώς και στην νοοτροπία ΑΠΕ του Οργανισμού.

*Key-Words:* - Ανθρώπινος Πράγοντας, Human Error, HFACS, ΚΕΑΠΕ.

## 1. Περίληψη.

Η Ασφάλεια Πτήσεων και Εδάφους (ΑΠΕ), στην Ελληνική Πολεμική Αεροπορία (ΠΑ) έχει μακρόχρονη ιστορία, που ξεκίνησε από το 1946 με την δημιουργία του πρώτου Γραφείου Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους, συνεχίστηκε με την ίδρυση της Διεύθυνσης ΑΠΕ (ΔΑΠΕ) το έτος 1953 και ολοκληρώθηκε με την ίδρυση του Κέντρου Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους (ΚΕΑΠΕ) το 2011. Η μακρόχρονη ιστορία και η εξέλιξη της ΑΠΕ στην ΠΑ δηλώνει ότι η ασφάλεια προσωπικού, μέσων και εγκαταστάσεων είναι πρωταρχικό μέλημα του εν λόγω αεροπορικού Οργανισμού. Τα τελευταία χρόνια η ΠΑ, ακολουθώντας τις εξελίξεις της διεθνούς κοινότητας στον χώρο της ΑΠΕ και της Υγείας και Ασφάλειας στην Εργασία, έχει συμπεριλάβει στις δραστηριότητές της διάφορες μεθόδους και εργαλεία ώστε τα προγράμματα πρόληψης και διερεύνησης ατυχημάτων να ακολουθούν τις σύγχρονες επιστημονικές θεωρήσεις. Μια από αυτές είναι και η επιστημονική θεώρηση του Ανθρώπινου Παράγοντα (ΑΠ), την οποία η ΠΑ μελετά ενδελεχώς τα τελευταία χρόνια. Η παρούσα μελέτη παρουσιάζει τα οφέλη της διαχείρισης και μελέτης του Ανθρώπινου παράγοντα στο πλαίσιο του προγράμματος πρόληψης των ατυχημάτων της ΠΑ τα τελευταία δέκα (10) έτη. Το πρώτο τμήμα της μελέτης αφορά στην ιστορική αναδρομή της θεώρησης του Ανθρώπινου παράγοντα στην ΠΑ. Στο δεύτερο μέρος παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που εξήχθησαν σύμφωνα με το Σύστημα Ανάλυσης και Ταξινόμησης του Ανθρώπινου Παράγοντα [Human Factors Analysis and Classification System (HFACS)] στις διερευνήσεις των ατυχημάτων της ΠΑ από το 2000 έως το 2009 και από το 2010 έως το 2013. Επίσης, παρουσιάζεται το ποσοστό μεταβολής των δεικτών ατυχημάτων στην ΠΑ την τελευταία δεκαετία, αναλύοντας παράλληλα τους δείκτες αιτιών ατυχημάτων της ΠΑ για την ίδια χρονική περίοδο με βάση το μοντέλο HFACS. Στο τρίτο μέρος της έρευνας εξετάστηκε, πως η θεώρηση

του Ανθρώπινου Παράγοντα επέδρασε σε επιμέρους τομείς της ΑΠΕ, όπως στην οργανωτική δομή των φορέων ΑΠΕ, στην εκπαίδευση του προσωπικού, στη μεθοδολογία των διερευνήσεων ατυχημάτων, καθώς στην εκτίμηση και διαχείριση επικινδυνότητας σε όλα τα επίπεδα Διοίκησης της ΠΑ.

## 2. Εισαγωγή

Όλοι οι μεγάλοι Αεροπορικοί Οργανισμοί, τόσο της Πολιτικής Αεροπορίας όσο και της Πολεμικής Αεροπορίας θεωρούν την ΑΠΕ έναν από τους πιο καθοριστικούς παράγοντες για την επίτευξη της αποστολής τους. Φυσικά ο κάθε Οργανισμός ακολουθεί πρότυπα και κανονισμούς από διεθνείς οργανισμούς ασφάλειας (π.χ. ICAO, EASA, FAA), εφαρμόζοντας διάφορες μεθόδους και εργαλεία. Η φιλοσοφία της Ασφάλειας των Πτήσεων και Εδάφους είναι η Διαχείριση της Επικινδυνότητας όπου ο κάθε Οργανισμός εφαρμόζει “δράσεις” με τις οποίες μπορεί να εντοπίσει και να διαχειριστεί, με τον βέλτιστο και εφικτό τρόπο, τις αδυναμίες που θα παρουσιαστούν και τις παθογένειες που μπορεί να έχει. Οι δράσεις που εφαρμόζονται είναι η εκπαίδευση, η συνεχής συλλογή στοιχείων και δεδομένων, η συνεχής αλληλοενημέρωση, η καλλιέργεια νοοτροπίας ΑΠΕ, οι διερευνήσεις ατυχημάτων κ.α.. Ειδικότερα με τις διερευνήσεις, το σκεπτικό της ΑΠΕ είναι να περιγραφούν με απλότητα τα αίτια που προκάλεσαν ένα ατύχημα και οι μηχανισμοί που οδήγησαν στην πρόκληση του ατυχήματος. Στη συνέχεια εξετάζονται οι φορείς του Οργανισμού που μπορεί να έχουν επηρεάσει τα μέσα ή τον άνθρωπο που ενεπλάκη στο ατύχημα. Η προσπάθεια έγκειται στον εντοπισμό των προβλημάτων, που διαφαίνονται, τη βελτίωση των διεργασιών και των οργανωτικών δομών του Οργανισμού έχοντας σκοπό αφενός να μην επαναληφθεί παρόμοιο ατύχημα και αφετέρου να εντοπιστούν τα κενά (GAP) και τα προβλήματα που μπορεί να επηρεάσουν τον Οργανισμό στο μέλλον.

Τα αίτια ενός ατυχήματος θα πρέπει να πηγάζουν από μια “κοινωνικά” αποδεκτή και τεκμηριωμένη αιτιολόγηση,

εστιασμένη στα γεγονότα, στα ευρήματα και τα εξαρτήματα ή τα μηχανικά μέρη του συστήματος ή της μηχανής τα οποία μπορεί να έχουν αστοχήσει κατά τη λειτουργία τους. Στη συνέχεια, εφόσον εντοπιστούν οι κάθε είδους «αστοχίες» θα πρέπει να αποκαλυφθούν οι τρόποι αστοχίας (“πως”) ώστε να απαντηθούν τα ερωτήματα και οι εικασίες που δημιουργούνται μετά από ένα ατύχημα. Το όλο σκεπτικό για τα αίτια των ατυχημάτων είναι άμεσα συνδεδεμένο με την έννοια της υπαιτιότητας και της αποτυχίας (Hollnagel, 2014). Δηλαδή, οι περισσότεροι άνθρωποι θέλουν απαντήσεις για το τι έφταιξε και το τι αστόχησε κατά το ατύχημα.

Προκειμένου οι αλλαγές που θα επέλθουν μετά από ένα ατύχημα να εδραιωθούν και να γίνουν αποδεκτές απαιτείται ικανός χρόνος για εκπαίδευση και προσαρμογή του προσωπικού. Η εκπαίδευση είναι αναπόσπαστο κομμάτι της ΑΠΕ διότι μέσω αυτής χτίζονται οι βάσεις για την βελτίωση του Οργανισμού, χωρίς αυτή να περιορίζεται μόνο στα νέα στελέχη που έχουν μικρή “εργασιακή εμπειρία” αλλά επεκτείνεται σε όλο το εύρος του προσωπικού και των φορέων του Οργανισμού. Η εκπαίδευση στην ΑΠΕ είναι διαρκής και ανανεώσιμη.

### **3. Οι Περίοδοι Ασφάλειας Συστημάτων.**

#### **3.1 Η εποχή της τεχνολογίας**

Με την έναρξη της βιομηχανικής επανάστασης στην Ευρώπη ο άνθρωπος ασχολήθηκε με την ασφάλεια στην εργασία με σκοπό την αύξηση του κέρδους στην βιομηχανία. Με την μείωση των ατυχημάτων του προσωπικού και των μέσων, οι επιχειρήσεις ήθελαν να επιτύχουν την συνέχιση της παραγωγής των προϊόντων τους αλλά και την σταδιακή της αύξηση. Οι έννοιες ασφάλεια συστημάτων και επικινδυνότητα (ρίσκο) ξεκίνησαν να απασχολούν όχι μόνο τους ανθρώπους που εκτελούσαν την εργασία αλλά και τους σχεδιαστές των μηχανών και των συστημάτων, καθώς και τους χειριστές - ιδιοκτήτες των βιομηχανιών.

Την πρώτη αυτή περίοδο, ως κύρια απειλή για την ασφάλεια θεωρήθηκε η μειωμένη αξιοπιστία της

τεχνολογίας. Η προσπάθεια που έγινε εκείνα τα χρόνια ήταν να εντοπιστούν εργαλεία και μέθοδοι για την βελτίωση των μηχανών και των συστημάτων όπου θα προστάτευαν τους χρήστες. Η τεχνολογία αναπτύχθηκε σε μεγάλο βαθμό με αποτέλεσμα να γίνεται συνεχώς όλο και πιο αξιόπιστη και οι πιθανότητες αποτυχίας ή αστοχίας των τεχνολογικών μέσων μειώθηκαν δραστικά. Το δεύτερο στοιχείο που άλλαξε ριζικά τα τελευταία χρόνια της εν λόγω περιόδου είναι οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στις διάφορες μορφές ενέργειας, και φυσικά η εισαγωγή των αυτοματισμών, όπως η μετατροπή της εργασίας από χειρωνακτική σε μηχανική, αναπτύσσοντας διάφορα συστήματα ελέγχου και αυτορύθμισης (Hollnagel, 2014).

