

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΟΥ  
ΕΤΟΥΣ 2019-2020



**ΤΟΜΕΑΣ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ  
ΕΡΕΥΝΑ & ΑΝΑΛΥΣΗ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**«Οι Κρίσιμοι Παράμετροι της Αντιαεροπορικής  
Άμυνας στη Διαμόρφωση Αποτελεσματικής  
Αεροπορικής Ισχύος»**

**ΠΑΠΑΝΤΩΝΙΟΥ ΠΕΤΡΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΓΕΡΟΥΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**ΑΘΗΝΑ 2019**



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΔΙΔΡΥΜΑΤΙΚΟ ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ**  
**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΑΚΑΔΗΜΑΪΚΟΥ**  
**ΕΤΟΥΣ 2019-2020**



**ΤΟΜΕΑΣ: ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΗ**  
**ΕΡΕΥΝΑ & ΑΝΑΛΥΣΗ**

**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ**

**«Οι Κρίσιμοι Παράμετροι της Αντιαεροπορικής**  
**Άμυνας στη Διαμόρφωση Αποτελεσματικής**  
**Αεροπορικής Ισχύος»**

**ΠΑΠΑΝΤΩΝΙΟΥ ΠΕΤΡΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ: ΓΕΡΟΥΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ**

**Αξιολογήθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή**

**Την...../...../.....**

**1<sup>ο</sup> ΜΕΛΟΣ**

**2<sup>ο</sup> ΜΕΛΟΣ**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ**

.....  
Παπαντωνίου Πέτρος

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις οποιουδήποτε κυβερνητικού ή μη οργανισμού.

Αφιερώνεται ...

σε όλους όσους με στήριξαν

στην εκπόνηση της εργασίας



## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

**ΣΥΝΟΨΗ**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**ABSTRACT**

**SUMMARY**

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΚΕΦΑΛΑΙΩΝ**

**ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΑΡΧΕΣ ΑΝΤΙ-ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ  
ΤΟΥΡΚΙΑΣ**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 S-400 TRIUMF**

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ**

**ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

**ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**





## ΣΥΝΟΨΗ

Μετά από εκτεταμένη έρευνα στις πλέον αξιόλογες Π.Α. και ειδικά στην Ελληνική και Τουρκική Π.Α. προσδιορίζονται και αναλύονται οι κυριότεροι παράμετροι των συντελεστών ποιότητας, ωριμότητας, αξιοπιστίας, ετοιμότητας, ταχύτητας αντίδρασης, ευελιξίας, εμβελείας, διαλειτουργικότητας, συμβατότητας, εναλλαξιμότητας, υποστηριξιμότητας και ανταπόκρισης στους παρόντες και μελλοντικούς ΑΝΣΚ σε σχέση με την διαμορφούμενη αεροπορική απειλή του εν δυνάμει αντιπάλου.

Ο προσδιορισμός και η βαθμονόμηση των κρίσιμων παραγόντων διατυπώνεται από μία συγκεκριμένη μαθηματική σχέση, βασισμένη σε πραγματοποιηθέντες εκσυγχρονισμούς του παρελθόντος (Patriot, S-300, S-400 κλπ) και προσδιορίζει το βαθμό αναμενόμενης μεταβολής της υφιστάμενης Αεροπορικής ισχύος των εν δυνάμει αντιπάλων σε περίπτωση ενσωμάτωσης νέων συστημάτων και τεχνολογιών από τους μεν ή τους δε ή και τους δύο. Επίσης ως τελικό συμπέρασμα παρουσιάζεται ως κλάσμα ο βαθμός ρίσκου σε περίπτωση εμπλοκής των δύο αεροπορικών δυνάμεων σε ότι αφορά την αντιαεροπορική αποτελεσματικότητα, η οποία είναι ο εν δυνάμει μεγαλύτερος παράγων της αεροπορικής ισχύος.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα Μεταπτυχιακή διατριβή πραγματεύεται τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν αποτελεσματική μια σύγχρονη αντί-αεροπορική άμυνα, αντιπαραβάλλοντας τους πάνω στην τουρκική αεράμυνα πριν και μετά την προσκόλληση του συστήματος S-400 πάνω σε αυτή.

Στο πρώτο και δεύτερο κεφάλαιο παρατίθενται οι βασικοί ορισμοί και οι κρίσιμοι παράμετροι που αποτελούν το θεμέλιο λίθο στην διαμόρφωση της αεράμυνας και που είναι η θεωρία που πρέπει να γνωρίζει κανείς πριν υλοποιήσει ενέργειες που αφορούν την αεράμυνα.

Το τρίτο κεφάλαιο πραγματεύεται όλα εκείνα που καθιστούν μια αντί-αεροπορική άμυνα αποτελεσματική. Επισημαίνονται τα είδη των εναέριων απειλών που διαμορφώνουν τις κατηγορίες των αντί-αεροπορικών συστημάτων και αναλύονται επίπεδα δράσης των συστημάτων αυτών.

Το τέταρτο κεφάλαιο παραθέτει τα αντί-αεροπορικά συστήματα της Τουρκίας που είναι εν χρήση αυτή τη στιγμή ξεκινώντας από τα μεγάλης εμβέλειας έως τα χαμηλής και καταλήγοντας σε κάποια συστήματα τα οποία είναι σχεδιασμένα και πρόκειται να παραχθούν σε σύντομο χρονικό διάστημα από την εγχώρια τούρκικη βιομηχανία

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναλύεται το επερχόμενο για την Τουρκία αντί-αεροπορικό σύστημα μεγάλης εμβέλειας S-400. Αναφέρονται τα συγκροτήματα που αποτελείται, οι δυνατότητες που έχει, οι αδυναμίες του, καθώς και δίνονται κάποια παραδείγματα της εμβέλειας του πάνω σε χάρτες αλλά και παράδειγμα της κάλυψης του ραντάρ ανάλογα με τις εδαφικές εξάρσεις της περιοχής.

Στο έκτο κεφάλαιο αναλύεται η διαμορφωμένη αντί-αεροπορική Άμυνα της Τουρκίας αντιπαραβάλλοντας την με τις κρίσιμες παραμέτρους Αεράμυνας,. Γίνεται σύγκριση των Επιθετικών μέσων με την Αντί-Αεροπορική άμυνα της Ελλάδας και της Τουρκίας με την χρήση των σχέσεων συντελεστών ισχύος, και στο τέλος δίνεται μια SWOT ανάλυση για την στρατιωτική- πολιτική κατάσταση της Τουρκίας αυτή τη στιγμή.

Στο έβδομο κεφάλαιο αποτυπώνονται κάποιες ιδέες για το πώς πρέπει να διαμορφωθεί η Αεράμυνα της Ελλάδος εξοπλιστικά στα επόμενα 25 χρόνια για να συνεχίσει να είναι ανταγωνιστική και να συμβαδίζει με τις τεχνολογικές εξελίξεις, αφού το επιχειρησιακό περιβάλλον στο οποίο δρά είναι από τα πιο απαιτητικά στον κόσμο.

## Περιεχόμενα

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ .....	1
<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ</b> .....	1
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ .....	3
<b>ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ</b> .....	3
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	15
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	16
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	19
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ .....	23
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ .....	23
1.1 Αεροπορική ισχύς .....	23
1.2 Η «Από αέρος απειλή».....	24
1.3 Βαθμοί αεροπορικού ελέγχου .....	27
1.4 Ορισμός Αεράμυνας .....	28
1.5 Δικτυοκεντρική ικανότητα μάχης .....	29
1.6 Επιχειρησιακό περιβάλλον Αεράμυνας .....	32
1.7 Η συμβολή των κλάδων στις επιχειρήσεις Αεράμυνας ως παράγοντες σχεδίασης. ....	32
1.7.1 Στρατός ξηράς .....	33
1.7.2 Πολεμικό Ναυτικό.....	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ .....	35
ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ .....	35
2.1 Διακλαδικότητα .....	35
2.2 Διαλειτουργικότητα (Interoperability).....	35
2.3 Τυποποίηση.....	36
2.4 Αμοιβαία Υποστήριξη .....	37
2.5 Ικανότητα Μετακίνησης .....	37
2.6 Ικανότητα Επιβίωσης.....	37
2.7 Ικανότητα Διεξαγωγής Παρατεταμένων Επιχειρήσεων .....	38
2.8 Προσαρμογή σε Περιβάλλον Ηλεκτρονικού Πολέμου .....	38
2.9 Δικτυοκεντρική Ικανότητα.....	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ .....	39
ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΝΤΙ-ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ .....	39

3.1 Ιστορική αναδρομή δημιουργίας A/A συστημάτων .....	39
3.2 Είδη απειλής .....	40
3.2.1 Air Breathing Targets (ABT) .....	40
3.2.2 Βαλλιστικά βλήματα (BMs) .....	41
3.2.3 Μη επανδρωμένα συστήματα (UAS) .....	42
3.2.4 Όπλα μεγάλης ακρίβειας (cruise missiles) .....	43
3.2.5 Ρουκέτες-πυροβολικό .....	45
3.3 Προκλήσεις A/A συστημάτων .....	45
3.4 Επίπεδα δράσεις απειλών .....	46
3.4.1 Χαμηλό Επίπεδο .....	46
3.4.2 Μεσαίο Επίπεδο .....	46
3.4.3 Υψηλό Επίπεδο .....	47
3.5 Μελλοντική μορφή Αεροπορικής απειλής .....	48
3.6 Η συμβολή του Πολεμικού Ναυτικού στην διαμόρφωση της Αεροπορικής ισχύος .....	53
3.7 Συστήματα αντί-Βαλλιστικής Άμυνας .....	56
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ .....	65
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ .....	65
4.1 A/A μέσα μεγάλης εμβέλειας (Υψηλό επίπεδο) .....	65
4.2 A/A μέσα μεσαίας εμβέλειας (Μεσαίο επίπεδο) .....	69
4.3 A/A μέσα μικρής εμβέλειας (Χαμηλό επίπεδο) .....	72
4.4 Manpads .....	75
4.4.1 REDEYE .....	75
4.4.2 STINGER .....	77
4.4.3 ASELSAN KMS .....	78
4.5 Πυροβόλα Όπλα .....	82
4.6 Παραγωγή εγχώριων πολεμικών συστημάτων από την Τουρκική Αμυντική Βιομηχανία .....	83
4.6.1 Αντί-Αεροπορικά συστήματα μικρής και μέσης εμβέλειας .....	83
4.6.2 Συστήματα εκτόξευσης βαλλιστικών πυραύλων .....	84
4.6.3 Εγχώρια Η/Μ ΟΠΛΑ .....	90
4.6.4 Συστήματα LASER LAWS «ISIN» και «ARMOL» .....	91
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ .....	93
S-400 TRIUMF .....	93
5.1 Γενική περιγραφή .....	93

5.2 Επιχειρησιακά χαρακτηριστικά.....	94
5.3 Υποθετικά σενάρια.....	98
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ .....	105
ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ.....	105
6.1 Βασικοί παράμετροι αεράμυνας Τουρκίας .....	105
6.1.1 Διακλαδικότητα.....	105
6.1.2 Διαλειτουργικότητα .....	106
6.1.3 Αμοιβαία υποστήριξη .....	106
6.1.4 Τυποποίηση.....	106
6.1.5 Ικανότητα επιβίωσης .....	107
6.1.6 Ικανότητα μετακίνησης.....	107
6.1.7 Παρατεταμένες επιχειρήσεις .....	108
6.1.8 Ηλεκτρονικό περιβάλλον παρεμβολών.....	108
6.1.9 Δικτυοκεντρική Ικανότητα .....	108
6.2 Σύγκριση Αεράμυνας Τουρκίας με Ελλάδα.....	109
6.3 Swot ανάλυση.....	115
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ.....	117
ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ Π.Α.....	117
7.1 Μελλοντική Μορφή Π.Α.....	117
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	119
Βιβλιογραφία .....	122



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Σύστημα Ελέγχου Πληροφοριών Μάχης FBCB2 των ΗΠΑ .....	30
Εικόνα 2: Η συμβολή των κλάδων στις επιχειρήσεις Αεράμυνας ως παράγοντες σχεδίαση. ....	34
Εικόνα 3: Κατηγοριοποίηση Βαλλιστικών πυραύλων.....	41
Εικόνα 4: Πύραυλος πλεύσης υψηλής ακρίβειας.....	43
Εικόνα 5: Κατηγορίες πυρομαχικών που ίπτανται. ....	44
Εικόνα 6: Space data highway.....	48
Εικόνα 7: Remote carriers.....	48
Εικόνα 8: Μαχητικά 6 <sup>ης</sup> γενιάς .....	49
Εικόνα 9: XQ-58 Valkyrie .....	50
Εικόνα 10: Χρονολογική διαμόρφωση αεροπορικών απειλών .....	50
Εικόνα 11: Πύραυλος πλεύσης εξοπλισμένος με σύστημα εκπομπής ηλεκτρομαγνητικού παλμού .....	52
Εικόνα 12: Πέντε πολεμικά πλοία στο Αιγαίο με εμβέλεια A/A άμυνας 90 km.....	55
Εικόνα 13: Τρία πλοία τύπου Aegis με εμβέλεια αναχαίτησης 300km.....	56
Εικόνα 14: Φάσεις πτήσης ενός βαλλιστικού πυραύλου. ....	59
Εικόνα 15: Στοιχεία του NMD εναντίων εισερχόμενων βαλλιστικών πυραύλων.....	61
Εικόνα 16: Οπλικό σύστημα Εδάφους - Αέρος NIKH .....	66
Εικόνα 17: Οπλικό σύστημα Εδάφους - Αέρος RAPIER.....	72
Εικόνα 18: Manpad REDEYE .....	76
Εικόνα 19: Manpad STINGER.....	77
Εικόνα 20: Kaideye Monteli Stinger (ZIPKIN) .....	81
Εικόνα 21: Kaideye Monteli Stinger (ATILGAN).....	81
Εικόνα 22: Kaideye Monteli Stinger (BORA).....	82
Εικόνα 23: J-600T MISSILE YILDIRIM I & II .....	84
Εικόνα 24: KHAN MISSILE (BORA) .....	85
Εικόνα 25: TR 300 Rocket (T-300 KASIRGA) .....	86
Εικόνα 26: TRG 300 TIGER Rocket (T- 300 KASIRGA PLUS) .....	87
Εικόνα 27: Διάγραμμα κάλυψης βαλλιστικών πυραύλων με εμβέλεια 150km .....	88
Εικόνα 28: Διάγραμμα κάλυψης βαλλιστικών πυραύλων με εμβέλεια 300km .....	89
Εικόνα 29: Αποστάσεις δράσης βαλλιστικού πυραύλου BORA.....	89
Εικόνα 30: Διάφορα συγκροτήματα του S-400.....	95
Εικόνα 31 : Τοποθέτηση συστήματος στην Πόλη Ουσάκ. Με κόκκινο φαίνεται η εμβέλεια RADAR και με κίτρινο η εμβέλεια του πύραυλου 48N6. ....	98
Εικόνα 32: Τοποθέτηση και 2ου συστήματος πιο ανατολικά. Με αυτό τον τρόπο υπάρχει κάλυψη των 2 μεγάλων πόλεων Άγκυρα και Κωνσταντινούπολη.....	99
Εικόνα 33: Σε αυτόν τον χάρτη είναι τοποθετημένα τα συστήματα έτσι ώστε να καλύπτεται η Κύπρος και μεγαλύτερο μέρος του Αιγαίου. ....	99
Εικόνα 34: Παρατίθεται ο χάρτης με τις τοποθεσίες των υποθετικών τοποθεσιών S-400..	100
Εικόνα 35 Τοποθέτηση συστήματος στην Πόλη Ουσάκ. Με κίτρινο χρώμα φαίνονται οι αποστάσεις όπου η αποκάλυψη ενός στόχου γίνεται πάνω από 5000'. Με πράσινο πάνω από 3000' με μπλέ πάνω από 1000' και με έντονο κίτρινο πάνω από 500'. ....	101