Χαρακτηριστική μεθοδολογία της τεχνολογικής εποχής είναι η πυραμίδα του Heinrich (1931). Η γρήγορη όμως εξέλιξη των ηλεκτρονικών και των συστημάτων αυτομάτου ελέγχου (π.χ. το οπλικό σύστημα ελέγχου πυρός στο αεροσκάφος), δημιούργησε την ανάγκη να αναπτυχθούν μέθοδοι για την καταγραφή και ανάλυση του ρίσκου και της ασφάλειας. Μερικά από τα εργαλεία που αναπτύχθηκαν εκείνη την περίοδο είναι το Fault Tree Analysis (FTA), το Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) και το Hazard and Operability Analysis (HAZOP). Ειδικότερα με τα δύο τελευταία εργαλεία όχι μόνο αναλύονταν τα αίτια των κινδύνων αλλά κατέστη δυνατό να υπολογιστεί η επικινδυνότητα πριν το σύστημα ξεκινήσει την επιχειρησιακή του λειτουργία, ή πριν λάβει χώρα ένα γεγονός ασφάλειας με ανεπιθύμητες επιπτώσεις.

Η φιλοσοφία αυτής της περιόδου είναι η ανάπτυξη αμυνών (Barriers) ώστε να προστατεύονται αρχικά οι χρήστες και κατ'επέκταση η εργασία ή η αποστολή ενός αεροσκάφους από τους κινδύνους. Ο βασικός τρόπος σκέψης της εν λόγω φιλοσοφίας ήταν ότι, όταν οι άμυνες δεν υπάρχουν ή έχουν αποτύχει κατά την λειτουργία τους, τότε συμβαίνει το ατύχημα. Ο άνθρωπος σε αυτή την περίοδο απουσιάζει τελείως από τις μελέτες των ατυχημάτων. Αυτό συνέβη διότι το ενδιαφέρον όλων είχε επικεντρωθεί στην ομαλή λειτουργία των μηχανών και στην αποδοτικότητα τους.

### 3.2 Η εποχή του Ανθρώπινου Παράγοντα.

Μετά από μεγάλα και σοβαρά ατυχήματα, όπως είναι αυτά σε πυρηνικά εργοστάσια και όσα σχετίζονται με την αεροπορική βιομηχανία, που έχουν πολύ μεγάλο αντίκτυπο παγκοσμίως και όχι μόνο σε έναν Οργανισμό ή σε μια μόνο χώρα, συνήθως αναθεωρούνται οι μεθοδολογίες που χρησιμοποιούνται. Πολλές φορές μετά από τέτοιου είδους ατυχήματα εφαρμόζονται οι νέες θεωρίες οι οποίες αναπτύσσονται κατά τη μελέτη και έρευνα των ατυχημάτων. Ένα τέτοιο ατύχημα “σταθμός” που έφερε μεγάλες αλλαγές στην ασφάλεια της εργασίας ήταν και το πυρηνικό ατύχημα στο Three Miles Island που έγινε στις 28 Μαρτίου 1979. Μετά το συγκεκριμένο ατύχημα φάνηκε ξεκάθαρα ότι κάποιο συστατικό έλειπε από την προηγούμενη προσέγγιση, που ήταν ο Ανθρώπινος Παράγοντας. Στον αεροπορικό τομέα ατύχημα “σταθμός” για την εξέλιξη μεθοδολογιών γύρω από τον ανθρώπινο παράγοντα ήταν το ατύχημα των δυο BOEING 747 των εταιρειών KLM και PanAm που συγκρούστηκαν στο αεροδρόμιο της Τενερίφης το 1977. Σε αυτό το ατύχημα καταρρίφθηκαν πολλοί μύθοι σχετικά με τον Ανθρώπινο Παράγοντα.

Ο Ανθρώπινος Παράγοντας είχε ξεκινήσει να απασχολεί τους μηχανικούς και σχεδιαστές διαφόρων μηχανών και συστημάτων από τη δεκαετία του 1940 στις ΗΠΑ ως πεδίο της βιομηχανικής ψυχολογίας. Στην Ευρώπη ο Ανθρώπινος Παράγοντας είχε γίνει αντικείμενο έρευνας λίγα χρόνια νωρίτερα μέσω μελετών στη Γαλλία και με την ίδρυση του Ergonomics Research Society στο Ηνωμένο Βασίλειο το 1946.

Κατά την διάρκεια του Δευτέρου Παγκοσμίου Πολέμου, στην αμερικανική ΠΑ (USAF) μελετήθηκε αρκετά ο παράγοντας άνθρωπος και στην USAF συμπέραναν ότι τα σφάλματα των ιπτάμενων θα μπορούσα να μειωθούν σημαντικά με τον επανασχεδιασμό και την εργονομική μελέτη των οργάνων και των μοχλών ελέγχου και ισχύος ενός αεροσκάφους. Παρ’ όλα αυτά, οι μηχανικοί της εποχής εστίασαν την προσοχή τους στην αποδοτικότητα και την παραγωγικότητα μιας μηχανής, ενός μηχανικού συστήματος ή ενός αεροσκάφους. Φάνηκε ότι η εποχή δεν

ήταν ώριμη για την μελέτη και την ανάπτυξη εργονομικών καινοτομιών που θα βελτιώναν την αποδοτικότητα των χρηστών, των Ιπταμένων και κατ’ επέκταση των μηχανών. Αντιθέτως το γενικότερο πλαίσιο διόρθωσης τυχόν λαθών που εντοπιζόταν στηρίχτηκε στο τρίπτυχο σχεδιασμός της μηχανής, εκπαίδευση του χρήστη και αυτοματισμός.

Τις δεκαετίες του 1960 και του 1970 παρουσιάστηκε μια τεράστια τεχνολογική ανάπτυξη η οποία έκανε τις “μηχανές” και τα αεροσκάφη ακόμη πιο αξιόπιστα. Δυστυχώς όμως τα ατυχήματα αυξάνονταν τόσο σε αριθμό όσο και σε μέγεθος με θλιβερές δυστυχώς συνέπειες. Τότε ο Παράγοντας Άνθρωπος ξεκίνησε να θεωρείται ως αναξιόπιστος και επιρρεπής στα λάθη με αποτέλεσμα να παρουσιάζεται γενικότερα ως ο “αδύναμος κρίκος” του συστήματος. Η περισσότερο προφανής λύση ήταν η μείωση του ρόλου του ανθρώπου αντικαθιστώντας πολλές ενέργειες που έκαναν οι άνθρωποι με αυτοματισμό, ο οποίος θα προστάτευε τον άνθρωπο και την “μηχανή” από προφανή σφάλματα και λάθη. Τέτοιο παράδειγμα ήταν προσπάθεια που έγινε με την εφαρμογή λήψης και εκπομπής εντολών με γραπτά μηνύματα (text messages), μεταξύ ελεγκτή κυκλοφορίας και πληρωμάτων πολιτικών αεροσκαφών. Η φιλοσοφία της εποχής εκείνης προσέγγισε τον Ανθρώπινο Παράγοντα προσπαθώντας να εφαρμόσει περιορισμούς στην διακύμανση της ανθρώπινης απόδοσης εφαρμόζοντας ανελαστικούς κανόνες χρήσης και λειτουργίας.

Έτσι δημιουργήθηκε η ανάγκη για την ανάπτυξη πολλών μεθόδων εκτίμησης της διακύμανσης της ανθρώπινης επίδοσης [π.χ. Human Reliability Assessment (HRA)]. Με αυτές τις μεθόδους ξεκίνησε η μελέτη του Ανθρώπινου Παράγοντα με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως εξεταζόταν οι τεχνικές βλάβες και οι αστοχίες των μηχανών. Σε αυτήν την περίοδο το Ανθρώπινο λάθος πια χρησιμοποιείται για να εξηγηθεί ένα γεγονός ή ένα ατύχημα. Στην ΠΑ σήμερα χρησιμοποιείται η ταξινόμηση του Ανθρώπινου Παράγοντα στα ατυχήματα (HFACS) που στηρίζεται στο μοντέλο του «ελβετικού τυριού» (Reason, 1990).

Η ανάπτυξη των τεχνικών για την ανάλυση της επικινδυνότητας οδήγησε στον σταδιακό διαχωρισμό

μεταξύ της ενεργητικής ασφάλειας, δηλαδή την πρόληψη των ατυχημάτων και της παθητικής ασφάλειας, δηλαδή στην αντίδραση μετά από τα ανεπιθύμητα γεγονότα.

### **3.3 Η περίοδος της Διαχείρισης της Ασφάλειας.**

Στη Αεροπορία όλα τα συστήματα που έχουν αναπτυχθεί για την ολοκλήρωση των αποστολών είναι ανθρωποκεντρικά. Οι προσπάθειες που έγιναν για τον περιορισμό και την προφύλαξη του ανθρώπου από τα ατυχήματα δεν έχουν αποδώσει τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Συνεπώς οι μελέτες και οι μεθοδολογίες για τον περιορισμό των ατυχημάτων έχουν οδηγήσει σε μια νέα εποχή, της Διαχείρισης της Ασφάλειας. Εξετάζοντας τα νέα μοντέλα και τις μεθοδολογίες των ερευνητών συμπεραίνεται ότι σχεδόν όλα, δεν είναι μοντέλα που επικεντρώνονται στο ατύχημα αλλά είναι μέθοδοι που εξετάζουν τον Οργανισμό στο σύνολό του. Πλέον εντοπίζονται οι παθογένειες του Οργανισμού και οι προσπάθειες επικεντρώνονται στις επιλογές για τον έλεγχο των προβλημάτων που εντοπίζονται και μπορεί να οδηγήσουν τους χρήστες σε ατύχημα. Τα τελευταία χρόνια, ειδικά στην αεροπορική βιομηχανία και στις αεροπορικές επιχειρήσεις και αποστολές εφαρμόζεται η διαχείριση των συστημάτων ασφαλείας (Safety Management Systems – SMS). Για το συγκεκριμένο αντικείμενο γίνεται στη συνέχεια εκτενή αναφορά των δεδομένων που οδήγησαν στην επιλογή της συγκεκριμένης προσέγγισης ειδικότερα στην αεροπορική επιστήμη.

## **4. Ο Ανθρώπινος Παράγοντας.**

Την περίοδο του μεσοπολέμου δημιουργήθηκε η αντίληψη για την ανάγκη παρακίνησης στην εργασία ξεπερνώντας τις παλαιότερες προσεγγίσεις που ήταν εστιασμένες μόνον στην προσαρμογή της μηχανής στις ανθρώπινες δυνατότητες. Η τεράστια τεχνολογική ανάπτυξη δημιούργησε την ανάγκη για επανασχεδιασμό των μηχανών ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη αποτελεσματικότητα με την προσαρμογή των μηχανών στις

ανθρώπινες δυνατότητες και χαρακτηριστικά. Μέχρι τότε τα ανθρώπινα χαρακτηριστικά έπρεπε να προσαρμοστούν στις ανάγκες λειτουργίας των μηχανών. Σημείο σταθμός για τον ανθρώπινο παράγοντα ήταν η ανάπτυξη της εργονομίας ως μια ξεχωριστή και αυτόνομη επιστημονική προσέγγιση (Κουτσαντώνης, 1999).

### **4.1 Το “Σφάλμα Ιπταμένου”.**

Σε όλους τους μεγάλους Οργανισμούς που ασχολούνται με προγράμματα πρόληψης, διερεύνηση ατυχημάτων και την εκτίμηση κινδύνου, μέχρι και την δεκαετία του 90 ο όρος “Ανθρώπινος Παράγοντας” χρησιμοποιείται συχνά και αναφέρεται γενικά σε οποιοδήποτε παράγοντα έχει σχέση με τον άνθρωπο. Ο άνθρωπος είναι το πιο ευέλικτο, πολύτιμο και προσαρμοζόμενο στοιχείο το αεροπορικού συστήματος, αλλά είναι και ταυτόχρονα το πιο ευάλωτο στις επιδράσεις που μπορούν να επηρεάσουν τις δυνατότητες του. Με οποιαδήποτε ιδιότητα του στην ΠΑ, του αποδιδόταν η μεγαλύτερη ευθύνη για τα αεροπορικά ατυχήματα. Στην ιστορία της ΠΑ πολλά ατυχήματα έχουν προκληθεί από την μειωμένη ανθρώπινη απόδοση κι αυτό τις περισσότερες φορές έχει ονομαστεί “σφάλμα ιπταμένου”.

Τα τελευταία χρόνια η ΠΑ έχει ξεπεράσει το φαινόμενο του σάπιου μήλου ή όπως αποκαλείται στην Ελλάδα “του μαύρου πρόβατου” και εξετάζει πλέον τα φαινόμενα της ελλιπούς ανθρώπινης απόδοσης με συστημικό τρόπο, σε όλο το φάσμα του Οργανισμού. Το φαινόμενο κατά το οποίο στις διερευνήσεις αεροπορικών ατυχημάτων για πολλά χρόνια επιρρίπτονταν όλες οι ευθύνες στον Ιπτάμενο δημιούργησε σοβαρό πρόβλημα στην αντιμετώπιση και την αξιοπιστία πολλών φορέων μέσα στον Οργανισμό. Ο όρος “σφάλμα ιπταμένου” δεν προσέφερε τίποτε στην πρόληψη των ατυχημάτων. Στην πραγματικότητα τις περισσότερες φορές δεν ήταν ακριβής γιατί αν και μπορεί να προσδιορίζει τα μέρη του Οργανισμού που συνέβαλαν στο ατύχημα δεν βοηθούσε καθόλου στον εντοπισμό του “γιατί” συνέβη. Η μελέτη του ανθρώπινου παράγοντα είναι ίσως η πιο δυναμική προσέγγιση στην ΑΠΕ που αλλάζει και βελτιώνεται

συνεχώς βασιζόμενη σε νέες ιδέες, νέες έρευνες και βαθύτερη μελέτη του ανθρώπου. Το ανθρώπινο σφάλμα μέσα στο σύστημα μπορεί να έχει σχεδιαστεί, να προκληθεί ή να παρακινηθεί από ανεπάρκεια εκπαίδευσης, κακό σχεδιασμό διαδικασιών, ελλιπή βιβλιογραφία και φτωχή σχεδίαση και προετοιμασία των Αποστόλων - Εργασιών (Κουτσαντώνης, 1999).

## 4.2 Η ανθρώπινη απόδοση.

Η ΠΑ από την αρχή έδειξε μεγάλο ενδιαφέρον για το εργασιακό περιβάλλον του προσωπικού της και ειδικότερα για τα αποτελέσματα του θορύβου, των δονήσεων, της ζέστης και του κρύου και των επιταχύνσεων πάνω στον άνθρωπο. Το γενικότερο περιβάλλον εργασίας απασχολεί συνεχώς τον Οργανισμό. Η βελτίωση του ρόλου του ανθρώπου σε αυτό το περίπλοκο περιβάλλον εργασίας απαιτεί μελέτες σε όλες τις πλευρές των ανθρώπινων δυνατοτήτων και συμπεριφοράς όπως είναι η λήψη απόφασης με τις συνειδητές λειτουργίες της, η σχεδίαση των χειριστηρίων και των οργάνων του πιλοτηρίου, το Head Up Display, οι χάρτες και τα εγχειρίδια των αεροσκαφών. Τα τελευταία χρόνια η γνώση γύρω από τον ανθρώπινο παράγοντα αξιοποιείται όλο και περισσότερο όχι μόνο στις διερευνήσεις των αεροπορικών ατυχημάτων αλλά στην επιλογή προσωπικού και στην εκπαίδευση.

Ο Ανθρώπινος Παράγοντας όπως και οι περισσότεροι συναφείς δραστηριότητες, πειθαρχούν στις φυσικές ικανότητες του ανθρώπου. Για παράδειγμα, για να καταλάβουμε πως ο άνθρωπος επεξεργάζεται τις πληροφορίες και παίρνει αποφάσεις χρησιμοποιούμε την ψυχολογία. Η κατανόηση των διαδικασιών αίσθησης, όπως τα μέσα εντοπισμού και μετάδοσης πληροφοριών, προέρχονται από τη γνώση της ψυχολογίας και της φυσιολογίας. Οι διαστάσεις, οι αναλογίες και οι κινήσεις του σώματος που είναι βασικά στοιχεία στη βελτίωση της σχεδίασης των οργάνων ελέγχου καθώς και των άλλων εργασιών στο πιλοτηρίου, αποτελούν αντικείμενο της βιομετρίας. Ως κλάδος της βιολογίας, η φυσιολογία ασχολείται με την κόπωση και τον ύπνο, με αποτελέσματα που βοήθησαν την

κατανόηση των προβλημάτων που δημιουργούνται κατά τη νυχτερινή πτήση ή την αλλαγή ζώνης ώρας.

## 4.3 Η ανθρωποκεντρική προσέγγιση.

Συνολικότερα, η επιστημονική θεώρηση του Ανθρώπινου Παράγοντα αναφέρεται στους ανθρώπους, στο πως ζουν και εργάζονται, στις σχέσεις τους με τις μηχανές και τα αεροπλάνα, στις διαδικασίες και το περιβάλλον καθώς και στις σχέσεις μεταξύ των στελεχών. Η εν λόγω θεώρηση, ακολουθεί μια πρακτική μεθοδολογία και κατευθύνεται στο πρόβλημα και όχι στους κανονισμούς και την πειθαρχία. Σύμφωνα με τον καθηγητή Edwards (1972) “Η επιστήμη του Ανθρώπινου Παράγοντα ενδιαφέρεται για τη βελτίωση της σχέσης μεταξύ των ανθρώπων και των δραστηριοτήτων τους, για την συστηματική εφαρμογή των ανθρωπιστικών επιστημών που εναλλάσσονται μέσα στο πλαίσιο των συστημάτων μηχανικής”. Αντικειμενικός σκοπός του Ανθρώπινου Παράγοντα μπορεί να θεωρηθεί η λειτουργικότητα του συστήματος, το οποίο περιλαμβάνει την ασφάλεια, την αποτελεσματικότητα και την ευημερία του ατόμου.

## 4.4 Το Μοντέλο SHELL

Το μοντέλο SHELL είναι ένα εννοιολογικό μοντέλο του ανθρώπινου παράγοντα, που διευκρινίζει το πεδίο της επιστήμης του Ανθρώπινου Παράγοντα και βοηθά στην κατανόηση των αλληλεπιδράσεων του ανθρώπινου στοιχείου με τους πόρους του συστήματος / περιβάλλοντος και των λοιπών ανθρώπινων συνιστωσών. (Hawkins & Orlady, 1993 και Keightley, 2004).