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Κατηγοριοποίηση Βαλλιστικών πυραύλων Η.Π.Α .....	42
Πίνακας 2: Αναπτυσσόμενα RADAR για την αντιμετώπιση STEALTH απειλών. ....	47
Πίνακας 3: Γενικά χαρακτηριστικά RADAR συστήματος ΝΙΚΗ.....	67
Πίνακας 4: Γενικά χαρακτηριστικά πυραύλου ΗΡΑΚΛΗΣ.....	68
Πίνακας 5: Γενικά χαρακτηριστικά RADAR συστήματος HAWK .....	70
Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά Βλήματος MIM- 23B.....	70
Πίνακας 7: Γενικά χαρακτηριστικά συστήματος RAPIER .....	73
Πίνακας 8: Λίστα Αντιαεροπορικών πυροβόλων καθοδηγούμενα οπτικά ή απο RADAR.....	83
Πίνακας 9: Επιχειρησιακά χαρακτηριστικά Αντιαεροπορικού συστήματος S-400 .....	96
Πίνακας 10: Λίστα Α/Α μέσων Ελλάδας- Τουρκίας.....	109
Πίνακας 11: Λίστα επιθετικών μέσων Ελλάδας-Τουρκίας.....	109
Πίνακας 12: Μελλοντικές προθέσεις χωρών για την αναβάθμιση του οπλοστασίου τους.	110
Πίνακας 13: Α/Α μέσα Ελλάδας που ηττούνται στην ένα προς ένα μάχη απο τα επιθετικά όπλα της Τουρκίας. ....	111
Πίνακας 14: Α/Α μέσα Ελλάδας που δύναται να αναχαιτίσουν τα επιθετικά όπλα της Τουρκίας.....	112
Πίνακας 15: Α/Α μέσα Τουρκίας που ηττούνται στην ένα προς ένα μάχη απο τα επιθετικά όπλα της Ελλάδος.....	112
Πίνακας 16: Α/Α μέσα Τουρκίας που δύναται να αναχαιτίσουν τα επιθετικά όπλα της Ελλάδος .....	113
Πίνακας 17: Α/Α μέσα Ελλάδας που ηττούνται στην ένα προς ένα μάχη απο τα επιθετικά όπλα της Τουρκίας συμπεριλαμβανομένου αεροσκάφη 5ης γενιάς. ....	114
Πίνακας 18: Ανάλυση με τη μέθοδο SWOT .....	116
Πίνακας 19: Μειονεκτήματα - Πλεονεκτήματα Α/Α Τουρκίας .....	120



## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Ευχαριστώ ιδιαίτερα όσους βοήθησαν για την εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας καθώς και όσους με στήριξαν σε αυτό το δύσκολο έργο που κλήθηκα να πραγματοποιήσω.



## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η ραγδαία εξέλιξη των οπλικών συστημάτων (Ο/Σ) που συνιστούν την παρούσα και τη διαφαινόμενη μελλοντική «από αέρος απειλή», καθιστούν αναγκαία την ανάπτυξη ενός Συστήματος Αεράμυνας, σύγχρονου, ευέλικτου και αποτελεσματικού, το οποίο να δύναται να διασφαλίσει την Αεράμυνα της χώρας. Το σύστημα αυτό θα πρέπει να συμβάλλει αποφασιστικά στην αποτροπή του πολέμου (ειρήνη) και εφόσον αυτή αποτύχει, να αντιμετωπίσει αποτελεσματικά την απ' αέρος απειλή σε περίοδο έντασης/κρίσης και πολέμου. Παράλληλα, σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να εξασφαλίζει την προστασία των ζωτικών περιοχών και στόχων της χώρας, την επιβίωση των φιλίων δυνάμεων και να συμβάλλει στην απρόσκοπτη διεξαγωγή των επιχειρήσεων. Είναι πολύ σημαντικό για μια χώρα που προσπαθεί να διαμορφώσει την αεράμυνα της, να γνωρίζει όλους εκείνους τους κρίσιμους παράγοντες που την καθιστούν αποτελεσματική σε τέτοιο βαθμό που να μεγιστοποιεί την αεροπορική της ισχύ. Η Τουρκία είναι ένα τρανταχτό παράδειγμα μια χώρας που αναπτύσσεται τα τελευταία χρόνια με γοργούς ρυθμούς στον στρατιωτικό τομέα. Έχοντας κατά νου τα μειονεκτήματα της στον τομέα της Αεράμυνας προσπάθησε να βελτιώσει κάποια από αυτά επιτυγχάνοντας συμφωνίες αγοράς και παραγωγής συστημάτων για να διαμορφώσει μια αποτελεσματική Αεροπορική ισχύ.



## **ΜΕΡΟΣ ΠΡΩΤΟ**

# **ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΝΤΙ- ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ**



# ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ<sup>1</sup>

### 1.1 Αεροπορική ισχύς

Η Αεροπορική ισχύς είναι η δυνατότητα προβολής ισχύος από τον αέρα, με σκοπό να μεταβληθούν ή να διαμορφωθούν οι στρατηγικές, οι επιχειρησιακές ή οι τακτικές επιλογές του αντιπάλου, είτε η εξέλιξη των γεγονότων μια κατάσταση. Η αεροπορική ισχύς ενισχύει την ικανότητα της χώρας να διεξάγει επιχειρήσεις σε βάθος προσβάλλοντας άμεσα τις πηγές ισχύος και ελευθερίας του αντιπάλου. Η περιοχή ευθύνης των αεροπορικών δυνάμεων προεκτείνεται πάνω από το χερσαίο και θαλάσσιο επιχειρησιακό περιβάλλον σε έναν ενιαίο γεωγραφικά χώρο, ο οποίος περιλαμβάνει και τις περιοχές επιχειρήσεων των Κλάδων. Η αεροπορική ισχύς είναι απαραίτητη για την εκτέλεση των επιχειρήσεων των άλλων κλάδων.

Σύμφωνα με τον Ιταλό στρατηγό Gioulio Douhet «ο κύριος σκοπός της αεροπορικής ισχύος κατά την διάρκεια ενός πολέμου είναι η αποτροπή χρησιμοποίησης της αεροπορικής ισχύος του εχθρού, αντιμετωπίζοντας τη στον αέρα, στο έδαφος και στα κέντρα παραγωγής του διακόπτοντας έτσι την εφοδιαστική του αλυσίδα.

<sup>2</sup>Στην προπολεμική του έκδοση «Air Force and Armies», ο αρθρογράφος και στοχαστής αρχηγός της RAF Marshal John Slessor έδωσε έναν σαφή ορισμό της αεροπορικής ισχύος ως «μια σύνθεση αεροπορικών δυνάμεων και όλων όσων άμεσα ή έμμεσα τις υποστηρίζουν, όπως η ανθηρή βιομηχανία αεροσκαφών, η πολιτική αεροπορία, μια καλή μετεωρολογική υπηρεσία, ασφαλείς προμήθειες καυσίμων κ.ο.κ.». Οι δραματικές επιπτώσεις της αεροπορικής ισχύος στη διεξαγωγή του Β 'Παγκοσμίου Πολέμου ανέδειξαν την σημασία του όρου και την ταύτισαν με την εθνική ασφάλεια.

Ο Ελευθέριος Βενιζέλος είπε: « Το αεροσκάφος είναι το όπλο των αδυνάτων» Η δήλωση που είναι διαχρονικά αποδεκτή και δικαιώνει όλες τις επιλογές της χώρας μας μέχρι σήμερα για διατήρηση ισχυρής Π.Α.

---

<sup>1</sup> (Βασικό Δόγμα Πολεμικής Αεροπορίας 2014)

<sup>2</sup> (Γερούλης 2019)

Ο Ουίνστον Τσόρτσιλ ανέφερε σχετικά με την Αεροπορική ισχύ το εξής: «Η αεροπορική ισχύς είναι η πιο δύσκολη από όλες τις μορφές στρατιωτικής ισχύος που μπορεί να μετρηθεί ή να εκφρασθεί με συγκεκριμένους όρους». Παρόλο που αυτή η δήλωση έγινε όταν η αεροπορική ισχύς ως στρατιωτική ικανότητα ήταν στα σπάργανα, εξήντα χρόνια αργότερα, όταν η αεροπορία ως ανεξάρτητο όπλο ωρίμασε και εξουσιάζει στην συνολική στρατιωτική ισχύ ενός έθνους, εξακολουθεί να αντανακλά την πολυπλοκότητα των παραγόντων που διαμορφώνουν την αεροπορική ισχύ και των μεθόδων μετροποίησης αυτής σύμφωνα με τα εκάστοτε επιχειρησιακά δεδομένα.

Ίσως για τα Ελληνικά δεδομένα ο ορισμός της αεροπορικής ισχύος επικαιροποιημένος θα μπορούσε να διατυπωθεί ως ακολούθως περιλαμβάνοντας και προγενέστερους ορισμούς:

«ΑΕΡΟΔΙΑΣΤΗΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ είναι η συνολική ικανότητα του Ελληνικού έθνους να εκμεταλλεύεται το σύνολο των αεροδιαστημικών μέσων και υποδομών του, να ίπταται, να δρα μέσω του εναέριου χώρου και του διαστήματος, να χρησιμοποιεί ελεγχόμενες πτήσεις μέσων και να παρέχει την απαραίτητη στρατιωτική δύναμη όπου και όταν απαιτείται για την επίτευξη των εθνικών του στόχων συμπεριλαμβανομένης της εθνικής ασφάλειας και αποτροπής.»

Η συνέργεια/συντονισμός των Κλάδων για την αντιμετώπιση της από αέρος απειλής και η υφιστάμενη πολυτυπία των μέσων Αεράμυνας, καθιστά επιβεβλημένη την ένταξη και λειτουργία τους σ' ένα ενοποιημένο, καλά οργανωμένο και συντονισμένο σύστημα, που θα περιορίζει στο ελάχιστο το πρόβλημα των αμοιβαίων παρεμβολών (blue on blue πυρά), ενώ ταυτόχρονα θα μεγιστοποιεί το επιχειρησιακό αποτέλεσμα.

Παρακάτω θα διατυπωθούν ορισμοί για την καλύτερη κατανόηση του όρου «Αεράμυνα» όπως αυτοί προέρχονται από Νατοικά εγχειρίδια.

## **1.2 Η «Από αέρος απειλή»**

Ο εναέριος χώρος αποτελεί την τρίτη διάσταση του ενοποιημένου πεδίου μάχης και είναι εξίσου σημαντικός όσο το έδαφος και ο θαλάσσιος χώρος. Ο έλεγχός του λαμβάνει ιδιαίτερη σημασία, διότι αποστερεί από τον αντίπαλο τη



χρήση της μιας διάστασης. Η διατήρηση του αναγκαίου βαθμού ελέγχου του εναέριου χώρου, παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα στην προστασία των φίλιων στόχων, και στην εξασφάλιση ελευθερίας δράσης των χερσαίων, ναυτικών και αεροπορικών δυνάμεων.

Οι από αέρος απειλές που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι ΕΔ εντός του πλαισίου αρμοδιότητος τους σε εθνικό πλαίσιο, διακρίνονται στη «Συμβατική Στρατιωτική από Αέρος Απειλή» και στην «Ασύμμετρη Απειλή τύπου RENEGADE», όπως αυτές περιγράφονται κατωτέρω. Οι απειλές αυτές αντιμετωπίζονται με τις επιχειρήσεις Αεράμυνας.

#### α. Συμβατική Στρατιωτική από Αέρος Απειλή

(1) Η συνολική/σύγχρονη «Συμβατική στρατιωτική από αέρος απειλή» είναι «εξωτερική» δηλαδή εναέρια εχθρική απειλή που προέρχεται εκτός των συνόρων της χώρας και περιλαμβάνει:

(α) Μαχητικά Α/Φ –Ε/Π με τα φέροντα σε αυτά όπλα. Σε αυτή την κατηγορία συμπεριλαμβάνονται επίσης τα νέα μαχητικά 6<sup>ης</sup> γενιάς τα οποία αντί για όπλα, ελέγχουν απομακρυσμένα από το πεδίο δράσης ένα σμήνος μη επανδρωμένων συστημάτων, που χρησιμοποιούνται για να φέρουν εις πέρας οποιαδήποτε αποστολή.

(β) Ιπτάμενες απειλές μικρής απεικόνισης ίχνους RADAR (Radar – Cross – Section - <sup>3</sup>RCS), όπως, Βλήματα Αέρος-Εδάφους (Α-Ε), Εδάφους-Εδάφους (Ε-Ε) και μη επανδρωμένα επιθετικά ή αναγνωριστικά συστήματα (Unmanned Aerial Systems - UAS). Ειδικές κατηγορίες των ανωτέρω Βλημάτων Α-Ε και Ε-Ε αποτελούν:

1/ Οι Αεροδυναμικοί Πύραυλοι (με υπεραντωτικές διατάξεις με ή χωρίς κινητήρα, όπως Glide Bombs, Land Attack Missiles, Antiradiation Missiles, Antiship Missiles).

2/ Οι Πύραυλοι Cruise (αυτοπρωθούμενα αεροδυναμικά σκάφη απλής διαδρομής, φέροντα φορτίο-πολεμική κεφαλή, εκτοξευόμενα από Α/Φ ή από το έδαφος-θάλασσα).

---

<sup>3</sup> RCS είναι η μονάδα μέτρησης του κατά πόσο ένα αεροσκάφος είναι ανιχνεύσιμο από ένα RADAR.

3/ Οι Βαλλιστικοί Πύραυλοι (Ε-Ε, Μικρής Εμβέλειας έως 1000 χλμ, Μέσης Εμβέλειας ή Θεάτρου έως 3000 χλμ και Μεγάλης εμβέλειας ή (Διηπειρωτικοί άνω των 3000 χλμ).

(γ) Εχθρικούς Πυραύλους, Βλήματα Πυροβολικού και Βλήματα Όλμων, ως αντικείμενο που πρόσφατα εξετάζεται και αντιμετωπίζεται ως από αέρος απειλή από το ΝΑΤΟ και τους συμμάχους και αναφέρεται ως RAM (Rockets, Artillery and Mortars).

Η ακρίβεια της προσβολής, η αποτελεσματικότητα του φορτίου, η εμβέλεια των απειλών, καθώς και η ικανότητα αποφυγής της αποκάλυψής τους από τα μέσα Αεράμυνας, θα αυξάνουν συνεχώς με την πάροδο του χρόνου. Η συνεχής και ακριβής πληροφόρηση για την παρούσα και τη διαφαινόμενη μελλοντικά διαμορφούμενη εναέρια απειλή αρμοδιότητας Ε.Δ θα πρέπει να συνδέεται άμεσα με το επίπεδο εκσυγχρονισμού της Αεράμυνας της χώρας.

β. Ποιοτική – Ποσοτική Ενίσχυση Συμβατικής Στρατιωτικής από Αέρος Απειλής

Τα μεγέθη της απειλής ενισχύονται ποιοτικά - ποσοτικά από παράγοντες όπως ο Ηλεκτρονικός Πόλεμος (ΗΠ), δορυφορικά Συστήματα IMINT – προσδιορισμού θέσης και επικοινωνιών, Α/Φ Εναέριου Ανεφοδιασμού, Α/Φ Μεταφορών, Αεροφερόμενα Συστήματα Έγκαιρης Προειδοποίησης και Ελέγχου (ΑΣΕΠΕ), Α/Φ Ναυτικής Συνεργασίας, μεταφορικά Ε/Π αεροκίνητων επιχειρήσεων, κ.λ.π.