Το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε για πρώτη φορά από τον Edwards (1972) και τροποποιήθηκε αργότερα στη παρουσίαση ενός «δομικού στοιχείου» από τον Hawkins (1984). Το μοντέλο ονομάζεται έτσι με βάση τα αρχικά γράμματα των συστατικών του Software, Hardware, Environment, Liveware και δίνει έμφαση στο ανθρώπινο ον και τις διασυνδέσεις του με τις υπόλοιπες συνιστώσες του συστήματος ( Johnston, McDonald & Fuller, 2001 ), όπως αναλύεται

κατωτέρω. Επίσης, υιοθετεί ένα σύστημα προοπτικής που υποδεικνύει ότι ο άνθρωπος είναι σπάνια, αν όχι ποτέ, η μοναδική αιτία ενός ατυχήματος. Ως εκ τούτου, το μοντέλο SHELL θεωρεί τόσο ενεργές όσο και λανθάνουσες, τις αποτυχίες του συστήματος.



Σχήμα 1: Το Μοντέλο SHELL  
(Hawkins, 1975)

Κάθε στοιχείο του μοντέλου SHELL αντιπροσωπεύει ένα δομικό στοιχείο των Ανθρώπινων Παραγόντων (International Civil Aviation Organisation, 2013). Το ανθρώπινο στοιχείο βρίσκεται στο κέντρο και αντιπροσωπεύει το σύγχρονο Αεροπορικό σύστημα. Είναι το πιο κρίσιμο και ευέλικτο στοιχείο του συστήματος το οποίο αλληλεπιδρά απευθείας με τα άλλα στοιχεία. Ως εκ τούτου το μοντέλο παρέχει ένα πλαίσιο για την βελτιστοποίηση της σχέσης μεταξύ των ανθρώπων και των δραστηριοτήτων τους, στο πλαίσιο του συστήματος των αεροπορικών οργανισμών, που είναι πρωταρχικής σημασίας για τον Ανθρώπινο Παράγοντα.

#### 4.4.1 Software

Αντιπροσωπεύει το συστατικό που μπορεί να παρομοιαστεί με το λογισμικό που ελέγχει τις λειτουργίες του υλικού του υπολογιστή και περιλαμβάνει κανόνες, οδηγίες, κανονισμούς, πολιτικές, νόμους, διαδικασίες ασφαλείας, τυποποιημένες διαδικασίες λειτουργίας, έθιμα, πρακτικές, συμβάσεις, συνήθειες αλλά και προγράμματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Επίσης μπορεί να συμπεριληφθεί σε μια συλλογή δεδομένων όπως είναι τα περιεχόμενα διαγραμμάτων, χάρτες, κ.α.

#### 4.4.2 Hardware

Αντιπροσωπεύει τα φυσικά στοιχεία του συστήματος μιας Αεροπορικής Οργάνωσης όπως αεροσκάφη (συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων επιφανείας, των οθονών και των λειτουργικών συστημάτων), εξοπλισμός χειριστή, εργαλεία, υλικά, κτίρια, οχήματα, υπολογιστές, μίαντες μεταφοράς, κτλ.

#### 4.4.3 Environment

Αντιπροσωπεύει το εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον των Αεροπορικών Οργανισμών. Το εσωτερικό περιβάλλον σχετίζεται με το χώρο εργασίας και περιλαμβάνει τους φυσικούς πόρους όπως τη θερμοκρασία της καμπίνας και του πιλοτηρίου, την ατμοσφαιρική πίεση, την υγρασία, τον θόρυβο, τις δονήσεις και το φωτισμό του περιβάλλοντος. Από την άλλη πλευρά, το εξωτερικό περιβάλλον περιλαμβάνει το φυσικό περιβάλλον, έξω από τον άμεσο εργασιακό χώρο όπως ο καιρός (ορατότητα / αναταράξεις), το έδαφος, η συμμόρφωση του εναέριου χώρου, καθώς και τις φυσικές εγκαταστάσεις και υποδομές, (π.χ. αεροδρόμια), τους οργανωτικούς, οικονομικούς, ρυθμιστικούς, πολιτικούς και κοινωνικούς παράγοντες.

#### 4.4.4 Liveware

Αντιπροσωπεύει το ανθρώπινο στοιχείο και γενικά τον άνθρωπο. Για παράδειγμα, το προσωπικό του πληρώματος πτήσης που συνδέεται με τον χειρισμό του αεροσκάφους, το πλήρωμα θαλάμου επιβατών, το πλήρωμα εδάφους, καθώς και τη διαχείριση και διοίκηση του προσωπικού. Επίσης το στοιχείο Liveware εξετάζει την ανθρώπινη απόδοση, καθώς και τις δυνατότητες και τους περιορισμούς του ανθρώπινου στοιχείου.

## 5 Η ΑΠΕ στην ελληνική Πολεμική Αεροπορία

### 5.1 Δείκτης Ατυχημάτων

Η ΠΑ από ίδρυσης ασχολείται συνεχώς με την Ασφάλεια των Πτήσεων και Εδάφους για την ελαχιστοποίηση των ατυχημάτων. Σταθμός στην ιστορία της, όπως και των περισσότερων Πολεμικών



Αεροποριών στον κόσμο ήταν η απόκτηση των πρώτων Αεροσκαφών Jet το 1951. Η ΠΑ εκτός από τα αεροσκάφη απέκτησε νέες μεθόδους και εργαλεία στην ασφάλεια των πτήσεων. Ακολούθησε την USAF σε προγράμματα πρόληψης ατυχημάτων και σε μεθοδολογίες διερευνήσεων των οποίων τα αποτελέσματα φάνηκαν τα πρώτα μόλις χρόνια.

Εξετάζοντας τον δείκτη ατυχημάτων κατηγορίας “Α” για την εικοσαετία 1951 έως και σήμερα, προκύπτει μια συνεχής “γραμμική τάση” μείωσης των ατυχημάτων, όπως παρουσιάζεται στη συνέχεια. Ο δείκτης ατυχημάτων “Α” ορίζεται ως το πηλίκιο του αριθμού ατυχημάτων κατηγορίας “Α” του έτους επί 100.000, προς τις ώρες πτήσεων της ΠΑ ετησίως:

Αριθμός Ατυχημ. «Α» Κατηγορίας Χ 100.000  
Ωρες Πτήσεως

(ΚΠΑ Ε-2)

Ατύχημα κατηγορίας “Α” ορίζεται στον Κανονισμό της ΚΠΑ Ε-2 κάθε ατύχημα που έχει ως αποτέλεσμα τουλάχιστον μία (1) από τις παρακάτω επιπτώσεις:

(1) Θανάσιμος τραυματισμός ή θανάσιμη ασθένεια ή μόνιμη ολική ανικανότητα προσωπικού.

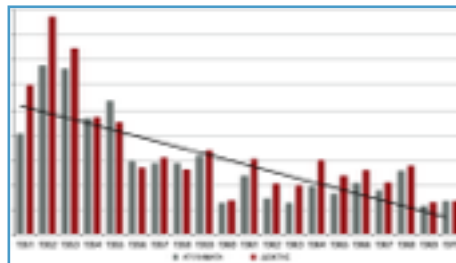
(2) Συνολικό κόστος άνω των 2.000.000 Ευρώ.

(3) Απώλεια ή ολοσχερής καταστροφή Α/Φ.

### 5.1.1 Αεροσκάφη Πρώτης Γενιάς

Στην εικοσαετία 1951 έως 1970 ο εν λόγω δείκτης για τα ατυχήματα κατηγορίας “Α” μειώνονται κάθε χρόνο σε ποσοστό μείωσης που αγγίζει το 84% από την μεγαλύτερη τιμή του δείκτη έως την μικρότερη (Διάγραμμα 1). Σημειώνεται ότι την περίοδο αυτή η ΠΑ είχε πολύ μεγάλο αριθμό ατυχημάτων με μεγάλη έξαρση στην αύξηση των ατυχημάτων τα δυο πρώτα έτη που παραλαμβάνονται νέα αεροσκάφη, σε σχέση με τα προηγούμενα έτη. Επισημαίνεται ότι η μεγαλύτερη αύξηση παρουσιάζεται την δεύτερη χρονιά παραλαβής των νέων αεροσκαφών. Τα επόμενα όμως χρόνια που ακολουθούν, μετά το έτος που ο δείκτης αυξάνεται, ο δείκτης πέφτει σε ίσες ή χαμηλότερες τιμές σε σχέση με

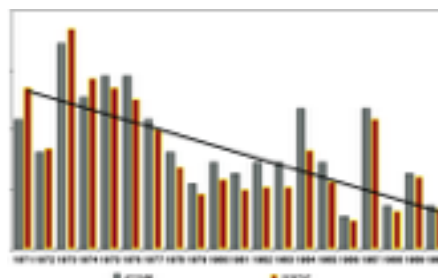
τα προηγούμενα χρόνια. Αξίζει να αναφερθεί ότι ο Μέσος όρος του δείκτη, για την εν λόγω εικοσαετία παραμένει σε υψηλά επίπεδα σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα.