γ. Ασύμμετρη Αεροπορική Απειλή (Α/Φ RENEGADE)

Οι υφισταμένες διαδικασίες του συστήματος Αεράμυνας επικεντρώνονται στην αντιμετώπιση της συμβατικής στρατιωτικής από αέρος απειλής. Τα γεγονότα όμως της 11ης Σεπ 2001, απέδειξαν ότι πολιτικά Α/Φ είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν από τρομοκράτες, ως εναέρια όπλα/βόμβες, για πραγματοποίηση τρομοκρατικής ενέργειας. Η χρησιμοποίηση πολιτικών Α/Φ ως όπλα, για πραγματοποίηση τρομοκρατικών ενεργειών, είναι μία ασύμμετρη αεροπορική απειλή, αποδιδόμενη διεθνώς με τον όρο «RENEGADE». Αυτή, αποτελεί τη μόνη ασύμμετρη από αέρος απειλή η

οποία αντιμετωπίζεται όπως και οι συμβατικές στρατιωτικές από αέρος απειλές. Αναλυτικότερα, με τον όρο «RENEGADE» υποδηλώνεται ένα πολιτικό Α/Φ, το οποίο επιχειρεί κατά τέτοιον τρόπο που διεγείρει υποψίες ότι ενδεχομένως αυτό να χρησιμοποιηθεί για πραγματοποίηση τρομοκρατικής ενέργειας. Ο εν λόγω όρος χρησιμοποιείται για να χαρακτηρίσει έναν αριθμό από σύνθετες περιπτώσεις, οι οποίες δεν είναι πάντοτε ευδιάκριτες μεταξύ τους. Η διάκριση μεταξύ της κατάστασης ενός Α/Φ σε αεροπειρατεία χωρίς πρόθεση για επίθεση, ή ενός Α/Φ που βρίσκεται σε κατάσταση ανάγκης και η αντίστοιχη ενός πραγματικού περιστατικού «RENEGADE», δεν είναι πάντοτε ευκρινής. ως προς τούτο, τα ίχνη «RENEGADE» κατηγοριοποιούνται ως ακολούθως ( ύποπτο RENEGADE, πιθανό RENEGADE, επιβεβαιωμένο RENEGADE.

Οι δυνάμεις Αεράμυνας πρέπει να είναι ικανές να αποκτούν και να διατηρούν τον εκάστοτε απαιτούμενο βαθμό ελέγχου του εναερίου χώρου, ανεξαρτήτως συνθηκών καιρού και φωτός. Η έννοια του αεροπορικού ελέγχου του εναερίου χώρου, είναι ευρεία και μπορεί να κυμαίνεται από τον πλήρη έλεγχο του εναερίου χώρου από τις φίλιες αεροπορικές δυνάμεις (Αεροπορική Κυριαρχία) έως και την πλήρη απώλειά του (απόκτηση του πλήρους ελέγχου από τον αντίπαλο). Ο έλεγχος περιλαμβάνει την έγκαιρη ανίχνευση, τον εντοπισμό, την διευκρίνιση και τον συντονισμό των μέσων αεράμυνας για την επίτευξη των εκάστοτε ΑΝΣΚ. Διαχωρίζεται στους εξής **βαθμούς αεροπορικού ελέγχου**: Αεροπορική Κυριαρχία, Αεροπορική Υπεροχή, Ευνοϊκή Αεροπορική Κατάσταση. Αναλυτικότερα:

### 1.3 Βαθμοί αεροπορικού ελέγχου

α. Αεροπορική Κυριαρχία (Air Supremacy):

Είναι ο βαθμός αεροπορικού ελέγχου όπου η αντίπαλη αεροπορική δύναμη καθίσταται αδύνατη να παρέμβει αποτελεσματικά στις διεξαγόμενες επιχειρήσεις.

β. Αεροπορική Υπεροχή (Air Superiority):

Είναι ο βαθμός αεροπορικού ελέγχου μιας αεροπορικής δύναμης έναντι του αντιπάλου αυτής κατά τη διάρκεια του αεροπορικού πολέμου, ο οποίος επιτρέπει στις αντίστοιχες φίλιες χερσαίες, ναυτικές και αεροπορικές δυνάμεις, να διεξάγουν τις επιχειρήσεις τους σε συγκεκριμένο χρόνο και τόπο, χωρίς η αντίπαλος αεροπορική δύναμη, να έχει τη δυνατότητα να παρέμβει αποτελεσματικά.

γ. Ευνοϊκή Αεροπορική Κατάσταση (Favourable Air Situation):

Είναι ο βαθμός αεροπορικού ελέγχου, κατά τον οποίο η αντίπαλη αεροπορική δύναμη δεν μπορεί να επηρεάσει τις φίλιες χερσαίες, ναυτικές και αεροπορικές δυνάμεις στην επιτυχή εκπλήρωση των επιχειρήσεών τους.

Έχοντας αναλύσει τους κύριους παράγοντες που συντελούν την Αεράμυνα μιας χώρας, θα δοθεί ο πιο ευρέως διαδεδομένος και αξιόπιστος ορισμός της Αεράμυνας.

## 1.4 Ορισμός Αεράμυνας

«Αεράμυνα (Air Defence)», είναι όρος που ισχύει διεθνώς και με τον οποίο χαρακτηρίζονται οι Αμυντικές Επιχειρήσεις Αεροπορικής Αντεπίθεσης. Ως «Αεράμυνα» ορίζονται όλα τα μέτρα (ενεργητικά-παθητικά), που αποσκοπούν στο να ακυρώσουν ή να μειώσουν την αποτελεσματικότητα της «εχθρικής από αέρος δράσης». Η περαιτέρω ανάλυση της έννοιας «Αεράμυνα», οδηγεί στο συμπέρασμα ότι σ' αυτήν συμπεριλαμβάνεται κάθε φίλια δράση για την έγκαιρη αποκάλυψη, διευκρίνιση, αναχαίτιση και καταστροφή ή εκτροπή των «εχθρικών από αέρος απειλών». Ο όρος Αεράμυνα, καλύπτει επίσης, την ενεργητική και παθητική φίλια δράση για την πρόληψη, μείωση ή εκμηδένιση των αποτελεσμάτων προ, κατά ή μετά την εκδήλωση μιας «απ' αέρος εχθρικής ενέργειας». Είναι δε, αντικείμενο κοινής – συντονισμένης προσπάθειας των τριών Κλάδων των Ε.Δ για την οποία είναι αναγκαία η ενεργός συμμετοχή τους, τόσο σε μέσα όσο και σε διαδικασίες. Με τον όρο «Αεράμυνα» καλύπτονται και οι όροι «Αντιαεροπορική Άμυνα» και «Αντιαεροπορικός Πόλεμος» στην έκταση που τα αντίστοιχα όπλα είναι ενταγμένα ή ενσωματωμένα σε ένα ενοποιημένο σύστημα Αεράμυνας.

## 1.5 Δικτυοκεντρική ικανότητα μάχης

Στη συνεδρίασή του τον Νοέμβριο του 2002, το NC3B, το οποίο είναι η ανώτατη αρχή που διαπραγματεύεται τις επικοινωνίες, συμφώνησε στην ανάγκη να αναπτυχθεί ένα δόγμα του NATO σύμφωνα με τα αντίστοιχα από εθνικές πρωτοβουλίες, όπως Δίκτυο-κεντρικός πόλεμος (NCW) των ΗΠΑ και Δίκτυο-κεντρική ικανότητα (NEC) της Βρετανίας.. Αυτό το δόγμα αναφέρεται ως "Δίκτυοκεντρική Ανάπτυξη Δυνατοτήτων του NATO" (NNEC). Υπό το πρίσμα των νέων δυνατοτήτων που συμφωνήθηκαν στη Σύνοδο Κορυφής της Πράγας, οι Υπουργοί Εξωτερικών ενέκριναν μια περιεκτική δέσμη μέτρων, βασισμένη στη στρατηγικό δόγμα του NATO, που να ενισχύει τη δυνατότητα της συμμαχίας να πραγματοποιεί καλύτερα τις νέου τύπου αποστολές της και να ανταποκρίνεται συλλογικά στις νέες προκλήσεις ασφάλειας με τη δημιουργία μιας δύναμης απάντησης του NATO (NRF), που βελτιώνει τις Στρατιωτικές επιχειρήσεις του NATO πάντα σύμφωνα με την έγκριση των υποχρεώσεων δυνατοτήτων της Πράγας. Η χρησιμοποίηση αυτών των νέων ικανοτήτων από την NRF στη εκτέλεση νέου τύπου αποστολών του NATO εγείρει σειρά από νέες απαιτήσεις που περιλαμβάνουν πλήρως τις νέες απαιτήσεις για επαύξηση των δυνατοτήτων των συστημάτων επικοινωνιών και πληροφορικής, γνωστών ως C4ISR.

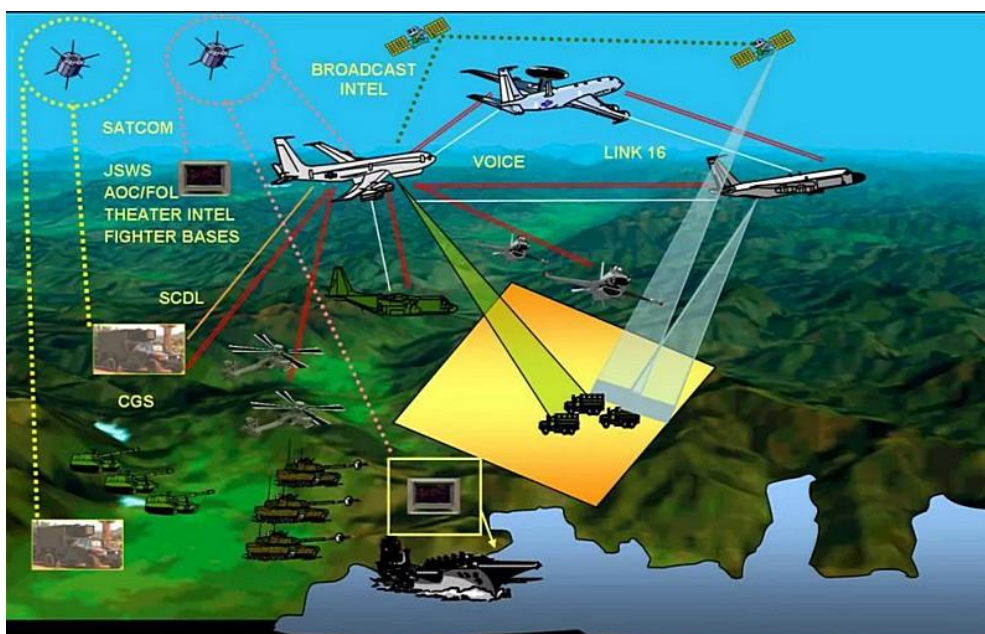
<sup>4</sup>Ο ορισμός που δίδεται από το υπουργείο άμυνας των ΗΠΑ (DoD) είναι: «ο Δικτυοκεντρικός Πόλεμος προσδιορίζεται ως το σύνολο των επιχειρήσεων αποκτήσεως πληροφοριακής υπεροχής το οποίο επιφέρει αυξημένη ισχύ στο πεδίο της μάχης μέσω τις δικτυώσεως, αισθητήρων, κέντρων λήψεως αποφάσεων, και όπλων προκειμένου να επιτευχθεί κοινή αντίληψη της καταστάσεως, αυξημένη ταχύτητα στη λειτουργία της Διοίκησης, υψηλότερος ρυθμός διεξαγωγής των επιχειρήσεων, αποτελεσματικότερη χρήση των όπλων και αυξημένη επιβιωσιμότητα των φιλίων δυνάμεων και συγχρονισμός»

Ο Δικτυοκεντρικός Πόλεμος όπως φαίνεται και από τους παραπάνω ορισμούς, δεν θα πρέπει να περιορίζεται μόνο στο στενό τακτικό και επιχειρησιακό περιβάλλον. Η δυναμική του ΔΚΠ επεκτείνεται σε όλο το εύρος

---

<sup>4</sup> Ministry of Defence "NETWORK ENABLED CABABILITY" JSP 777 Edn 1

της άμυνας, ακόμα και πέρα από τις ένοπλες δυνάμεις. Ο ΔΚΠ παρέχει έγκαιρη πληροφόρηση και «ευαίσθητες» πληροφορίες (intelligence) από ένα ευρύ πεδίο πηγών προκειμένου να υποστηρίξει τη διαδικασία λήψεως αποφάσεων τόσο στο πολιτικό όσο και στο στρατιωτικό επίπεδο. Η ευρύτητα αυτή προϋποθέτει την αυξημένη διαλειτουργικότητα και συνεργασία μεταξύ υπηρεσιών, τμημάτων και κυβερνητικών οργανισμών, τόσο σε εθνικό όσο και διεθνές επίπεδο. Επιπλέον η ολοκλήρωση αισθητήρων, κέντρων λήψεως αποφάσεων και οπλικών συστημάτων, προσφέρει ευελιξία δίδοντας τη δυνατότητα στους διοικητές να επιτύχουν καλύτερο συγχρονισμό των προσπαθειών τους ενώ στο επίπεδο της λογιστικής υποστήριξης και της διοικητικής και υγειονομικής μέριμνας επιτυγχάνεται η ακριβής και έγκαιρη παροχή των απαιτούμενων υπηρεσιών.



Εικόνα 1: Σύστημα Ελέγχου Πληροφοριών Μάχης FBCB2 των ΗΠΑ

Η θεώρηση του ΔΚΠ από τη σκοπιά της «Πληροφοριακής Υπεροχής» εστιάζει στην εξασφάλιση συνεχής ροής πληροφοριών μεταξύ αισθητήρα και πλατφόρμας / όπλου. Στην ροή αυτή παρεμβάλλονται κέντρα λήψεως αποφάσεων και επεξεργασίας των πληροφοριών εκμεταλλευόμενα τις 8 δυνατότητες και τα εργαλεία που τους παρέχει η τεχνολογία. Προκειμένου να επιτευχθεί η διασύνδεση των αισθητήρων, των πηγών άντλησης πληροφοριών, των όπλων και των κέντρων λήψεως αποφάσεων, είναι φανερό ότι απαιτείται κάτι παραπάνω από ένα απλό δίκτυο ηλεκτρονικών

υπολογιστών. Θα μπορούσαμε να το ονομάσουμε «Δίκτυο δικτύων» ή αλλιώς «Σύστημα συστημάτων» (System of Systems – SOS) ο οποίος αποτελεί τον όρο που χρησιμοποιείται τα τελευταία χρόνια στο Systems' Engineering.