Διάγραμμα 1: Ατυχήματα κατηγορίας “Α” για την περίοδο 1951-1970

### 5.1.2 Αεροσκάφη Δεύτερης Γενιάς

Την εικοσαετία 1971 έως 1990 ο δείκτης παρουσιάζει μείωση της τάξης του 80%, αλλά αναλύοντας σε βάθος την συγκεκριμένη χρονική περίοδο παρατηρούμε ότι η μεγάλη μείωση έγινε τα τελευταία χρόνια της εν λόγω περιόδου (Διάγραμμα 2). Αναλυτικότερα, την δεκαετία 1971-1980 ο δείκτης παραμένει σχετικά σταθερός με αυξομειώσεις σε ποσοστό +/- 20%, παραμένοντας στα



Διάγραμμα 2: Ατυχήματα κατηγορίας “Α” για την περίοδο 1971-1990

ίδια επίπεδα με τα προηγούμενα έτη και ειδικότερα των ετών από το 1964 έως το 1970. Επισημαίνεται ότι την περίοδο 1973 έως 1979 η ΠΑ έκανε μια πολύ μεγάλη ανανέωση του στόλου της με την απόκτηση μεγάλου αριθμού νέων μαχητικών αεροσκαφών, δεύτερης γενιάς (F-4E, F-1, A-7), νέων μεταφορικών (C-130), πυροσβεστικών αεροσκαφών (CL-215) αλλά και νέων εκπαιδευτικών αεροσκαφών προκεχωρημένης και επιχειρησιακής



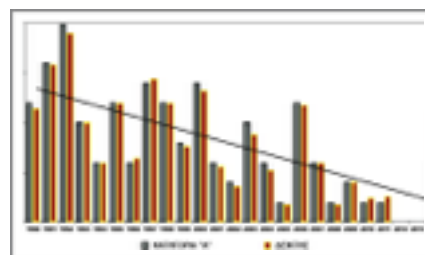
εκπαίδευσης (T-2). Για τον λόγο, εκτιμάται ότι ο δείκτης, την συγκριμένη χρονική περίοδο παραμένει σε υψηλά επίπεδα.

Τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας του 1980 ιδρύεται το Σχολείο Όπλων Τακτικής (ΣΟΤ) του οποίου η λειτουργία εκτιμάται ότι συνέβαλε όχι μόνο στην βελτίωση της επιχειρησιακής ικανότητας, άλλα και στην Ασφάλεια των Πτήσεων στην ΠΑ. Από το 1984 έως το 1990 παρουσιάζεται μείωση του δείκτη κατά 69% γεγονός που εξηγεί ότι στην εν λόγω περίοδο η μεγαλύτερη μείωση των ατυχημάτων έγινε τα τελευταία χρόνια. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι, στα τέλη της δεκαετίας του 1980 η ΠΑ απέκτησε αεροσκάφη τρίτης γενιάς ( F-16 BLK 30 και M-2000) τα οποία επάνδρωσε τα πρώτα χρόνια με Ιπταμένους μεγάλης εμπειρίας από άλλα αεροσκάφη. Το γεγονός αυτό εκτιμάται ότι διατήρησε τον δείκτη ατυχημάτων κατηγορίας "Α" σε χαμηλά επίπεδα σε σχέση με τον δείκτη που είχαμε σε άλλα αεροσκάφη, στα πρώτα χρόνια ένταξής τους στην ΠΑ. Γενικά, ο δείκτης που παρουσιάζει την αισθητή βελτίωση στην μείωση των ατυχημάτων της εν λόγω εικοσαετίας σε σχέση με την προηγούμενη, είναι η μεγάλη πτώση του μέσου όρου δείκτη ατυχημάτων κατηγορίας "Α" όπου σημειώνεται σε ποσοστό μείωσης του 73%.

### 5.1.3 Αεροσκάφη Τρίτης Γενιάς

Για τα έτη 1991 έως 2000 συνεχίζεται η μείωση της γραμμικής τάσης των ατυχημάτων κατηγορίας "Α" στην ΠΑ όπου σημειώνεται ποσοστό μείωσης 36% ενώ από το 2001 έως το 2007 ο δείκτης μειώνεται σε ποσοστό 47% (Διάγραμμα 3). Σημειώνεται ότι από το 1991 έως το 2000 είναι η περίοδος που η ΠΑ έρχεται σε πρώτη επαφή με την επιστημονική θεώρηση του ΑΠ όπου εκπαιδεύονται οι Αξιοί που αποφοιτούν από τα σχολεία ΑΠΕ της USAF. Τα έτη 2000 έως 2007 η ΠΑ έχει εισάγει νέες μεθόδους και εργαλεία ΑΠΕ, όπως αναφέρθηκε παραπάνω και έχουμε την πανεπιστημιακή εκπαίδευση στελεχών της, σε μεταπτυχιακά προγράμματα πανεπιστημίων του εξωτερικού. Από το 2000 δημιουργείται το έδαφος για την εισαγωγή μιας νέας μεθόδου

συστημικής μελέτης του ΑΠ, το [Human Factors Classification and Analysis System (HFACS)] (Shappell & Wiegmann, 2003), όπου με την ταξινόμηση και ανάλυση του ανθρώπινου λάθους, σφάλματος, ολισθήματος και παραβάσεων, τόσο στις διερευνήσεις των ατυχημάτων όσο και σε διάφορες άλλες μελέτες που έχουν διεξαχθεί, μπορούν να εξαχθούν χρήσιμα συμπεράσματα βάση των οποίων μπορούν να βελτιωθούν τα προγράμματα πρόληψης των ατυχημάτων. Με το Operational Risk Management (ORM), το Crew Resource Management (CRM) και την πολύ καλή ανάλυση και μελέτη της φυσιολογίας των Ιπτάμενων που πραγματοποιήθηκε από τους Ιατρούς Αεροπορικής Ιατρικής της ΠΑ, ο Οργανισμός εισήγαγε και άλλες μεθόδους και εργαλεία με τα οποία συνεχίζει την προσπάθεια για την συνεχή μείωση των ατυχημάτων. Τα πρώτα αποτελέσματα φαίνονται την οκταετία 2000 έως 2007 όπου ο δείκτης μειώθηκε κατά 47%.



*Διάγραμμα 3: Ατυχήματα κατηγορίας "Α" για την περίοδο 1990-2013*

## 5.2 Η Αναβάθμιση της ΑΠΕ στην ΠΑ

Η ΠΑ ακολουθώντας τις διεθνείς εξελίξεις στον τομέα της ασφάλειας των πτήσεων, ειδικότερα τα τελευταία 10 χρόνια, έκανε σημαντικές αλλαγές τόσο στην οργάνωση των φορέων Ασφαλείας Πτήσεων και Εδάφους, όσο και στην μεθοδολογία προσέγγισης και αντιμετώπισης των ατυχημάτων του Οργανισμού. Αξιωματικοί της ΠΑ που είχαν εκπαιδευτεί σε σχολεία των ΗΠΑ σε θέματα που άπτονται του Ανθρώπινου Παράγοντα στα ατυχήματα ενημέρωναν το υπόλοιπο προσωπικό του Οργανισμού για τα εν λόγω θέματα και εκπόνησαν αντίστοιχα εκπαιδευτικά εγχειρίδια αναφέροντας περιληπτικά τους προβληματισμούς,

την χρήση μεθοδολογίας και τους ορισμούς για τα θέματα που άπτονται του Ανθρώπινου Παράγοντα.

Στην συνέχεια ένας μικρός πυρήνας Αξιωματικών της ΠΑ από το 2000 έως το 2004 εκπαιδεύτηκε στην επιχειρησιακή διαχείριση επικινδυνότητας (Operational Risk Management - ORM) καθώς και στη διαχείριση μέσων και δυνατοτήτων πληρώματος στο κόκπιτ (Crew Resource Management - CRM). Σκοπός της εκπαίδευσης του προσωπικού της ΠΑ στα ανωτέρω αντικείμενα ήταν η δημιουργία ενός αρχικού πυρήνα, ώστε στη συνέχεια να εκπαιδευτούν και άλλοι Ιπτάμενοι της ΠΑ στην χώρα μας. Στόχος ήταν η απόκτηση γνώσης και εμπειρίας, αρχικά από τους Ιπτάμενους ώστε το CRM και το ORM, να χρησιμοποιηθεί στην ΠΑ. Την ίδια χρονική περίοδο η ΠΑ ενέκρινε την μεταπτυχιακή εκπαίδευση διαφόρων Αξιωματικών στην Ασφάλεια των Πτήσεων, στις διερευνήσεις των ατυχημάτων και τον Ανθρώπινο Παράγοντα, σε γνωστά πανεπιστήμια του εξωτερικού. Με τον τρόπο αυτό, οι εν λόγω Αξιωματικοί, απέκτησαν πανεπιστημιακή εξειδίκευση στην Ασφάλεια των Πτήσεων.

### 5.2.1 Αεροπορική Ιατρική.

Στην ίδια κατεύθυνση κινήθηκε η ΠΑ και στον τομέα της Αεροπορικής Ιατρικής εκπαιδεύοντας αρχικά στις ΗΠΑ, Έλληνες Αξιωματικούς Ιατρούς της ΠΑ ως Ιατρούς Αεροπορικής Ιατρικής. Οι πρώτοι "Ιπτάμενοι Ιατροί" αποτέλεσαν τον πυρήνα εκπαίδευσης των νέων Ιατρών με ειδικότητα στην Αεροπορική Ιατρική. Ως συνέχεια των ανωτέρω, στο Κέντρο Αεροπορικής Ιατρικής σε συνεργασία με το Γενικό Νοσοκομείο Αεροπορίας, Ιατροί της ΠΑ ξεκίνησαν ερευνητικό έργο για την φυσιολογία και την ψυχολογία των πτήσεων σε Ιπταμένους της ΠΑ. Παράλληλα στα πλαίσια αναβάθμισης της ΑΠΕ και της Αεροπορικής Ιατρικής το ΚΕΑΠΕ ένταξε στα μέλη των επιτροπών διερεύνησης τους Ιατρούς Αεροπορικής Ιατρικής. Η χρησιμοποίηση των Ιατρών Αεροπορικής Ιατρικής έχει συμβάλει τα μέγιστα σε μελέτες και αναλύσεις όχι μόνο σε διερευνήσεις Αεροπορικών ατυχημάτων αλλά και σε θέματα που αφορούν την φυσιολογία των πτήσεων και κατ' επέκταση τον ΑΠ στην ΠΑ.