Σε ένα ενοποιημένο σύστημα Αεράμυνας επιχειρούν για την επίτευξη ενός κοινού ΑΝΣΚ, τα Αεροσκάφη και Ελικόπτερα (είτε μαχητικά είτε μεταγωγικά), το Σύστημα Αεροπορικού Ελέγχου και Αντί-Αεροπορική άμυνα. Επειδή θα αναλυθεί εκτενώς η σημασία της αντί-αεροπορικής άμυνας στην διαμόρφωση της αεροπορικής ισχύος, εδώ θα τονιστεί η υπευθυνότητα του έργου που συνδράμει στον έλεγχο- έγκαιρη προειδοποίηση το Σύστημα Αεροπορικού Ελέγχου. Για να είναι αποτελεσματική μια Αντί-Αεροπορική άμυνα πρέπει να είναι αποτελεσματικό και το ΣΑΕ. Αυτά τα δύο είναι αλληλένδετα και δεν μπορεί να επιχειρήσει το ένα χωρίς το άλλο. Το ΣΑΕ έχει υπό τον έλεγχο του όλα τα RADAR και από αυτά έχει εικόνα του εναερίου χώρου. Αυτή την εικόνα αφού την διευκρινίσει ξεχωρίζοντας τα εχθρικά αεροσκάφη από τα φίλια, είναι αναγκαίο να τη μεταβιβάσει στα συστήματα Αντί-Αεροπορικής άμυνας. Για να καταστεί σαφές πόσο σημαντική είναι η έγκαιρη προειδοποίηση για ένα οπλικό σύστημα εδάφους-αέρος πρέπει να αναλογιστεί κανείς την ταχύτητα προσέγγισης ενός μαχητικού αεροσκάφους σε σχέση με τον χρόνο αντίδρασης ενός συστήματος αντί- αεροπορικής άμυνας. Για παράδειγμα εάν ένα αεροσκάφος κινείται με ταχύτητα 800 χλμ/ώρα αυτό σημαίνει ότι διανύει περίπου 13χλμ/λεπτό. Ένα οπλικό σύστημα αν υποτεθεί ότι έχει <sup>5</sup>χρόνο αντίδρασης περίπου 10 δευτερόλεπτα θα εμπλέξει τον ιπτάμενο στόχο από την στιγμή που θα τον δει αφού έχει διανύσει 2 χιλιόμετρα. Με μία έγκαιρη προειδοποίηση λοιπόν το σύστημα θα γνωρίζει την εισερχόμενη απειλή και ο χρόνος αντίδρασης θα μειωθεί σημαντικά κερδίζοντας έτσι μερικά χιλιόμετρα διείσδυσης της απειλής. Έτσι ορίζονται οι κύκλοι των αποστάσεων (min attack perimeter για το όπλο του αντιπάλου), και min reaction time για την φίλια αεράμυνα, καθώς και οι κύκλοι – ελάχιστες αποστάσεις αποκάλυψης ανά ύψος σε σχέση με το fragmentation του όπλου και την αποτελεσματικότητα της ιπτάμενης εχθρικής πλατφόρμας.

---

<sup>5</sup> Αφορά τα συστήματα Αντί-Αεροπορικής άμυνας και είναι ο χρόνος που μετράται από την στιγμή της αποκάλυψης –διευκρίνησης – εγκλωβισμού έως τη στιγμή της εμπλοκής ενός στόχου.

## 1.6 Επιχειρησιακό περιβάλλον Αεράμυνας

Η εξέταση του Εθνικού Εναερίου Χώρου (ΕΕΧ), όσο και του ευρύτερου γειτνιάζοντα εναερίου χώρου, ως πεδίου ενδιαφέροντος της Αεράμυνας της χώρας, καταδεικνύει ότι σ' αυτούς παρουσιάζονται πολλές ιδιαιτερότητες. Η ταυτόχρονη εκτέλεση χερσαίων, ναυτικών και αεροπορικών επιχειρήσεων σε περιορισμένο χώρο και κατά συνέπεια ο γρήγορος κορεσμός του, λόγω ύπαρξης μεγάλου αριθμού ιχνών σε περίοδο επιχειρήσεων, θα αυξήσουν σημαντικά το βαθμό δυσκολίας και θα εντείνουν τον κίνδυνο αμοιβαίων παρεμβολών. Προς υπερκέραση των δυσκολιών του επιχειρησιακού περιβάλλοντος, επιβάλλεται προσεκτική - κατάλληλη επιχειρησιακή σχεδίαση και ενιαίο ενοποιημένο σύστημα των επιχειρήσεων Αεράμυνας, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης διαλειτουργικότητα και συντονισμός μεταξύ των μέσων και των τριών Κλάδων των Ε.Δ. Λόγω της γεωγραφίας του επιχειρησιακού περιβάλλοντος δεν είναι δυνατό να προβλεφθούν επακριβώς, ο τύπος και η κλίμακα των μελλοντικών επιχειρήσεων Αεράμυνας, όπως επίσης η ακριβής έκταση της γεωγραφικής περιοχής ή το συγκεκριμένο περιβάλλον στο οποίο θα επιχειρήσουν οι δυνάμεις. Για το λόγο αυτό, τόσο στην περίπτωση σημειακής κρίσης όσο και στην περίπτωση μιας ειδικής επιχείρησης σε εθνικό πλαίσιο, ή οποιασδήποτε επιχείρησης εντός μιας Περιοχής διακλαδικών Επιχειρήσεων - Περιοχής Επιχειρήσεων εντός μιας περιοχής αλλά και της πιθανής γενικευμένης σύρραξης, θεμελιώδης αρχή αποτελεί η ενεργοποίηση - δράση του ενοποιημένου συστήματος Αεράμυνας σε όλη του την έκταση.

## 1.7 Η συμβολή των κλάδων στις επιχειρήσεις Αεράμυνας ως παράγοντες σχεδίασης.

Η επιτυχής εκτέλεση των διακλαδικών επιχειρήσεων Αεράμυνας με συμμετοχή και των τριών Κλάδων των Ε.Δ αλλά και η απόκτηση και διατήρηση του απαιτούμενου βαθμού αεροπορικού ελέγχου εξαρτάται από το επίπεδο συνέργειας, ενσωμάτωσης και συντονισμού, των δυνάμεων Αεράμυνας των τριών Κλάδων των Ε.Δ κάτω από ενιαίο έλεγχο. Η συμβολή των διαθέσιμων δυνάμεων των Κλάδων στις διακλαδικές επιχειρήσεις Αεράμυνας είναι ανάλογη με την ικανότητα και τις δυνατότητες των δυνάμεων αυτών να εκτελούν με επιτυχία τις αποστολές που τους ανατίθενται. Η



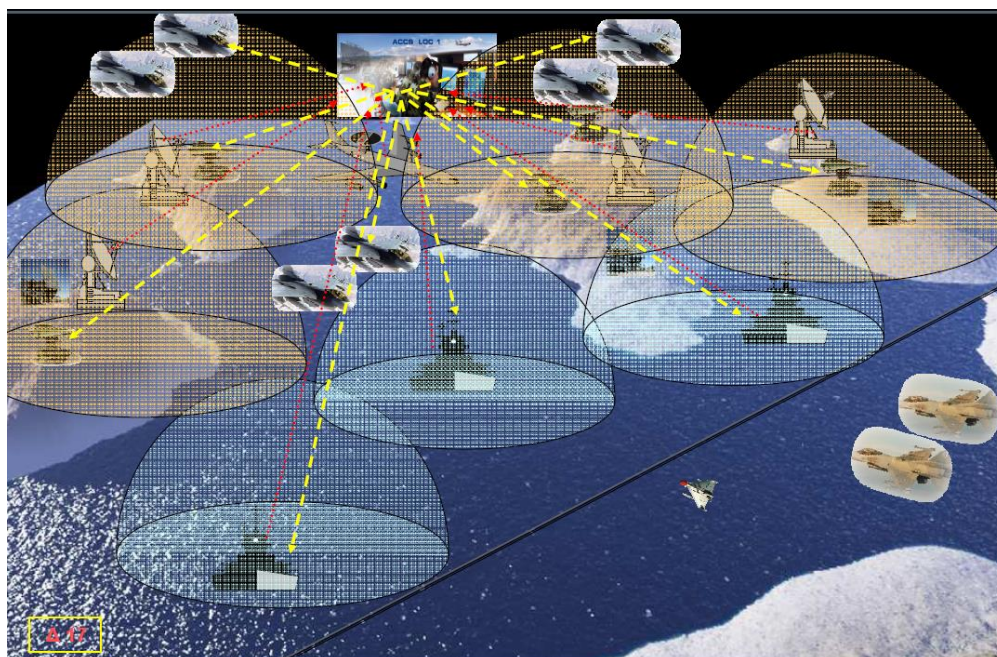
ικανότητα αυτή, εξαρτάται από τα ειδικά χαρακτηριστικά των Ο/Σ, από τη σύνθεση και τη δομή οργάνωσης και κυρίως από την ανθρώπινη συνιστώσα, που βασιζόμενη σε αρχές και ιδέες, συνδυάζει και συντονίζει χαρακτηριστικά και δυνατότητες, προκειμένου να γίνει πράξη ο κάθε αντικειμενικός σκοπός. Καθοριστικοί παράγοντες στην αποτελεσματική διεξαγωγή των διακλαδικών επιχειρήσεων Αεράμυνας, πέραν της συμβολής των Ε.Δ αποτελούν η άριστη γνώση από τον ασκούντα τον έλεγχο, των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών και δυνατοτήτων των εμπλεκόμενων δυνάμεων, καθώς και ο ορθός συγκερασμός και συνδυασμός τους με ταυτόχρονη εκμετάλλευσή τους στο μέγιστο βαθμό. Η συμβολή των Κλάδων των Ε.Δ στις διακλαδικές επιχειρήσεις Αεράμυνας επιγραμματικά συνοψίζεται στη συνέχεια.

### 1.7.1 Στρατός ξηράς

- Συμμετέχουν στην Ενεργό Αεράμυνα (Active Air Defense) με τα οργανικά Α/Α μέσα των Α/Α Μονάδων Πυροβολικού τα οποία εντάσσονται στο ενοποιημένο σύστημα Αεράμυνας, συμπεριλαμβάνονται στο Σχέδιο Αεράμυνας, και των οποίων ο Δκτητής Αεράμυνας, ασκεί τον «Τακτικό Έλεγχο
- Τα μέσα Αεράμυνας του ΣΞ προσανατολίζονται και εκτελούν άμυνα σημείου (Point Defence), εστιάζοντας στην Α/Α προστασία από την από αέρος απειλή των Εθνικών Ζωτικών Στόχων Στρατιωτικού Ενδιαφέροντός του και στην προστασία των χερσαίων δυνάμεων.
- Συνδράμουν – συμμετέχουν στη διεξαγωγή Α/Α επιχειρήσεων για την αποτροπή της απόκτησης αεροπορικής υπεροχής σε δεδομένη περιοχή επιχειρήσεων από την εχθρική αεροπορία και την καταστροφή των αεροπορικών μέσων που μεταφέρουν δυνάμεις.
- Συνδράμουν – συμμετέχουν στην Εναέρια Επιτήρηση και διευκρίνιση (Air Surveillance and Identification) της περιοχής επιχειρήσεων με τα ενεργητικά και παθητικά μέσα επιτήρησης που διαθέτουν.

### 1.7.2 Πολεμικό Ναυτικό

- Τα μέσα Αεράμυνας των πλοίων, όταν αυτά βρίσκονται εν πλώ, αποτελούν μέσα αυτοπροστασίας τους από την από αέρος απειλή και συντονίζονται με το ενοποιημένο σύστημα Αεράμυνας σύμφωνα με τις ισχύουσες διαταγές.
- Όταν βρίσκονται εν όρμω, (ελλιμενίζονται), τα μέσα αυτοπροστασίας τους εναντίον της από αέρος απειλής, ενσωματώνονται στο ενοποιημένο σύστημα Αεράμυνας και ο Δκτης Αεράμυνας, ασκεί τον «Τακτικό Έλεγχο» χωρίς να επηρεάζεται η κύρια αποστολή τους, και συνδράμουν με τα διατιθέμενα μέσα στην Αεράμυνα της χώρας εκτελώντας επιχειρήσεις Α/Α Άμυνας, εντός μιας δεδομένης περιοχής επιχειρήσεων.
- Εκτελούν Α/Α Άμυνα εναντίον Α/Φ και Κ/Β, κατά τις Επιχειρήσεις απόκτησης και διατήρησης θαλασσίου Ελέγχου.
- Συνδράμουν – συμμετέχουν στην Εναέρια Επιτήρηση και διευκρίνιση (Air Surveillance and Identification) της περιοχής επιχειρήσεων με τα ενεργητικά και παθητικά μέσα επιτήρησης που διαθέτουν στο πλαίσιο της κύριας αποστολής τους και αναλόγως των μέσων τους.



Εικόνα 2: Η συμβολή των κλάδων στις επιχειρήσεις Αεράμυνας ως παράγοντες σχεδίαση

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ<sup>6</sup>

### ΒΑΣΙΚΟΙ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ

Για να εξασφαλιστεί ότι οι δυνάμεις Αεράμυνας θα χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τις παραπάνω αρχές, θα πρέπει να ικανοποιούνται οι ακόλουθοι παράμετροι:

#### 2.1 Διακλαδικότητα

Είναι η ικανότητα συλλογικής αντίληψης και λειτουργίας όλων των μέσων Αεράμυνας και όλων των Κλάδων των Ενόπλων δυνάμεων, για συλλογική εκτέλεση των επιχειρήσεων Αεράμυνας και την αποτελεσματική από κοινού αντιμετώπιση της εχθρικής από αέρος απειλής.

#### 2.2 Διαλειτουργικότητα (Interoperability)<sup>7</sup>

Γενικά, η «Διαλειτουργικότητα» συνίσταται στη δυνατότητα Συστημάτων, Μονάδων ή δυνάμεων να παρέχουν και να δέχονται υπηρεσίες/λειτουργίες από άλλα Συστήματα, Μονάδες ή δυνάμεις και να χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες/λειτουργίες που ανταλλάσσονται με αυτό τον τρόπο, ώστε να καθίστανται ικανές να επιχειρούν αποτελεσματικά από κοινού. Ειδικότερα, η αρχή αυτή βρίσκει εφαρμογή στην Αεράμυνα με την ενσωμάτωση των Ο/Σ Αεράμυνας των τριών Κλάδων στο Ενοποιημένο σύστημα Αεράμυνας, καθώς και την χρήση τυποποιημένων επιχειρησιακών, τεχνικών διαδικασιών και ορολογίας, κοινής σχεδίασης, και ενιαίας διακλαδικής εκπαίδευσης.

Επειδή θα χρησιμοποιηθούν όροι όπως LINK-11, LINK-16 και γενικά ο όρος τακτικά δίκτυα είναι σημαντικό να εξηγήσουμε την σημασία τους.

Τα τακτικά δίκτυα δημιουργήθηκαν με σκοπό να διαδίδουν πληροφορίες από ένα μέσο σε ένα άλλο με ασφαλή τρόπο. Οι πληροφορίες αυτές αφορούν επεξεργασμένα και αναγνωρισμένα εικόνα από radar, sonar, IFF συστήματα ακόμη και οπτική αναγνώριση από το πλήρωμα που χρησιμοποιεί το μέσο.

---

<sup>6</sup> (Βασικό Δόγμα Πολεμικής Αεροπορίας 2014)

<sup>7</sup> (Stanley 2014)

Κάθε ένα από τα τακτικά δίκτυα χρησιμοποιεί κάποιο πρωτόκολλο έτσι ώστε οι πληροφορίες να διαδίδονται ασυρματικά ή ενσύρματα.

Με το πέρασμα του χρόνου τα αεροσκάφη είχαν την ικανότητα να πετάνε όλο και πιο γρήγορα και έτσι η ανάγκη να αναγνωρίζουν την εικόνα που βλέπουν από τα radar τους ταχύτερα έγινε προτεραιότητα.

Ξεκινώντας χρονολογικά από το Link-1 έχουμε φτάσει πλέον στο Link-22. Το Link-1 είναι ένα δίκτυο που διασυνδέει σταθμούς εδάφους και επιτρέπει την ανταλλαγή δεδομένων όπως διευκρινισμένη εικόνα αέρος.

Το Link-11 επιτρέπει την ανταλλαγή συγκεκριμένων μηνυμάτων αλλά και διευκρινισμένης εικόνας ανάμεσα σε δύο συμμετέχοντες όπως σταθμούς εδάφους και αεροσκάφη, πλοία οπλικά συστήματα αεράμυνας. Αυτό μπορεί να γίνει ασυρματικά ή ενσύρματα.

Το Link-16 όπου είναι από τα πιο διαδεδομένα δίκτυα με την ικανότητα να είναι ανθεκτικό σε κάθε είδους ηλεκτρομαγνητικής παρεμβολής. Η διαφορά του επίσης με τα άλλα δίκτυα είναι ότι επιτρέπεται ανταλλαγή εικόνας, μηνυμάτων, φωνητικών εντολών, από πολλούς χρήστες οι οποίοι είναι ενσωματωμένοι σε ένα δίκτυο. Έτσι ο κάθε χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει με τον άλλον. Για παράδειγμα μια τετράδα F-16 έχει την δυνατότητα να βλέπει την αεροπορική εικόνα που βλέπει μια πυροβολαρχία Patriot καθώς και τις στοχοποιήσεις του. Αυτό είναι χρήσιμο έτσι ώστε να τα αεροσκάφη να μην εμπλέκουν τους ίδιους στόχους που έχει εμπλέξει το αντιαεροπορικό σύστημα.

## 2.3 Τυποποίηση

Είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή κοινών - τυποποιημένων ιδεών ενεργείας, δογμάτων, διαδικασιών, ορολογίας και σχεδιασμού για την επίτευξη και διατήρηση των απαιτούμενων επιπέδων συμβατότητας και ανταλλαξιμότητας στον επιχειρησιακό και τεχνικό τομέα. Αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή της διακλαδικότητας και της διαλειτουργικότητας στην Αεράμυνα.

## 2.4 Αμοιβαία Υποστήριξη

Είναι η ικανότητα αμοιβαίας επιχειρησιακής και τεχνικής υποστήριξης και η διατήρηση των απαραίτητων πολεμικών αποθεμάτων των Ο/Σ και μέσων Αεράμυνας των τριών Κλάδων. Εξασφαλίζεται μέσω ενός αποτελεσματικού συστήματος διοικητικής μέριμνας και της θέσπισης σαφών και απλών διαδικασιών διακίνησης υλικού, μέσων και προσωπικού.

## 2.5 Ικανότητα Μετακίνησης

Οι Μονάδες Αεράμυνας, πρέπει να είναι ικανές να μετακινούνται και αναπτύσσονται στον ελάχιστο δυνατό χρόνο για την προστασία απειλούμενων περιοχών, χώρων, μέσων και επιγείων δυνάμεων, να διαθέτουν τη δυνατότητα εκτέλεσης παρατεταμένων επιχειρήσεων, καθώς και άμεσης αναδιάταξης εφόσον απαιτηθεί. Πέραν των Α/Φ Αεράμυνας που εκ της φύσεώς τους εμπεριέχουν μεγάλη κινητικότητα, η ικανότητα αυτή αναφέρεται και στα Ο/Σ εδάφους όπου χρειάζεται να είναι ικανά να μετακινηθούν ανά πάσα στιγμή, καθώς και στη δυνατότητα να μεταφερθούν από θάλασσα και αέρα. Επιπλέον, η «Κινητικότητα» αναφέρεται στη δυνατότητα ενίσχυσης της αντιαεροπορικής προστασίας των Νήσων τόσο από πολλαπλά συστήματα διαφορετικού βεληνεκού όσο και από συστήματα παρακείμενων Πολεμικών Πλοίων, τα οποία, στο πλαίσιο των αποστολών τους μετακινούνται για το σκοπό αυτό. Τέλος, η αρχή της κινητικότητας αναφέρεται επιπλέον και στη δυνατότητα των SBAD συστημάτων να εκτελούν εν κινήσει, τις διαδικασίες εμπλοκής, της από αέρος απειλής (έρευνα - αποκάλυψη, διευκρίνιση, παρακολούθηση, αξιολόγηση, εμπλοκή, κατάρριψη).

## 2.6 Ικανότητα Επιβίωσης

Οι δυνάμεις Αεράμυνας στοχοποιούνται με υψηλή προτεραιότητα από τον εχθρό και η επιβίωσή τους εξαρτάται άμεσα από τις δυνατότητες των μέσων τους, τη ρεαλιστική εκπαίδευση, τη φρούρηση αυτών και από την καλά οργανωμένη Διοικητική Μέριμνα. Η λήψη μέτρων Ενεργού και Παθητικής Άμυνας, καθώς και η ικανότητα ταχείας μετακίνησής τους, αυξάνει την ικανότητα επιβίωσής τους.

## 2.7 Ικανότητα Διεξαγωγής Παρατεταμένων Επιχειρήσεων

Οι επιχειρήσεις Αεράμυνας, λόγω των δυνατοτήτων των αντιπάλων, θεωρείται πιθανό να έχουν παρατεταμένη διάρκεια. Η ικανότητα των δυνάμεων Αεράμυνας να διεξάγουν αποτελεσματικά παρατεταμένες επιχειρήσεις στην έκταση και στην ένταση που θα απαιτηθεί, αποτελεί αποφασιστικό παράγοντα στην τελική έκβαση του πολέμου και εξαρτάται από τη στελέχωση και την υποστήριξη των Μονάδων.

## 2.8 Προσαρμογή σε Περιβάλλον Ηλεκτρονικού Πολέμου

Οι δυνάμεις Αεράμυνας πρέπει να είναι ικανές να επιχειρούν αποτελεσματικά σε ένα ηλεκτρομαγνητικά κορεσμένο επιχειρησιακό περιβάλλον. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με την ενσωμάτωση σύγχρονων ενεργητικών και παθητικών συστημάτων ΗΠ, την απλοποίηση των διαδικασιών επικοινωνίας και την εκπαίδευση του προσωπικού σε προηγμένες τακτικές.

## 2.9 Δικτυοκεντρική Ικανότητα

Αυτή η ικανότητα, περιλαμβάνει τη σύνδεση μαζί των αισθητήρων, των οπλικών συστημάτων, δορυφόρων, των κέντρων αποφάσεων καθώς και των πολυεθνικών στρατιωτικών τμημάτων, των κυβερνητικών και μη κυβερνητικών οργανώσεων σε ένα περιβάλλον συνεργασίας, εκτέλεσης, προγραμματισμού και αξιολόγησης. Το δίκτυοκεντρικό σύστημα θα πρέπει να προβλέψει την έγκαιρη ανταλλαγή ασφαλών πληροφοριών, χρησιμοποίηση δικτύων επικοινωνίας που διασυνδέονται χωρίς σαφή διαχωρισμό, διαλειτουργικών και ικανών να υποστηρίξουν την έγκαιρη συλλογή, την επεξεργασία, την ανάλυση και τη διανομή των πληροφοριών.

Όλα αυτά τα σημεία οδηγούν στην ανάγκη για έναν πρωτοφανή βαθμό ευελιξίας, ευκινησίας, προσαρμοστικότητας και διαλειτουργικότητας στη δομή της δύναμης για την υποστήριξή της. Είναι σαφές ότι η Συμμαχία θα είναι σε θέση να επιτύχει τις φιλοδοξίες της μόνο εάν οι μελλοντικές δομές μιας δύναμης θα υποστηρίζονται καλά από εύκαμπτο, προσαρμόσιμο, ιδιαίτερα διασυνδεδεμένο δίκτυο επικοινωνίας και σύστημα πληροφοριών



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

### ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΑΝΤΙ-ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ

#### 3.1 Ιστορική αναδρομή δημιουργίας Α/Α συστημάτων

Έχοντας υπόψη όλα τα παραπάνω ως μια καλή βάση για το τι είναι αεράμυνα, από τι αποτελείται, πως αποκτούμε αεροπορική υπεροχή και πώς επιτυγχάνεται η αεροπορική ισχύς μπορούμε να προχωρήσουμε στην απάντηση του ερωτήματος «πως δημιουργήθηκε η ανάγκη χρησιμοποίησης επίγειων μέσων αντί-αεροπορικής άμυνας - κατευθυνόμενων βλημάτων και γιατί δεν χρησιμοποιούνται μόνο μαχητικά αεροσκάφη για την επίτευξη της αεροπορικής ισχύς».

Από την αρχή δημιουργίας του αεροπλάνου κάποιοι γρήγορα βιάστηκαν να διαδώσουν ότι οι ικανότητες του, είναι περιορισμένες και γρήγορα θα ξεπερασθούν. Αυτό διαψεύστηκε καθώς τα χρόνια περνούσαν μέχρι τα τέλη του πρώτου παγκοσμίου πολέμου όπου το αεροσκάφος χρησιμοποιήθηκε ως πολεμική μηχανή. Τότε κατέστη σαφές ότι ένα αεροσκάφος μπορούσε να πλήξει στόχους τόσο στον αέρα όσο και στην θάλασσα και στο έδαφος σε αποστάσεις πολύ μεγάλες και σε χρόνο περιορισμένο. Αυτές λοιπόν οι ικανότητες του αεροσκάφους δημιούργησαν την ανάγκη χρησιμοποίησης ενός μέσου στο έδαφος ικανό να προστατέψει ζωτικούς χώρους και σημεία. Αυτό από εδώ και πέρα στην παρούσα διατριβή θα ονομάζεται Ground- Based Air Defenses ή GBAD<sup>8</sup>. Σε όλες τις σύγχρονες ένοπλες δυνάμεις τα συστήματα GBAD έχουν ενοποιηθεί με τα υπόλοιπα μέσα αεράμυνας (αεροσκάφη, RADAR, GBAD) το οποίο σημαίνει ότι διοικούνται από ένα διοικητή τον διοικητή Αεράμυνας.

Τα πρώτα βήματα δημιουργίας GBAD συστημάτων έγιναν σχεδόν ταυτόχρονα με την χρησιμοποίηση των αεροσκαφών ως πολεμική μηχανή.

---

<sup>8</sup> Ονομάζεται το μέσο αεράμυνας εδάφους το οποίο αποτελείται από ένα κέντρο διοίκησης και ελέγχου (C2) και μονάδες ελέγχου πυρός (radar, εκτοξευτές πυραύλων, πυροβόλα) και είναι ικανό να αναγνωρίζει, διευκρινίζει, κατανέμει και αναχαιτίζει εχθρικούς εναέριους στόχους.

Ήταν ένα μείγμα αυτοσχεδιασμού και αυθορμητισμού το οποίο πραγματοποιήθηκε στην Μεγάλη Βρετανία και το οποίο δεν είχε καλά αποτελέσματα στον 1<sup>ο</sup> παγκόσμιο πόλεμο. Από στατιστικές που έχουν δημοσιευθεί παρατηρήθηκε ότι στις 14 Οκτωβρίου έγιναν 8326 βολές και μόνο 2 βρήκαν στόχο 2 βομβαρδιστικά αεροσκάφη. Τα χρόνια που ακολούθησαν η εξέλιξη τον GBAD ήταν ραγδαία όμως ακόμη και τότε αντιμετωπίζονταν αποτελεσματικά από τα εχθρικά αεροσκάφη. Έχουμε φτάσει πλέον σε σημείο ώστε τα GBAD να αποτελούν μεγάλο πονοκέφαλο για τους χειριστές αεροσκαφών και η αντιμετώπιση τους να είναι αρκετά δύσκολη ή έως και αδύνατη σε κάποιες περιπτώσεις ανάλογα με το εκάστοτε οπλικό σύστημα GBAD.

### 3.2 Είδη απειλής

Ο τύπος των GBAD πλέον εξαρτάται από το είδος της απειλής που υπάρχει. Έτσι δημιουργείται η ανάγκη κατηγοριοποίησης των ειδών απειλής που υπάρχουν. Οι κύριες κατηγορίες είναι οι εξής:

- Air Breathing Targets (ABT)
- Βαλλιστικά βλήματα (BMs)
- Μη επανδρωμένα συστήματα (UAS)
- Όπλα μεγάλης ακρίβειας (cruise missiles)
- Ρουκέτες-βλήματα πυροβολικού και όλμων (RAM = Rockets, Artillery and Mortars)

#### 3.2.1 Air Breathing Targets (ABT)

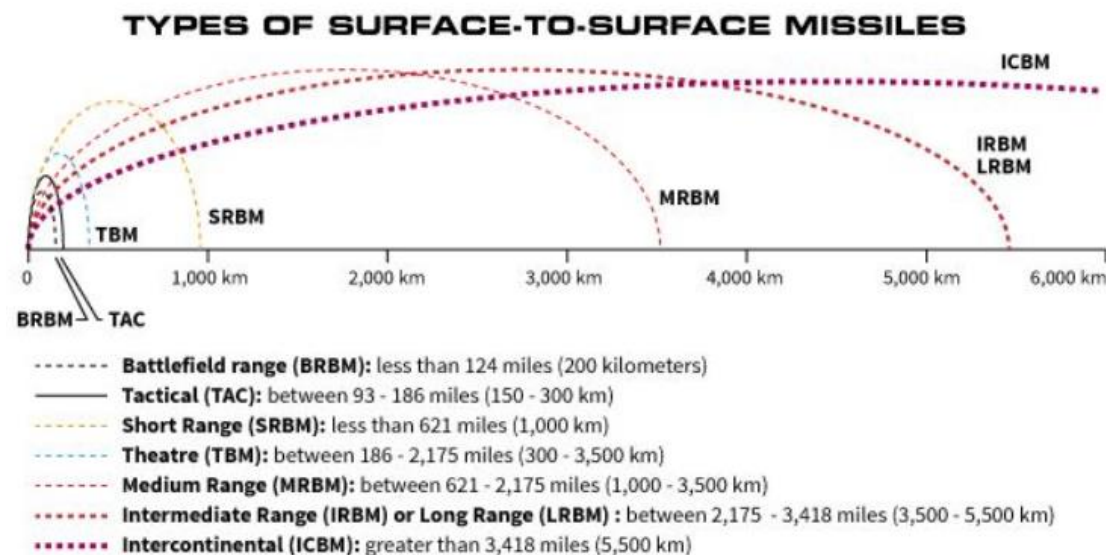
Τα κλασσικά αεροπλάνα και ελικόπτερα ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Εδώ και αρκετά χρόνια δεν έχουν υποστεί μεγάλες αλλαγές σε ότι αφορά στον τρόπο πτήσης τους, δηλαδή στην αεροδυναμική και τον τρόπο προώθησης τους. Οι αλλαγές με το πέρασμα των χρόνων αφορούν κυρίως τις τεχνολογικές αναβαθμίσεις όπου επιτρέπουν στα αεροσκάφη να είναι πιο αποτελεσματικά στην επίτευξη του στόχου τους. Τα τελευταίας γενιάς αεροσκάφη έχουν την ικανότητα της πολύ χαμηλής ανιχνευσιμότητας, χρησιμοποιώντας τεχνολογία STEALTH, με χαμηλά επίπεδα IR και ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Ο κύριος σκοπός πλέον, των σύγχρονων



βιομηχανιών παραγωγής πολεμικών αεροσκαφών, είναι να τα κάνουν δύσκολα ανιχνεύσιμα ,ώστε η στοχοποίηση και η καταστροφή τους από άλλα πολεμικά συστήματα (αεροσκάφη ή επίγεια μέσα) να είναι σχεδόν αδύνατη.

### 3.2.2 Βαλλιστικά βλήματα (BMs)<sup>9</sup>

Τα άλματα τεχνολογίας έχουν επιτρέψει την δημιουργία διαφόρων ειδών όπλων που έχουν ως τελικό αποδέκτης νόμιμους αλλά και παράνομους χρήστες. Μια κατηγορία τέτοιων όπλων είναι τα βαλλιστικά βλήματα. Βαλλιστικός πύραυλος ονομάζεται το βλήμα που εκτελεί βαλλιστική τροχιά στο περισσότερο μέρος της πτητικής διαδρομής του, ανεξάρτητα από το αν φέρει πολεμική κεφαλή στο σώμα του. Ο χρόνος πτήσης ενός βαλλιστικού πυραύλου είναι πολύ μικρός, η ταχύτητα κρούσης είναι τεράστια και είναι πολύ δύσκολο αντιμετώπισιμο από οποιοδήποτε οπλικό σύστημα. Οι βαλλιστικοί πύραυλοι κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την εμβέλεια τους η οποία είναι η μέγιστη απόσταση κατά μήκος της επιφάνειας της γής από το σημείο εκτόξευσης στο σημείο κρούσης. Ποικίλοι πίνακες χρησιμοποιούνται από πολλές χώρες που κατηγοριοποιούν τις εμβέλειες των βαλλιστικών πυραύλων.