### 5.2.2 Η Εκπαίδευση ΑΠΕ στην ΠΑ

Η ΠΑ την τελευταία δεκαετία προχώρησε σε καινοτόμες αλλαγές, γεγονός που εκτιμάται ότι συνέβαλαν σημαντικά στην μείωση πάσης φύσεως ατυχημάτων και βελτίωσε την ΑΠΕ. Η πρώτη ενέργεια που πραγματοποιήθηκε ήταν η εισαγωγή της Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους, καθώς και της Υγείας και Ασφάλειας στην Εργασία, το 2009, στις Παραγωγικές Σχολές (Σχολή Ικάρων, ΣΤΥΑ, ΣΙ και ΣΥΔ) και τα Κέντρα Εκπαίδευσης (π.χ. ΣΜΕΤ, ΣΟΣΜΕ, 123ΠΤΕ, 128ΣΕΤΗ). Σκοπός της ΠΑ είναι η καλλιέργεια παιδείας και νοοτροπίας ΑΠΕ σε όλον τον Οργανισμό, ξεκινώντας από τους σπουδαστές των Παραγωγικών Σχολών. Επίσης γίνεται και ενημέρωση των νεοσυλλέκτων σε θέματα ΑΠΕ και του ΣΥΑ υπό την μορφή ενημερωτικών διαλέξεων.

Η ΠΑ έχει ιδρύσει δικά της σχολεία ΑΠΕ. Το Σχολείο Ασφάλειας πτήσεων και Εδάφους (ΣΑΠΕ), το Σχολείο Πρόληψης Ατυχημάτων (ΣΠΑΤ) και το σχολείο Human Performance in Military Aviation (HPMA). Από το 2011 αναβαθμίστηκε σταδιακά η εκπαίδευση στα σχολεία Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους με την αναθεώρηση του εκπαιδευτικού προγράμματος και τη συμμετοχή των μεταπτυχιακών αποφοίτων στην εκπαίδευση και στους φορείς ΑΠΕ. Τροποποιήθηκε το πρόγραμμα και η διάρκεια φοίτησης στα σχολεία ΑΠΕ, με σκοπό την βελτίωση της εκπαίδευσης και την διαρκή και επιστημονική προσέγγιση της ΑΠΕ όχι μόνο για τους απόφοιτους των σχολείων αλλά και για όλο το προσωπικό της ΠΑ, σε όλες τις βαθμίδες Διοίκησης. Η εκπαίδευση στην ΑΠΕ ενισχύθηκε με την λειτουργία του σχολείου Human Performance Military Aviation (HPMA) στο οποίο εκπαιδεύονται εκπαιδευτές της ΠΑ, στην προσέγγιση και μελέτη του Ανθρώπινου Παράγοντα, το ORM, το CRM, το Maintenance Resource Management (MRM) και το Team Resource Management (TRM). Γενικότερα την δεκαετία 2000-2009 η ΠΑ έκανε καινοτόμες αλλαγές στην ΑΠΕ εισάγοντας νέες μεθοδολογίες και τεχνικές ακολουθώντας τις παγκόσμιες εξελίξεις στην ασφάλεια των πτήσεων.

### **5.2.3. Το Κέντρο Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους (ΚΕΑΠΕ).**

Η Διεύθυνση Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους (ΔΑΠΕ) στο Γενικό Επιτελείο Αεροπορίας (ΓΕΑ), μετακινήθηκε από την Γενική Επιθεώρηση όπου ήταν ενταγμένη έως το 2010 και έγινε ανεξάρτητο Κέντρο Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους (ΚΕΑΠΕ) όπου υπάγεται κατ' ευθείαν στον Αρχηγό της Αεροπορίας (Α/ΓΕΑ). Αντίστοιχα και οι άλλες Διευθύνσεις ΑΠΕ του Αρχηγείου Τακτικής Αεροπορίας και των Διοικήσεων Αεροπορικής Υποστήριξης και Αεροπορικής Εκπαίδευσης υπάγονται κατ' ευθείαν στον Αρχηγό της Τακτικής Αεροπορίας και τους Διοικητές αντίστοιχα. Στο ΚΕΑΠΕ δημιουργήθηκαν τρεις Διευθύνσεις εντάσσοντας σε νέα διεύθυνση την Υγεία και Ασφάλεια στην Εργασία. Η αλλαγή αυτή έγινε σύμφωνα με τα πρότυπα της Αμερικάνικης Πολεμικής Αεροπορίας (USAF) και η ΠΑ ακολούθησε την πολιτική αλλαγής της Νοοτροπίας ΑΠΕ όπου η ΑΠΕ δεν είναι φορέας υλοποίησης Διοικητικών μέτρων αλλά φορέας μελέτης και αποτροπής παρόμοιων ατυχημάτων και περιστατικών στο μέλλον. Το ΚΕΑΠΕ σήμερα εκτός των διερευνήσεων, εποπτεύει όλες τις εκπαιδευσεις ΑΠΕ του προσωπικού στα σχολεία, στα σεμινάρια και στις Παραγωγικές Σχολές της ΠΑ.

### **5.2.4. Τα θεσμικά κείμενα, οι μελέτες και οι κανονισμοί ΑΠΕ.**

Το ΚΕΑΠΕ έχει αναθεωρήσει όλους τους Κανονισμούς και τα θεσμικά κείμενα της ΠΑ, για την ΑΠΕ και την Υγεία και Ασφάλεια στην Εργασία. Στους κανονισμούς ΑΠΕ εντάχθηκαν τα αποτελέσματα πολλών μελετών που πραγματοποιήθηκαν από Ομάδες Εργασίας της ΠΑ γύρω από τον ΑΠ, όπου τα συμπεράσματα είναι πολύ χρήσιμα για την βελτίωση τεχνικών, εργαλείων και προγραμμάτων που εφαρμόζονται στην ΠΑ. Στηριζόμενοι στη επιστημονική θεώρηση του ΑΠ, το 2011 στον ΚΠΑ E-2 (2011) έγινε εισαγωγή της “Νοοτροπίας Δικαίου” για την ΑΠΕ και εναρμονίστηκε ο κανονισμός διερευνήσεων με νομούς του Ελληνικού Κράτους και με αντίστοιχες Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Επίσης στηριζόμενοι στα ανωτέρω και με σκοπό την προαγωγή νοοτροπίας ΑΠΕ οι διερευνήσεις της ΠΑ από το 2011 δεν περιλαμβάνουν τα ονόματα ή οποιαδήποτε άλλα στοιχεία τα οποία μπορούν να προδίδουν την ταυτότητα των εμπλεκομένων. Αυτές οι ενέργειες στηρίχτηκαν στον ΑΠ και σε μελέτη που είχε πραγματοποιηθεί από προσωπικό του ΚΕΑΠΕ, για τα αντίστοιχα θέματα.

Το 2007 η ΠΑ προσκάλεσε τους μελετητές καθηγητές Douglas A. Wiegmann και Scott A. Shappell, για την εκπαίδευση και ενημέρωση προσωπικού φορέων ΑΠΕ, του συστήματος ταξινόμησης και ανάλυσης του ανθρώπινου λάθους (Human Factors classification and Analysis System - HFACS) στις διερευνήσεις ατυχημάτων. Το HFACS μετά την επιτυχία του χρήσης αρχικά στο US NAVY και στη συνέχεια στην USAF, κρίθηκε ως κατάλληλο για την εισαγωγή του στην ΠΑ. Το εν λόγω “σύστημα” έχει ενταχθεί στην εκπαίδευση του προσωπικού της ΠΑ στο σχολείο διερευνητών (ΣΑΠΕ) και από το 2008, με την αναθεώρηση του ΚΠΑ E-1 (2007) και του ΚΠΑ E-2 (2008), χρησιμοποιείται στις διερευνήσεις των ατυχημάτων της ΠΑ. Ο εν λόγω κανονισμός αναθεωρήθηκε επίσης το 2011 και το 2015 όπου συμπεριλήφθηκαν τα αποτελέσματα μελετών για τον ΑΠ, τα στοιχεία που συλλέχτηκαν, μέσω του HFACS, από τα ατυχήματα του παρελθόντος και από το σύστημα ανατροφοδότησης των χρηστών της ΠΑ, που ανάπτυξε με επιτυχία το ΚΕΑΠΕ από το 2010 έως σήμερα.

Αποτελέσματα των ανωτέρω ενεργειών είναι η συνεχής μείωση των ατυχημάτων όπου τα έτη 2008 έως 2014 ο δείκτης ατυχημάτων κατηγορίας “Α” μειώθηκε σε ποσοστό 49% σε σχέση με την οκταετία 2000 έως 2007 και μείωση 66,5% σε σχέση με τα έτη 1991 έως 2007. Επισημαίνεται ότι τα έτη 2008 έως 2011 ο δείκτης ατυχημάτων κατηγορίας “Α” κινήθηκε σε πολύ χαμηλά επίπεδα ενώ για τα έτη 2012 και 2013 ο δείκτης είχε μηδενική τιμή (Διάγραμμα 3) για πρώτη φορά στην ιστορία της ΠΑ.