Εικόνα 3: Κατηγοριοποίηση Βαλλιστικών πυραύλων

<sup>9</sup> (Lauren Caston 2014)

Οι Η.Π.Α χωρίζουν τους βαλλιστικούς πυραύλους στις κάτωθι κατηγορίες.

Intercontinental Ballistic Missile	ICBM	Πάνω από 5500 χιλιόμετρα
Intermediate-Range Ballistic Missile	IRBM	3000 με 5500 χιλιόμετρα
Medium-Range Ballistic Missile	MRBM	1000 με 3000 χιλιόμετρα
Short-Range Ballistic missile	SRBM	υρ με 1000 χιλιόμετρα

Πίνακας 1: Κατηγοριοποίηση Βαλλιστικών πυραύλων Η.Π.Α

Οι Σοβιετικοί και Ρώσοι στρατιωτικοί ανέπτυξαν ένα σύστημα με πέντε κατηγορίες.

Strategic	Πάνω από 1000 χιλιόμετρα
Operational-Strategic	500 με 1000 χιλιόμετρα
Operational	50 με 300 χιλιόμετρα
Operational-Tactical	υρ με 1000 χιλιόμετρα
Tactical	υρ με 50 χιλιόμετρα

Πίνακας 2: Κατηγοριοποίηση Βαλλιστικών πυραύλων Ρωσίας.

### 3.2.3 Μη επανδρωμένα συστήματα (UAS)

Τα μη επανδρωμένα συστήματα ή Unmanned Aerial Systems ή Unmanned Aerial Vehicles είναι μια κατηγορία απειλής που έχει επέλθει τα τελευταία χρόνια πολύ δυναμικά στην παγκόσμια κοινότητα. Ο όρος αυτός περιλαμβάνει όλες τις κατηγορίες, από τα mini UAVs τα Medium Altitude Long

Endurance(MALE<sup>10</sup>) έως τα High Altitude Long Endurance (HALE)<sup>11</sup>. Στις μέρες μας στις Η.Π.Α μόνο παράγονται 10.000 U.A.Vs κάθε είδους το χρόνο. Η τεχνογνωσία πλέον για την δημιουργία ενός UAV έχει γίνει ευρέως διαδεδομένη και μπορεί να την χρησιμοποιήσει ο κάθε ένας που έχει γνώσεις πάνω στην αεροδυναμική και στον προγραμματισμό. Τα πλεονεκτήματα είναι, το μικρό τους σχετικά μέγεθος, τα χαμηλά κόστη δοκιμών παραγωγής κλπ, και το ότι μπορούν να παράγονται σε μεγάλους αριθμούς. Λόγω αυτών, τα UAVs με τον κατάλληλο εξοπλισμό μπορούν πλέον να χρησιμοποιούνται σε αποστολές υψηλού ρίσκου με σκοπό την καταστροφή- καταστολή στόχων. Έτσι το σημαντικό είναι ότι αν κάποιο από αυτά καταρριφθεί δεν κινδυνεύει ανθρώπινη ζωή αλλά και το κόστος του μέσου είναι αρκετά χαμηλό σε σχέση με ένα τελευταίας γενιάς αεροσκάφος. Το μέλλον λοιπόν από ότι φαίνεται ανήκει σε αυτή την κατηγορία, καθιστώντας τα αεροσκάφη με ανθρώπινο πλήρωμα να έχουν τον ρόλο του μεταφορέα και χειριστή UAVs (mother ship) σε απομακρυσμένα θέατρα επιχειρήσεων.

### 3.2.4 Όπλα μεγάλης ακρίβειας (cruise missiles)

Τα πρώτα όπλα που εφοδιάστηκε ένα πολεμικό αεροσκάφος για να



Εικόνα 4: Πύραυλος πλεύσης υψηλής ακρίβειας

πραγματοποιήσει την αποστολή του, δηλαδή την καταστροφή ενός επίγειου στόχου ζωτικής σημασίας, ήταν οι βόμβες. Με το πέρασμα του χρόνου

διαπιστώθηκε ότι η ρίψη τόνων από βόμβες για την καταστροφή ενός συγκεκριμένου στόχου δεν ήταν και τόσο αποτελεσματική. Αυτός ο τρόπος μπορεί να φαινόταν πολύ σημαντικός και αποτελεσματικός κατά τη διάρκεια

<sup>10</sup> MALE ονομάζονται τα UAV που ίπτανται σε υψόμετρο από 10.000 έως 45.000 πόδια, σε παρατεταμένη χρονική διάρκεια από 24 έως 48 ώρες.

<sup>11</sup> HALE ονομάζονται τα UAV που ίπτανται σε υψόμετρο έως και 60.000, σε παρατεταμένη χρονική διάρκεια από 24 έως 48 ώρες και δεν φέρουν οπλισμό. Χρησιμοποιούνται συνήθως για αναμετάδοση τηλεπικοινωνιών, και ως κατασκοπικά.

του 1<sup>ου</sup> και του 2<sup>ου</sup> παγκοσμίου πολέμου, όχι όμως και στις μέρες μας. Αυτές οι αποστολές απαιτούσαν πολλά αεροσκάφη και πληρώματα πάντα με μεγάλο κίνδυνο την απώλεια τους. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία όπλων υψηλής ακρίβειας τα οποία μείωναν το ρίσκο της αποστολής και ήταν αρκετά πιο αποτελεσματικά. Είναι χαρακτηριστικό ότι κατά τη διάρκεια της επιχείρησης Desert Storm<sup>12</sup> τα όπλα μεγάλης ακρίβειας ή έξυπνα όπλα όπως αλλιώς λέγονται χρησιμοποιήθηκαν σε ποσοστό 25% του συνολικού αριθμού όπλων που αφέθηκαν. Σε άλλη επιχείρηση μεταγενέστερη ονομασίας Iraqi Freedom<sup>3</sup> αυτά τα όπλα χρησιμοποιήθηκαν σε ποσοστό 68%. Το εύρος των δυνατοτήτων αυτών των όπλων είναι μεγάλο και με τον καιρό εξελίσσονται ακόμη περισσότερο. Ξεκινώντας από τα πιο παλαιάς τεχνολογίας όπλα, υπάρχουν τα βλήματα που αφήνονται από ψηλά και η καθοδήγηση τους γίνεται από το έδαφος ή από τον αέρα με χρήση τεχνολογίας Laser. Τα μειονεκτήματα αυτών των βλημάτων είναι συνήθως η συννεφιά, ο καπνός και ότι άλλο μπορεί να εμποδίσει τον δέκτη Laser της βόμβας. Η προσθήκη κινητήρα στα βλήματα μαζί με την ενσωμάτωση GPS/INS (συστήματα καθοδήγησης) ήταν αυτό που έφερε την επανάσταση και το οποίο μετέτρεψε τις απλές βόμβες που μέχρι τότε κινούνταν με την κινητική τους ενέργεια σε όπλα μεγάλης ακριβείας με μεγάλη παραμονή στον αέρα και μεγάλη εμβέλεια. Επίσης υπάρχουν διαφόρων ειδών αισθητήρες που ενσωματώνονται στα βλήματα όπως IR και ηλεκτρομαγνητικοί ανιχνευτές.



Εικόνα 5: Κατηγορίες πυρομαχικών που υπάρχουν.

<sup>12</sup> Επιχειρήσεις που έγινε κατά τη διάρκεια του πόλεμου του Κόλπου μεταξύ του Ιράκ με τις Η.Π.Α το Ισραήλ την Σαουδική Αραβία και 40 άλλες συμμαχικές χώρες.

### 3.2.5 Ρουκέτες-πυροβολικό

Τέτοιου είδους όπλα όπως ρουκέτες, βλήματα από πυροβολικό, όλμοι κλπ, διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο σύγχρονο πεδίο μάχης. Για συντομία λόγου αναφέρονται στη βιβλιογραφία ως RAM(Rockets, Artillery and Mortars). Το μέγεθός τους είναι μικρό, είναι φθηνά, και εύκολα διαχειρίσιμα. Απαιτούν ελάχιστη εκπαίδευση στο προσωπικό που τα χρησιμοποιεί και η ζημιά που μπορεί να κάνουν είναι μεγάλη. Λόγω του πολύ χαμηλού RCS των βλημάτων τους και του πολύ μικρού χρόνου πτήσης είναι από τα πιο δύσκολα όπλα να αναχαιτιστούν στον αέρα.

### 3.3 Προκλήσεις A/A συστημάτων

Εξετάζοντας όλα τα παραπάνω κατανοούμε ότι οι προκλήσεις για ένα οπλικό σύστημα εδάφους- αέρος (GBAD) είναι πολλές. Γι' αυτό μπορούμε να πούμε και με βεβαιότητα ότι δεν υπάρχει ένα τέλειο σύστημα που να μπορεί να αντιμετωπίσει όλες αυτές τις απειλές. Μπορούμε όμως να καθορίσουμε και να αναλύσουμε αυτές τις προκλήσεις και να βρούμε την κατάλληλη λύση για κάθε μια από αυτές.

- Η αποκάλυψη των εναέριων απειλών λόγω του ολοένα και χαμηλότερου RCS από τα RADAR των GBAD είναι μία από τις κύριες προκλήσεις.
- Ο αυξανόμενος αριθμός των UAVs αλλά και η τεχνολογική τους αναβάθμιση τα καθιστά ανερχόμενη απειλή των GBAD.
- Το πυροβολικό, οι οβίδες οι ρουκέτες του εχθρού θα απομακρύνουν τα GBAD σε μια απόσταση ασφαλείας διότι μέχρι στιγμής δεν υπάρχουν άλλοι βιώσιμοι τρόποι να αντιμετωπιστούν με την κατάλληλη σχέση αποδοτικότητας- κόστους. (Για παράδειγμα είναι ασύμφορο να εξαπολυθεί ένας πύραυλος Patriot κόστους 3 εκατομμυρίων ευρώ για να αναχαιτίσει μία ρουκέτα κόστους κάποιων χιλιάδων ευρώ.)
- Τα έξυπνα όπλα με τις πολύ μεγάλες εμβέλειες το χαμηλό RCS και τις μεγάλες ταχύτητες δημιουργεί αρκετούς προβληματισμούς διότι απαιτεί και αυτό αντιμετώπιση με την κατάλληλη σχέση αποδοτικότητας- κόστους όπως παραπάνω.

### 3.4 Επίπεδα δράσεις απειλών<sup>13</sup>

Για την αντιμετώπιση αυτών των απειλών, τις χωρίζουμε σε τρία επίπεδα δράσης.

#### 3.4.1 Χαμηλό Επίπεδο

Στο χαμηλό επίπεδο είναι αναμενόμενο να επιχειρούν Cruise missiles, RAM, μικρά drone και συμβατικά αεροσκάφη και ελικόπτερα. Σε αυτό το επίπεδο ο ρόλος των GBAD είναι διπλός. Ο πρωταρχικός ρόλος είναι να εμπλέκουν τα πυρομαχικά που βάλλονται προς τον στόχο που προστατεύουν, χωρίς να εμπλέκουν τον μεταφορέα, δηλαδή αυτόν που τα ρίχνει. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί εγκλωβίζοντας τους στόχους με τα τύπου X-Band RADAR και εμπλέκοντας τους είτε με βλήματα εδάφους-αέρος είτε με πυροβόλα που είναι εξοπλισμένα με τα καινούργια τύπου βλήματα AHEAD<sup>14</sup>. Ο δεύτερος ρόλος είναι να εγκλωβίζουν και να εμπλέκουν τα Drones τα RAM και αν υπάρχει η ευκαιρία τα αεροσκάφη και ελικόπτερα που είναι έτοιμα να κάνουν αεροπορική προσβολή και δεν έχουν αφήσει ακόμα κάποιο βλήμα. Αυτά πιθανόν να πετάνε σε χαμηλό ύψος και αντιμετωπίζονται εκτοξεύοντας πυραύλους είτε ρίχνοντας πάλι με τα πυροβόλα ανάλογα την τακτική κατάσταση.

#### 3.4.2 Μεσαίο Επίπεδο

Εκεί επιχειρούν τα αεροσκάφη τύπου Stealth, και UAVs τύπου MALE. Είναι ίσως η πιο δύσκολη κατηγορία στις μέρες μας διότι τα μέχρι τώρα RADAR που εφοδιάζονται τα σύγχρονα GBAD είναι δύσκολο να ανιχνεύσουν αυτές τις απειλές. Από μέχρι τώρα έρευνες έχει αναφερθεί ότι τα RADAR που εκπέμπουν σε VHF συχνότητες έχουν καλή επίδοση αλλά δεν είναι αποτελεσματικά ώστε να εγκλωβίσουν ένα αεροσκάφος τύπου Stealth. Γι' αυτό πρέπει να συνδυαστούν με X-Band RADAR ώστε το ένα να κάνει την αποκάλυψη και το άλλο τον εγκλωβισμό. Επίσης υπάρχουν και άλλες τεχνολογίες που τα αποτελέσματά τους είναι ακόμα υπό διερεύνηση ή δεν

---

<sup>13</sup> (LEVENTOPOULOS 2018)

<sup>14</sup> Είναι σφαίρες όπου εμπεριέχουν μέσα τους 152 μικρά σφαιρίδια η κάθε μία και απελευθερώνονται σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή που η σφαίρα έχει φτάσει κοντά στο στόχο. Δημιουργούν έτσι μια ομπρέλα από μικρά σφαιρίδια μη αφήνοντας το βλήμα να προσπεράσει.

είναι ευρέως γνωστά στο κοινό. Αυτά είναι τα Over The Horizon Radars, τα διστατικά ή πολυστατικά RADAR Παθητικά Radar που είναι ικανά να εντοπίζουν τις ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές. Παρακάτω παρατίθεται ένας πίνακας με πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των αναπτυσσόμενων RADAR.

Σύστημα	Πλεονεκτήματα	Μειονεκτήματα
<b>Over The Horizon Radar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Over the Horizon</li> <li>• Αντι – STEALTH</li> <li>• Στόχους αέρος και θάλασσας</li> <li>• Δυνατότητα Doppler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Μεγάλη εγκατάσταση</li> <li>• Εξάρτηση από τον καιρό</li> <li>• Συνθήκες Ιονόσφαιρας</li> <li>• Μη δυνατότητα εγκλωβισμού</li> </ul>
<b>Πόλυ-Στατικά Radar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αντι -STEALTH</li> <li>• Βασισμένη στο Doppler</li> <li>• Δυνατότητα εγκλωβισμού</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Δύσκολοι αλγόριθμοι</li> <li>• Πολυπλοκότητα</li> </ul>
<b>Παθητικά RADAR</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anti-STEALTH</li> <li>• Χαμηλό κόστος</li> <li>• Μη εκπεμπόμενη πηγή</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Αποτελεσματικό μόνο όταν υπάρχει σήμα από τον εχθρό</li> <li>• Χρειάζεται μεγάλη υπολογιστική ισχύ για να επεξεργαστεί όλα τα λαμβανόμενα σήματα και να ξεχωρίσει το κατάλληλο</li> </ul>

Πίνακας 2: Αναπτυσσόμενα RADAR για την αντιμετώπιση STEALTH απειλών.

### 3.4.3 Υψηλό Επίπεδο

Σε αυτό το επίπεδο επιχειρούν τα UAVs τύπου HALE και τα Βαλλιστικά βλήματα. Τα τρέχοντα GBAD όπως το THAAD ή το S-400/500 είναι σχεδιασμένα για να ανιχνεύουν και να εξουδετερώνουν τέτοιες απειλές. Ανάλογα με το είδος του πυραύλου που θα χρησιμοποιηθεί θα εμπλακεί και συγκεκριμένος στόχος. Για να λειτουργήσουν αυτά τα συστήματα αποτελεσματικά η σημαντικότερη παράμετρος είναι η διαλειτουργικότητα. Δηλαδή να υπάρξει μια έγκαιρη προειδοποίηση για την εισερχόμενη απειλή, η οποία να μεταβιβαστεί στο σύστημα που θα την εμπλέξει με χρήση κάποιου πρωτοκόλλου LINK και τελικά να αναχαιτιστεί με την χρησιμοποίηση κατάλληλου πυραύλου εδάφους- αέρος.