### **5.3.1 Η Πρώτη Μελέτη Ατυχημάτων του Παρελθόντος με το HFACS**

Το 2011 ολοκληρώθηκε μελέτη από ομάδα εργασίας στελεχών του ΚΕΑΠΕ και ειδικών στον ΑΠ (εξωτερικούς συνεργάτες) με σκοπό την εξαγωγή στατιστικών στοιχείων και συμπερασμάτων για την βελτίωση του επιπέδου Ασφάλειας Πτήσεων – Εδάφους (ΑΠΕ) μέσω της αναδρομικής ταξινόμησης των αιτιών των αεροπορικών ατυχημάτων της Ελληνικής Πολεμικής Αεροπορίας (ΠΑ), για το χρονικό εύρος από το 2000 έως το 2009, χρησιμοποιώντας το Human Factors Analysis and Classification System (HFACS) (Καρανίκας, Καραμηνάς, Λουκοπούλου, 2011). Για την εκπόνηση της μελέτης η ομάδα εργασίας ως μέθοδο χρησιμοποιήθηκε το έντυπο αρχείο του Κέντρου Ασφάλειας Πτήσεων και Εδάφους (ΚΕΑΠΕ) για την ταξινόμηση των ατυχημάτων και την ηλεκτρονική τους κωδικοποίηση, και εφαρμόστηκαν περιγραφικές και στατιστικές μέθοδοι για την εκμετάλλευση των συλλεχθέντων στοιχείων. Η ταξινόμηση έγινε ξεχωριστά για τα συμπεράσματα των επίσημων πορισμάτων της ΠΑ και τα συμπεράσματα των ερευνητών που μελέτησαν το έντυπο αρχείο.

Τα αποτελέσματα της εν λόγω μελέτης βοήθησαν την ΠΑ να αποκτήσει λεπτομερή και αντικειμενική εικόνα του επιπέδου ασφαλείας των δραστηριοτήτων της, να επικεντρώσει την προσοχή της σε ζητήματα που χρήζουν βελτίωσης (επιλογή προσωπικού, εκπαίδευση κ.α.) ώστε να διασφαλισθεί ή και να βελτιωθεί το υφιστάμενο επίπεδο ασφαλείας, να βελτιώσει την διαδικασία διερεύνησης των ατυχημάτων και τέλος συνέβαλε θετικά, στην αλλαγή νοοτροπίας ασφαλείας του οργανισμού. Σύμφωνα με την ανασκόπηση των αποτελεσμάτων της μελέτης, η ομάδα εργασίας κατέθεσε σειρά προτάσεων που πολλές από αυτές υιοθετήθηκαν από την ΠΑ, μέσω αναθεώρησης αρκετών θεσμικών κειμένων της. Πιο συγκεκριμένα προτάθηκαν τα εξής:

α. Βελτίωση της εκπαίδευσης με την αναβάθμιση των κριτηρίων επιλογής προσωπικού

β. Βελτίωση του συστήματος επιλογής εκπαιδευτών σε όλα τα επίπεδα και αναβάθμιση του status των εκπαιδευτών.

γ. Μείωση των συχνών και σημαντικών μεταβολών στο σύστημα εκπαίδευσης.

δ. «Ταίριασμα» εκπαιδευτή – εκπαιδευόμενου με τη βοήθεια πληροφοριών από το σύστημα επιλογής (τεστ, κλπ) με τη συνδρομή των Ψυχολόγων της Π.Α.

ε. Καλύτερη εκπαίδευση των εκπαιδευτών (στρατιωτικής και πτητικής εκπαίδευσης) στους πραγματικούς σκοπούς και στις τεχνικές του συστήματος.

στ. Συχνή και τακτική πτητική εκπαίδευση των Ιπταμένων που πιθανόν θα οδηγήσει σε μείωση των λαθών του Επιπέδου Επισφαλείς Πράξεις (εκτέλεσης διαδικασίας, αντίληψης, κρίσης, απόφασης κ.α.).

ζ. Ένταξη της προσομοίωσης σεναρίων ανάγκης – κρίσιμων καταστάσεων, στο πρόγραμμα εκπαίδευσης των τεχνικών, με σκοπό την εξάσκηση του προσωπικού και τη ψύχραιμη αντιμετώπισή τους.

η. Βελτίωση της εκπαίδευσης στο CRM. Η πρόταση της επιτροπής ήταν ότι η ΠΑ πρέπει να επισπεύσει την μελέτη της εξειδίκευσης της σχετικής εκπαίδευσης στα πολυμελή πληρώματα, καθώς και ανά τύπο - είδος Α/Φ (μαχητικά αναχίτισης, εκπαιδευτικά κ.τ.λ.), για το διαχωρισμό της εκπαίδευσης, πέραν της τοπικής προσπάθειας των Μονάδων Α/Φ να παρέχουν τη συγκεκριμένη εκπαίδευση με σεναρία και παραδείγματα των Α/Φ που εκμεταλλεύονται.

θ. Θεσμοθέτηση πιο αυστηρών κριτηρίων, για την ανάθεση θέσεων Διοίκησης και υψηλής ευθύνης σε όλα τα επίπεδα, με προτεραιότητα διάθεσης κατάλληλου προσωπικού στο επίπεδο των Μονάδων σε σχέση με τα Επιτελεία.

ι. Εντατικοποίηση της εφαρμογής της μεθοδολογίας ORM δίνοντας έμφαση στις διαδικασίες εκτίμησης της επικινδυνότητας, από τους επιβλέποντες προς το προσωπικό ευθύνης τους και η μέτρηση της αποτελεσματικότητάς του μετά την παρέλευση 5ετίας για τυχόν επικαιροποίηση της μεθοδολογίας.

ια. Πλήρη καταγραφή και επίγνωση των υφιστάμενων προβλημάτων και ιεράρχησή τους με συγκεκριμένα αποδεκτά και θεσπισμένα κριτήρια, για να επιτευχθεί

η δικαιότερη και ορθότερη κατανομή του προσωπικού και των κονδυλίων

ιβ. Ανάπτυξη και προώθηση της Νοοτροπία ΑΠΕ (Safety Culture) μέσω της απομυθοποίησης του ατυχήματος ως ευκαιρίας απόδοσης ευθυνών και ανάδειξης τοπικών προβλημάτων, της πρακτικής ενθάρρυνσης ως προς την ενασχόληση όλου του προσωπικού με την ΑΠΕ με την εδραίωση ενός δίκαιου συστήματος αμοιβών και βραβείων ΑΠΕ. Την εντατικοποίηση των υφιστάμενων επίσημων μηχανισμών επίβλεψης, την αναβάθμιση του υφιστάμενου συστήματος αναφορών «Ικαρος» και «Κινδύνων» με σκοπό την καταγραφή όλων των προβλημάτων και των μικροσυμβάντων, πριν αυτά εξελιχθούν σε ατυχήματα βοηθώντας στην ανάδειξη των «τυφλών» σημείων στην εκπαίδευση και στην εργασιακή συμπεριφορά, έτσι ώστε να εκλείψουν επικίνδυνοι παράγοντες (όπως επαναλαμβανόμενες μικροπαραβάσεις, αβλεψίες, έλλειψη επίβλεψης, ωχαδερφισμός, κ.α.)

Τα αποτελέσματα από το HFACS, μετά από την ανωτέρω μελέτη, δείχνουν σημαντική βελτίωση στα προβλήματα που έχουν αναφερθεί επιβεβαιώνοντας την θετική εξέλιξη των προγραμμάτων που έχουν θεσπιστεί από την ΠΑ, όπως αναφέρονται στην αρχή της εργασίας.

### 5.3.2 Μελέτη της Σχολής Ικάρων

Το ΚΕΑΠΕ μέσω των δράσεων του στον ΑΠ, προτείνει θέματα μελέτης για τους σπουδαστές της Σχολής Ικάρων (ΣΙ), της Σχολής Διοίκησης και Επιτελών (ΣΔΙΕΠ), καθώς και της Ανώτατης Διακλαδικής Σχολής Πολέμου (ΑΔΙΣΠΟ). Τα συμπεράσματα των εν λόγω μελετών είναι πολύ χρήσιμα στον σχεδιασμό όλων των δράσεων του ΓΕΑ και συμβάλουν σημαντικά στην αναθεώρηση πολλών προγραμμάτων ΑΠΕ της ΠΑ. Μια από τις μελέτες που έγινε στην ΣΙ, εξετάζοντας την ΑΠΕ με την τωρινή δημοσιονομική κατάσταση στη χώρα μας ήταν «Η Επίδραση της Ελληνικής Οικονομικής Κρίσης στον Τομέα της Ασφάλειας Πτήσεων – Εδάφους στην ΠΑ». Η μελέτη εκπονήθηκε από τους Ικάρους IV (I) Μοσχούτα Περικλή και τον (ΕΑ) Γιαμαλή Παναγιώτη, υπό την επίβλεψη του Καθηγητή τους τον Ασχιμου ε.α. (ΜΑ) Νεκτάριου Καρανίκας (στέλεχος του ΚΕΑΠΕ την περίοδο της έρευνας).

Για την εκπόνηση της Διπλωματικής εργασίας των Ικάρων ώστε να απαντηθεί με ακρίβεια και αντικειμενικότητα το ερώτημα, αν έχει επιδράσει η ελληνική οικονομική κρίση στον τομέα της Ασφάλειας Πτήσεων – Εδάφους της ΠΑ, η έρευνα της διπλωματικής εργασίας αναπτύχθηκε σε δύο (2) ανεξάρτητες μεταξύ τους προσεγγίσεις (Μοσχούτας, Γιαμαλής, Καρανίκας, 2013).

1. Η πρώτη προσέγγιση αφορά τη συγκέντρωση, καταγραφή, επεξεργασία και ανάλυση των ατυχημάτων που συνέβησαν στην Πολεμική Αεροπορία το χρονικό διάστημα πριν και κατά τη διάρκεια της οικονομικής κρίσης, τα έτη 2007-2012.