Εν κατακλείδι επισημαίνεται ότι η διαλειτουργικότητα πρέπει να υπάρχει και να χρησιμοποιείται σε όλα τα συστήματα (GBAD) όλων των επιπέδων. Έτσι επιτυγχάνεται η αποτελεσματική αλυσίδα αεράμυνας που μπορεί να αναχαιτίσει οποιαδήποτε εισερχόμενη απειλή. Δημιουργείται με αυτό τον



τρόπο ένα δίκτυο από GBAD το κάθε ένα με ένα συγκεκριμένο σκοπό που έχει προγραμματιστεί να αντιμετωπίσει συγκεκριμένες απειλές. Σε αυτό το δίκτυο μπορεί να ενσωματωθεί ένας αλγόριθμος που θα λαμβάνει δεδομένα από όλα τα RADAR θα αξιολογεί τις απειλές και θα τις εμπλέκει με το προσφορότερο μέσο αεράμυνας.

### 3.5 Μελλοντική μορφή Αεροπορικής απειλής<sup>15</sup>

Ο μελλοντικός σχεδιασμός των αφων δης γενιάς έχει ήδη ολοκληρωθεί και τα πρώτα πειραματικά σκάφη έχουν κατασκευασθεί. Αποκλειστικός στόχος είναι το Air Superiority που θα επιτυγχάνεται μέσω της «Ενιαίας Δικτυοκεντρικής Άμυνας» με βασικούς συντελεστές τα επίγεια στρατεύματα, τα χερσαία, ναυτικά εναέρια και διαστημικά μέσα και πλατφόρμες, τα συστήματα C2, IO και EW. Η αεροδιαστημική ισχύς θα βασίζεται στους παρακάτω τρεις βασικούς πυλώνες:

α. Την διαστημική αξιοποίηση για μεταφορά δεδομένων με μεγάλες ταχύτητες και χαρακτηριστικά που προβάλλονται στην διπλανή διαφάνεια, SPACE



Εικόνα 6: Space data highway

DATA HIGHWAY.

β. Τις τηλεκατευθυνόμενες πλατφόρμες (REMOTE CARRIERS) μεταφοράς και άφεςης έξυπνων όπλων που θα διασυνδέονται πολύ-επίπεδα με μαχητικά και C2 κέντρα. Με την υιοθέτηση



Εικόνα 7: Remote carriers

αυτής της τακτικής τα μαχητικά δεν θα δρουν πλέον μόνα τους αλλά με τουλάχιστον έναν “πιστό σύντροφο”. Τα μη επανδρωμένα θα μπορούν να

<sup>15</sup> (Γερούλης 2019)



πετούν συνοδεία με επανδρωμένο αεροσκάφος 6ης γενιάς, το οποίο και θα τα ελέγχει προβάλλοντας επιπρόσθετη ισχύ στον αέρα, συν-ανιχνεύοντας στην επιφάνεια, αντιμετωπίζοντας την εχθρική αεράμυνα και υποστηρίζοντας κάθε είδους αεροδιαστημική – αεροναυτική- ναυτική και χερσαία επιχείρηση.

γ. Την αξιοποίηση των νέων μαχητικών με αυξημένες επιδόσεις. Τα να μαχητικά θα διακρίνονται με:

- Εξυπνότερη σχεδίαση με δυνατότητες multi mission και UAS συνεργασία.

- Υπεροχή σε όλες τις υποστηρικτικές δράσεις

κυβερνοπολέμου, πληροφόρησης και ηλεκτρονικού πολέμου σε αέρα και διάστημα.



Εικόνα 8: Μαχητικά 6<sup>ης</sup> γενιάς

- Εξελιγμένα κλιμακωτά συστήματα C4I ανοικτής αρχιτεκτονικής.

Στο πρόσφατο Parish Air Show, Γαλλία, Γερμανία και Ισπανία παρουσίασαν ένα μοντέλο του Μελλοντικού Συστήματος Εναέριας Μάχης (Future Air Combat System-FACS) το οποίο αποτελεί τη βάση για το μαχητικό 6ης γενιάς της Ευρώπης. Τα κύρια χαρακτηριστικά του FACS είναι εντυπωσιακά: stealth, βλήματα μεγάλων αποστάσεως και δυνατότητα δράσης ως επιχειρησιακό κέντρο διεύθυνσης drones που θα κάνουν τη βρώμικη δουλειά.

Κάτι ανάλογο έχει δρομολογηθεί στις ΗΠΑ με το XQ-58 Valkyrie ως μέρος του προγράμματος Low - Cost Attritable Strike Demonstrator (LCASD), το οποίο σχεδιάστηκε για την αξιοποίηση επιπλέον πλατφορμών, ισχύος πυρός και ικανοτήτων στην “USAF” χωρίς την κατασκευή πανάκριβων νέων μαχητικών αεριωθούμενων. Αυτό είναι και το ενδιαφέρον σχετικά με αυτό το συγκεκριμένο αεροσκάφος, η USAF βασίζει την υπεροχή της στον αέρα στο γεγονός πως τα μαχητικά της δεν θα δρουν μόνα τους αλλά με έναν “πιστό

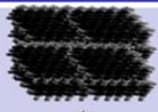

















σύντροφο”. Η ιδέα είναι ότι το XQ-58 Valkyrie μπορεί να πετάξει μαζί με ένα επανδρωμένο αεροσκάφος, το οποίο και θα το ελέγχει. Από εκεί, θα μπορεί να κάνει τα πάντα, από την παροχή λίγης περισσότερης επιπρόσθετης προβολής ισχύος στον αέρα, να πετάξει για την ανίχνευση του εδάφους ή ακόμα να δεχθεί εχθρικά πυρά στη θέση του επανδρωμένου συντρόφου του.



Εικόνα 9: XQ-58 Valkyrie

Πέραν των βλημάτων αέρος - αέρος μεγάλων ταχυτήτων και μεγάλων αποστάσεων που σχεδιάζεται να φέρουν τα αεροσκάφη 6ης γενιάς, τα συστήματα laser θεωρούνται ως βασικό τμήμα του φέροντος οπλισμού μαζί με προηγμένο σύστημα αυτοπροστασίας με ενεργητική και παθητική δράση, όχι μόνο για το ίδιο αεροσκάφος αλλά και για το φίλιο που ίππεται πλησίον του.

Έξυπνα βλήματα αέρος εδάφους και smart kits για αυτοκατευθυνόμενες βόμβες και σμήνη αναλώσιμων μικρών UAS είναι επίσης από τα

	WWII	Vietnam	Gulf War	OIF/OEF	Near Future	Distant Future
Planes	 1,000 planes (B-17)	 30 planes (F-4)	 1 plane (F-117)	 1 plane (F-16)	 4 planes (MQ-X)	 Swarm (Autonomous UAS)
People	 60 crew	 60 crew	 1 crew	 1 crew	 1 crew	 Mission Commander
Targets	 1 Target	 1 Target	 2 Targets	 6 Targets	 32 Targets	 ??? Targets
Tech	Mass Aircraft	Tactical Strike	Laser Munitions	GPS Munitions	MAC	Collaboration
C2	In-the-Loop	In-the-Loop	In-the-Loop	In-the-Loop	On-the-Loop	Out-of-the-Loop

Εικόνα 10: Χρονολογική διαμόρφωση αεροπορικών απειλών

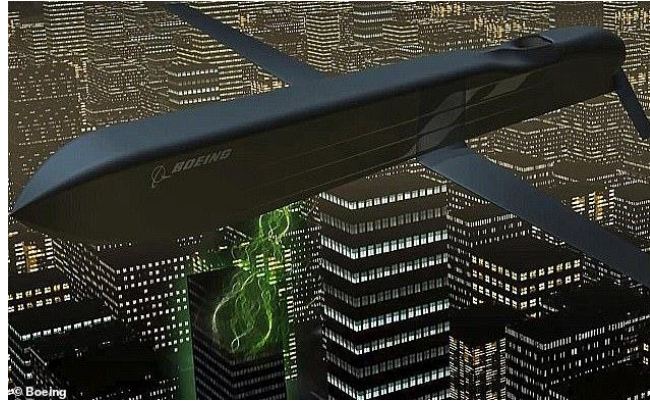
προγράμματα που μελετώνται για υποστήριξη των αφων της 6η2 γενιάς. Επίσης συστήματα κατευθυνόμενης ενέργειας και ηλεκτρομαγνητικού παλμού εκτιμάται ότι σίγουρα θα αποτελέσουν στο μέλλον βασικό εξοπλισμό των αεροχημάτων των επόμενων γενιών και σίγουρα βασική τεχνολογία των συστημάτων αεράμυνας.

Ολοκληρώνοντας παρατίθεται ο ανωτέρω πίνακας που δημοσιεύθηκε πριν από πέντε χρόνια σε αμυντικό περιοδικό του αμερικανικού τύπου με τίτλο : Committed to excellence in defense of the nation.

Είναι προφανές ότι το 1940 για την καταστροφή ενός στόχου χρησιμοποιούντο 1000 αεροσκάφη με ανάλογο πλήρωμα και υποδομές υποστήριξης. Σήμερα σχεδιάζεται η εξουδετέρωση 32 στόχων με ένα χειριστή και 4 UAS, ή ένα F-35 και 4 UAS που θα το συνοδεύουν. Στα αμέσως επόμενα χρόνια, δηλαδή 100 χρόνια μετά τον Β' ΠΠ ένας χειριστής με την εκμετάλλευση αυτόνομων UAS με την μορφή σμήνους θα μπορεί να εξουδετερώσει .... Χιλιάδες στόχων.

Μαζί με την εξέλιξη των νέων απειλών που αναμένονται την επόμενη 25ετία, έχουν ήδη κυκλοφορήσει και συνεχώς εξελίσσονται τα αντιαεροπορικά συστήματα που θα αντιμετωπίσουν τις νέες αυτές απειλές. Ήδη από το 2014 το Αμερικανικό ναυτικό χρησιμοποιεί συστήματα ακτινοβολίας Laser για την αντιμετώπιση απειλών όπως UAV, RAM κατευθυνόμενους πυραύλους και στόχους επιφανείας Σε παρόμοιο ρυθμό κυμαίνεται και το Ισραήλ με το σύστημα IRON BEAM το οποίο είναι αντιαεροπορικό σύστημα εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας για την αντιμετώπιση ιδίων απειλών με το Αμερικανικό. Τέτοιου είδους όπλα όπως έχει γίνει μέχρι τώρα γνωστό παράγουν ενέργεια από μία γεννήτρια και με ένα σύστημα RADAR τύπου Phalanx εγκλωβίζουν τον στόχο και στη συνέχεια τον αναχαιτίζουν με ριπές Laser. Το Laser για να είναι αποτελεσματικό πρέπει να χτυπήσει τον κινητήρα της απειλής, την πολεμική κεφαλή του ή κάτι άλλο εύφλεκτο για να εκραγεί. Η ταχύτητα λόγω του ότι πρόκειται για ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι ίδια με την ταχύτητα του φωτός.

<sup>16</sup>Επίσης μία άλλου είδους απειλή είναι αυτή του ηλεκτρομαγνητικού παλμού. Αυτά τα όπλα χρησιμοποιούν πυραύλους οι οποίοι είναι εξοπλισμένοι με ένα ηλεκτρομαγνητικό κανόνι όπως αποκαλείται. Αυτό χρησιμοποιεί ένα πολύ δυνατό “φούρνο μικροκυμάτων” ο οποίος παράγει μια συσσωρευμένη ακτίνα ενέργειας. Αυτή η ενέργεια καίει οτιδήποτε ηλεκτρονικό-ηλεκτρολογικό εξοπλισμό βρει στην πορεία της. Στόχος τέτοιων όπλων είναι η καταστροφή κέντρων



διοίκησης και ελέγχου, σταθμών τηλεπικοινωνίας, κέντρα παρακολούθησης και

Εικόνα 11: Πύραυλος πλεύσης εξοπλισμένος με σύστημα εκπομπής ηλεκτρομαγνητικού παλμού

γενικά ζωτικά σημεία μιας εχθρικής δύναμης χωρίς να προκαλούνται ανθρώπινες απώλειες. Οι Η.Π.Α έχουν προχωρήσει σε δηλώσεις ότι υπάρχουν ήδη τέτοιου είδους πύραυλοι οι οποίοι έχουν κατασκευαστεί σε συνεργασία με την Boeing.

Τα τελευταία χρόνια με την ταχύτατη ανάπτυξη των υπολογιστών και του διαδικτύου, ο κυβερνοχώρος αποκαλείται η τέταρτη διάσταση του τωρινού και μελλοντικού πεδίου δράσης. Ήδη έχουν θεσπιστεί ξεχωριστοί κλάδοι κυβερνοάμυνας και χρόνο με τον χρόνο διαδραματίζουν όλο και σημαντικότερο ρόλο μέσα στις ένοπλες δυνάμεις. Ήδη σχεδόν όλες οι πολεμικές πλατφόρμες (αεροσκάφη, επίγεια συστήματα αεράμυνας, ΣΑΕ, πλοία κλπ) επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω τακτικών δικτύων. (π.χ Link-16). Αυτό επιτρέπει σε όλους να επικοινωνούν με δεδομένα και όχι όπως παλαιότερα με ομιλία. Επίσης τα τακτικά δίκτυα είναι ασφαλέστερα λόγω του ότι κρυπτογραφούνται. Όμως ποτέ δε παύει ο κίνδυνος κάτι να υποκλαπεί ή να υπάρξει δολιοφθορά. Έτσι μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι:

- Ποτέ δεν θα έχουμε ένα απόλυτα ασφαλές σύστημα.

<sup>16</sup> (Korpt 1997)

- Ο ανθρώπινος παράγοντας πάντα θα είναι το αδύνατο σημείο στην αλυσίδα της ασφάλειας.
- Ο κάθε ένας μπορεί να είναι στόχος.

Επίσης ο κυβερνοπόλεμος μπορεί να στοχεύσει πολιτικούς στόχους εκτός από στρατιωτικούς (π.χ Εργοστάσια παραγωγής ρεύματος) πριν ή κατά τη διάρκεια των εχθροπραξιών. Είναι λοιπόν ένας εναλλακτικός τρόπος να προκαλέσει ζημία σε έναν αντίπαλο με ελάχιστες απώλειες σε ανθρώπινο δυναμικό. Μελλοντικά συστήματα θα έχουν ενσωματωμένους υπολογιστές οι οποίοι θα είναι προγραμματισμένοι για να διεξάγουν κυβερνοεπιθέσεις. Τέτοια συστήματα μπορεί να είναι και τα πολυσυζητημένα F-35 τα οποία διαθέτουν τρομερή επεξεργαστική ισχύ.