2. Η δεύτερη προσέγγιση αφορά στην ανάπτυξη και διανομή ενός ερωτηματολογίου έρευνας προς το προσωπικό της ΠΑ, καθώς και την συλλογή και επεξεργασία των αποτελεσμάτων του.

Ο συνδυασμός των δύο (2) προαναφερθέντων τμημάτων της έρευνας απέφεραν μεγαλύτερη εγκυρότητα και ακρίβεια στην απάντηση του παραπάνω ερωτήματος, λόγω της δυνατότητας διασταύρωσης των αποτελεσμάτων τους. Διερευνήθηκε η επίδραση της οικονομικής κρίσης στην Ασφάλεια Πτήσεων και Εδάφους της ΠΑ για την χρονική περίοδο 2007 έως 2012, καταγράφοντας τα αίτια των ατυχημάτων, που μελετήθηκαν στο ΚΕΑΠΕ βασιζόμενοι στο μοντέλο SHELL.

Τα αποτελέσματα της διπλωματικής εργασίας των Ικάρων είναι τα εξής:

α. Για την χρονική περίοδο που εξετάστηκε φαίνεται ότι ενώ έχουμε σημαντική μείωση στα ατυχήματα κατηγορίας “Α”, έχουμε αύξηση των περιστατικών.

β. Παρά τη μείωση των πτήσεων έχουν αυξηθεί τα ποσοστά ατυχημάτων που οφείλονται στις καιρικές συνθήκες και την εισρόφηση ξένων αντικειμένων από τα αεροσκάφη, υποδηλώνοντας έμμεσα μικρότερη προσοχή Ιπταμένων και Τεχνικών στους εν λόγω παράγοντες.

γ. Τα Υλικά και Μέσα φαίνεται να έχουν επηρεαστεί περισσότερο από ότι οι άλλες τρεις κατηγορίες.

## 6. Μελλοντική Εφαρμογή του ΑΠ στην τρίτη περίοδο ασφάλειας.

Όπως αναφέρθηκε και στην αρχή της εργασίας, η Ασφάλεια των Πτήσεων έχει μπει στην τρίτη εποχή (Hollnagell, 2014), στην οποία προχωράμε πέραν της θεώρησης του ΑΠ, όπως τη γνωρίζουμε μέχρι σήμερα. Η θεώρηση που αναφέρεται στην κλασική “Μηχανική” ως το μοντέλο αλληλεπίδρασης Ανθρώπου - Μηχανής αλλάζει και ο Παράγοντας Άνθρωπος εξετάζεται σε όλη την έκταση του Οργανισμού και όχι σε μια αποστολή ή εργασία. Ο Άνθρωπος παραμένει στο επίκεντρο των μελετών, των εργαλείων και των μεθόδων που χρησιμοποιούνται μιας που οι αεροπορικές αποστολές διατηρούν τον ανθρωποκεντρικό τους χαρακτήρα, ακόμα και με τα νέα μη επανδρωμένα αεροπορικά μέσα. Η Ασφάλεια των Πτήσεων και Εδάφους όμως εξετάζει τον ΑΠ μέσα από το πρίσμα της Διαχείρισης της Ασφάλειας. Τα τελευταία χρόνια υπάρχει η πεποίθηση ότι η μελέτη του Ανθρώπινου Λάθους με τις παραδοσιακές μεθόδους έχει φτάσει στα όρια του και δεν έχει κάτι άλλο να προσφέρει (Hollnagell 2014). Τα μεγάλα ατυχήματα και όχι μόνο τα αεροπορικά, έχουν δείξει τον δρόμο στους μελετητές ότι σε κάθε ατύχημα θα πρέπει να εξετάζεται ο Οργανισμός σε όλο του το εύρος πάνω από τον ΑΠ. Τα Συστήματα Διαχείρισης της Ασφάλειας έχουν γίνει το επίκεντρο των μελετών σε έρευνας και ανάπτυξη όλων των φορέων ΑΠΕ παγκοσμίως. Προς το παρόν, η ΑΠΕ βρίσκεται σε μια μεταβατική περίοδο από την δεύτερη περίοδο στην τρίτη, με “αιχμή του δόρατος”, την εκτίμηση της επικινδυνότητας και την διαχείριση της ασφάλειας να αποτελούν την Νοοτροπία ΑΠΕ ενός Αεροπορικού Οργανισμού, όπως είναι και η ΠΑ.

## 7. Συμπεράσματα

Η ΑΠΕ προσπαθεί να εντοπίσει τα αίτια σε βαθύτερο επίπεδο από αυτό που συνήθως φαίνεται, σε ένα ατύχημα ή περιστατικό, ώστε να εντοπιστούν οι παθογένειες του οργανισμού και να ληφθούν μέτρα, από τους αντίστοιχους φορείς για να μην επαναληφθούν τα ίδια ή παρόμοια ατυχήματα. Το ΚΕΑΠΕ εφαρμόζοντας σοφά, τον συνδυασμό της εμπειρίας των παλαιότερων, μαζί με τις πανεπιστημιακές γνώσεις των αξιωματικών της ΠΑ, καθώς και η συμμετοχή προσωπικού της ΠΑ σε

διεθνώς αναγνωρισμένα σχολεία ΑΠΕ του εξωτερικού, αναζήτησε λύσεις και προτάσεις για να βελτιώσει τα προγράμματα και τις δράσεις της ΠΑ στην ΑΠΕ. Ειδικότερα στον Ανθρώπινο Παράγοντα, η επιστημονική προσέγγιση ανάλυσής του στα ατυχήματα επέφερε θετικές αλλαγές στην ποιότητα των διερευνήσεων των ατυχημάτων της ΠΑ καθώς και στην νοοτροπία ΑΠΕ του Οργανισμού.

Η επιστημονική θεώρηση του ΑΠ είναι σημαντικός ρυθμιστής στην διαχείριση της ασφάλειας. Το γεγονός αυτό έχει οδηγήσει την ΠΑ σε μια σειρά αλλαγών στην δομή και την λειτουργία των φορέων ΑΠΕ καθώς και σε αναθεωρήσεις όλων των κανονισμών και θεσμικών κειμένων που αφορούν την ΑΠΕ στην ΠΑ. Στο μέλλον φαίνεται ότι η πείρα της Ασφάλειας Πτήσεων στη συστηματική προσέγγιση του Ανθρώπινου Παράγοντα δύναται να υποστηρίξει τόσο τις προσπάθειες συνεχούς βελτίωσης της οργάνωσης και λειτουργίας στην ΠΑ, όσο και τις δραστηριότητες ΑΠΕ των λοιπών Κλάδων των Ενόπλων Δυνάμεων και των Σωμάτων Ασφαλείας. Επίσης η ΑΠΕ εξελίσσεται συνεχώς λόγω των συνεχών βελτιώσεων στις μεθοδολογίες και στα εργαλεία που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως. Για τον λόγο αυτό το ΚΕΑΠΕ μελετά την προσαρμογή της ΠΑ στη νέα εποχή της ΑΠΕ σύμφωνα με την οποία ο Ανθρώπινος Παράγοντας θα είναι τμήμα της μελέτης σε ολόκληρο τον Οργανισμό.

*Ευχαριστίες.*

Ευχαριστώ τον Δρ. Νεκτάριο Καρανίκα, Ασμοχ ε.α.. Καθηγητή στο Πανεπιστήμιο Εφαρμοζόμενων Επιστημών του Αμστερντάμ, για την βοήθεια που προσέφερε στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

*Σημείωση: Τα στοιχεία των διαγραμμάτων δεν παρατίθενται στην παρούσα εργασία λόγω του χαρακτηρισμού των δεδομένων ως “Απόρρητα”.*

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

[1] ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ Ε-1, 2014. «Κανονισμός Ασφάλειας Πτήσεων – Εδάφους». Αθήνα: ΥΑΕ.

- [2] ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ E-2, 2015. «Κανονισμός Αναφοράς – Αντιμετώπισης Ατυχημάτων & Διερευνήσεων Ασφάλειας Πτήσεων – Εδάφους». Αθήνα: ΥΑΕ.
- [3] ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΟΛΕΜΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ E-2, 2003. «Εγχειρίδιο Ασφάλειας Πτήσεων – Εδάφους». Αθήνα: ΥΑΕ.
- [4] ΣΥΣΤΗΜΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ, 2007. Αθήνα: ΥΑΕ
- [5] DR. DOUGLAS A. WIEGMANN ΚΑΙ DR. SCOTT A. SHARPELL, 2003. «*A Human Error Approach to Aviation Accident Analysis*». Ashgate, UK.
- [6] JAMES REASON, 1990. «*Human Error*». Cambridge University Press.
- [7] Καρανίκας Νεκτάριος, Καραμηνάς Ναούμ, Λουκοπούλου Λουκία, 2011. Ο ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΣ ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΣΤΑ ΣΥΜΒΑΝΤΑ ΚΑΙ ΑΤΥΧΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΠΑ, ΓΕΑ/ΚΕΑΠΕ.
- [8] Μοσχούτας, Γιαμαλής ΚΑΙ Καρανίκας, 2013. «Η Επίδραση της Ελληνικής Οικονομικής Κρίσης στον Τομέα της Ασφάλειας Πτήσεων – Εδάφους στην ΠΑ». Σχολή Ικάρων, Δεκέλεια 2013
- [9] Eric Hollagel, 2014. « Safety 2». Ashgate, UK.
- [10] Nancy Levenson, 2012. «Engineering a Safer World», MIT, USA.
- [11] Κουτσαντώνης, 1999. «Ο Ανθρώπινος Παράγοντας», Αθήνα, ΥΑΕ.