Οι βασικές κατηγορίες κυβερνοπολέμου μπορούν να καταταχθούν σε επιθέσεις:

- Σαμποτάζ
- Κατασκοπείας
- προπαγάνδας

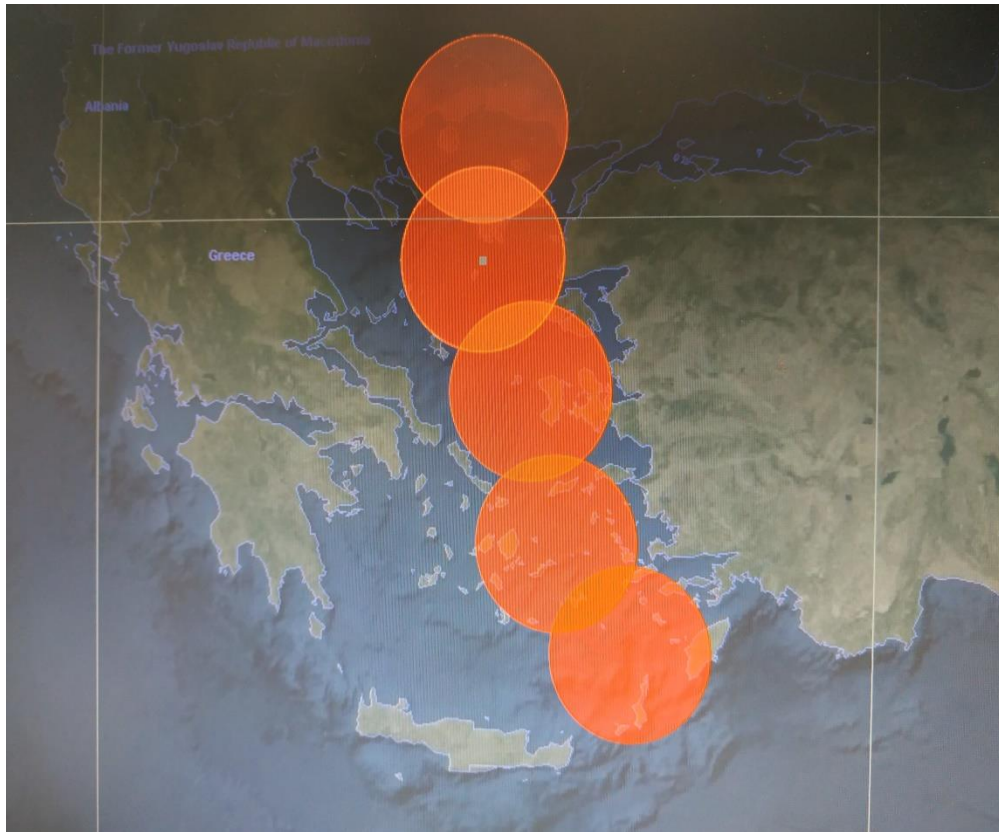
### **3.6 Η συμβολή του Πολεμικού Ναυτικού στην διαμόρφωση της Αεροπορικής ισχύος.**

Κρίνεται σε αυτό το σημείο σκόπιμο να αναφερθεί η σημαντικότητα της δράσης του Πολεμικού Ναυτικού στην διαμόρφωση της Αεράμυνας και της Αεροπορικής ισχύος. Πλέον κάθε πλοίο που είναι σε θέση να εκτελέσει αεράμυνα πρέπει να πληροί τις βασικές παραμέτρους αεράμυνας που αναλύθηκαν παραπάνω. Η διαλειτουργικότητα των πλοίων με τον έχων το Τακτικό Έλεγχο είναι ίσως ένα από τα σημαντικότερα θέματα που έχει να αντιμετωπίσει το Π.Ν. Αυτό διότι ένα πλοίο το οποίο επιχειρεί σε ένα απομακρυσμένο θέατρο επιχειρήσεων χρειάζεται να έχει εικόνα του εναερίου χώρου και το ποιος πετάει πλησίον του (εχθρός ή φίλος). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με φωνητικές εντολές από τα φίλια RADAR τα οποία έχουν την πλήρη εικόνα, όμως θα ήταν ακόμα καλύτερο να λαμβάνουν την διευκρινισμένη αεροπορική εικόνα κατευθείαν τα ίδια. Αυτό είναι εφικτό όπως έχει διατυπωθεί σε ανωτέρω κεφάλαια με την χρήση των ασύρματων

πρωτοκόλλων επικοινωνίας. (π.χ Link-16). Επίσης εξ ίσου σημαντική είναι η επικοινωνία των πλοίων με τα πολεμικά αεροσκάφη. Με αυτό τον τρόπο μπορεί να αποφευχθούν μέσα σε ένα κορεσμένο θέατρο επιχειρήσεων Blue on Blue βολές που οι πιθανότητες να συμβεί κάτι τέτοιο είναι ιδιαίτερα αυξημένες.

Σε χώρες όπως η Ελλάδα που το θαλάσσιο στοιχείο αποτελεί μεγάλος μέρος της έκτασης τους ένας ισχυρός ναυτικός στόλος είναι μεγάλο πλεονέκτημα. Πρώτον ένα πλοίο με δυνατότητες εκτέλεσης Αντί-αεροπορικής άμυνας μπορεί να συμβάλει και να βοηθήσει στις αεροπορικές επιχειρήσεις σε ένα τεράστιο γεωγραφικό χώρο και σχετικά γρήγορα. Δεύτερων μπορεί να προωθηθεί σε μια ασφαλή απόσταση από τα θαλάσσια σύνορα επεκτείνοντας έτσι την εμβέλεια του. Ο πολυδιάστατος ρόλος των πολεμικών πλοίων που έχουν την δυνατότητα εκτέλεσης αεράμυνας και συγκεκριμένα μπορούν να καλύψουν μεγάλους εναέριους χώρους, αποτελούν πολλαπλασιαστές ισχύος για τα κράτη που τα διαθέτουν. Η Ελλάδα αυτή τη στιγμή διαθέτει πλοία με δυνατότητες αεράμυνας για την προστασία των ιδίων από εισερχόμενες απειλές παρέχοντας με αυτόν τον τρόπο αυτοπροστασία. Υπάρχουν πολεμικά πλοία όπως για παράδειγμα τα γαλλικά FREM, τα οποία έχουν την δυνατότητα παροχής αντι-αεροπορικής άμυνας περιοχής. Αυτά τα πλοία φέρουν πυραύλους εδάφους-αέρος ASTER 15 και ASTER 30 με τον τελευταίο να έχει εμβέλεια 120km κατά απόσταση και 20km κατά υψόμετρο. Αν υποθέσουμε ότι πέντε τέτοια πλοία περιπολούν στο Αιγαίο κατά μήκος τότε το μεγαλύτερο μέρος των ανατολικών νήσων καλύπτεται. Με το πλεονέκτημα της άμεσης μετακίνησης που διαθέτουν μπορούν να βοηθήσουν στην Αεράμυνα οπουδήποτε αυτό χρειαστεί και ανάλογα πάντα με την τακτική κατάσταση. Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται μια κάθετη διάταξη πέντε πολεμικών πλοίων στο Αιγαίο με εμβέλεια δράσης 90Km. Παρατηρούμε ότι δημιουργείται ένα τρισδιάστατο τοίχος όπου καμία αεροπορική απειλή δεν μπορεί να περάσει από εκεί. Αυτό το κινούμενο τοίχος έχει την ιδιαιτερότητα της εύκολης μετακίνησης οπουδήποτε απαιτηθεί σε θαλάσσιο χώρο. Για παράδειγμα μπορεί να επιχειρήσει σε θάλασσες μακριά από την Ηπειρωτική χώρα και να παρέχει αντί-αεροπορική κάλυψη σε φίλια αεροσκάφη που πετάνε στην περιοχή όπως πλησίον της Κύπρου.



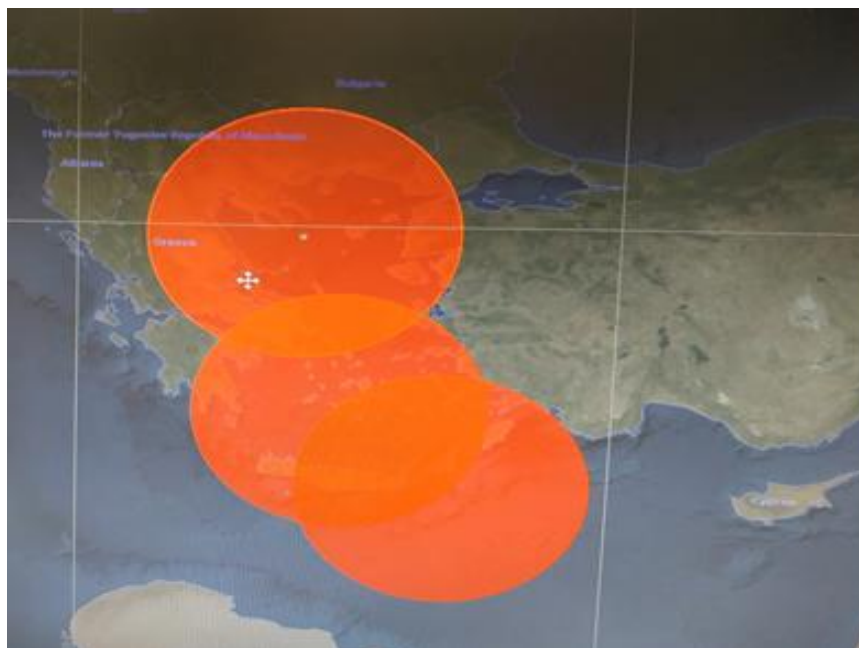


Εικόνα 12: Πέντε πολεμικά πλοία στο Αιγαίο με εμβέλεια Α/Α άμυνας 90 km

Χώρες όπως η Αμερική έκριναν σκόπιμο πως αξιοποιώντας τις πιο πάνω δυνατότητες και τα πλεονεκτήματα ενός πλοίου μπορούν εκτελέσουν εκτός από αεράμυνα σημείου και αντί-βαλλιστική άμυνα. Έτσι δημιούργησαν το AEGIS WEAPON SYSTEM. Το σύστημα αυτό είναι ένα αυτοματοποιημένο, διοίκησης και ελέγχου όπλων, σύστημα πάνω σε πλοίο που σχεδιάστηκε για την αναγνώριση και καταστροφή κάθε είδους ιπτάμενου στόχου. Η καρδιά του συστήματος είναι το υψηλής ενέργειας πολύ-λειτουργικότητας Phased-array RADAR με δυνατότητες έρευνας, παρακολούθησης και καθοδήγησης πυραύλου ταυτόχρονα σε πάνω από εκατό στόχους, Η εμβέλεια του ξεπερνάει τα 200km και φέρει πάνω του πυραύλους για καταστροφή στόχων κάθε τύπου από αεροσκάφη μέχρι και βαλλιστικούς πυραύλους.

Η επέκταση αυτού του σχεδίου είναι το ολοκληρωμένο AEGIS BALLISTIC MISSILE DEFENCE SYSTEM. Αυτό το σύστημα περιλαμβάνει μια σειρά πλοίων και επίγειων μέσων για την έρευνα, αναγνώριση και καταστροφή βαλλιστικών πυραύλων έως και κατηγορίας IRBM. Οι πύραυλοι του (Rim-67 Standard, Rim-161 Standard Missile 3, Rim 174 Standard ERAM) μπορούν να φτάσουν από τα 250km έως τα 2500 Km αναλόγως του είδους βαλλιστικού πυραύλου που έχουν να αντιμετωπίσουν. Με τέτοια συστήματα,

προστατεύεται η Ευρώπη<sup>17</sup> από επικείμενους βαλλιστικούς πυραύλους αφού κάποια από τα βασικά συστήματα όπως τα πλοία με τα



Εικόνα 13: Τρία πλοία τύπου Aegis με εμβέλεια αναχαίτησης 300Km

RADAR

(AN/SPY-1)

είναι τοποθετημένα σε Πολωνία και Ρουμανία. Στην εικόνα φαίνονται τα ενδεικτικά διαγράμματα κάλυψης ενός πλοίου με εμβέλεια πυραύλων 300km. Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι με τρία τέτοια πλοία έχει καλυφθεί σχεδόν όλη η Ελλάδα.

### 3.7 Συστήματα αντί-Βαλλιστικής Άμυνας

Η αναχαίτιση ενός Διηπειρωτικού βαλλιστικού πυραύλου (ICBM) χρησιμοποιώντας συστήματα αντί-βαλλιστικής άμυνας (ABMs<sup>18</sup>) είναι ένα από

<sup>17</sup> Το NATO χρησιμοποιεί το AEGIS WEAPON SYSTEM για την προστασία από τους ρωσικούς βαλλιστικούς πυραύλους και πλέον από τις χώρες της Ανατολής όπως το Ιράν.

<sup>18</sup> Στη διεθνή βιβλιογραφία το συναντάμε ως Anti-Ballistic Missiles ABMs



τα πιο απαιτητικά και προκλητικά μέχρι και σήμερα προβλήματα. Χρειάζεται για αυτό το σκοπό ένα πλήρως εξελιγμένο και δύσκολα υλοποιήσιμο σύστημα καθοδήγησης και ελέγχου αντί-πυραυλικής προστασίας έτσι ώστε να αντιμετωπίσει αυτού του είδους την απειλή. Το πρόβλημα γίνεται ακόμα πιο σύνθετο με την εισαγωγή των πολλαπλών ανεξάρτητων φορέων πολεμικών κεφαλών. Αυτό σημαίνει ότι κατά την διαδικασία της επανεισόδου του εκτοξευτή από το διάστημα, αφήνονται πολλαπλές κεφαλές (MIRV<sup>19</sup>) οι οποίες για να αντιμετωπιστούν χρειάζονται από ένα βλήμα αναχαίτισης η κάθε μια. Ειδικότερα όταν χρησιμοποιούνται τα MIRV, συνοδεύονται συνήθως από κάποια μέτρα παραπλάνησης, με σκοπό να ξεγελάσουν τα ABMs. Σε πολλές περιπτώσεις είναι πιθανό να πυροδοτηθεί μια κεφαλή εξ' αυτών ώστε να προκληθεί ηλεκτρομαγνητικός παλμός, ο οποίος θα εξουδετερώσει ηλεκτρικά τα επίγεια RADAR που καθοδηγούν τους πυραύλους αναχαίτισης.

Ο πιο αποδοτικός τρόπος είναι η καταστροφή του ICBM κατά τη φάση της ανόδου (Boost Phase), ενώ ο πύραυλος δηλαδή αναφλέγεται και εκπέμπει σημαντική IR ακτινοβολία. Αυτό βέβαια είναι αρκετά δύσκολο διότι αυτή η περίοδος του πυραύλου κρατάει πολύ μικρό χρονικό διάστημα και θα έπρεπε το αντί-βαλλιστικό σύστημα να είναι πολύ κοντά στο σημείο εκτόξευσης, που δεν είναι συνήθως δυνατό.

Τα προβλήματα της αντιμετώπισης αυτού του είδους βαλλιστικού πυραύλου δεν τελειώνουν εδώ αφού, για παράδειγμα η Σοβιετική ένωση ανέπτυξε μια άλλη τακτική χρησιμοποίησης των Βαλλιστικών πυραύλων. Αυτή τακτική έγκειται στο γεγονός της εκτόξευσης ενός ή πολλών ICBM και την τοποθέτησης αυτών σε χαμηλή τροχιά γύρω από τη γή. Η κάθοδος τους προς τη Γή και τους επιθυμητούς στόχους ξεκινάει όταν αυτό απαιτηθεί. Με αυτό τον τρόπο η εμβέλεια του επεκτείνεται σε οποιοδήποτε σημείο της Γης και ειδικότερα για τους Σοβιετικούς σήμαινε ότι θα επιτίθονταν στην Αμερική από τον Νότο έτσι ώστε να αποφύγουν το σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης των Αμερικανών που βρίσκεται στο διάστημα NORAD<sup>20</sup> προσανατολισμένο από την αντίθετη κατεύθυνση. Τέτοιου είδους συστήματα όμως απαγορεύτηκαν

---

<sup>19</sup> Στη διεθνή βιβλιογραφία το συναντάμε ως Multiple independently targetable reentry vehicle (MIRV)

<sup>20</sup> North American Aerospace Defense Command

από την συνθήκη για το διάστημα του 1967 που απαγόρευε την τοποθέτηση πυρηνικών και άλλων όπλων μαζικής καταστροφής από την τροχιά της Γης, την εγκατάσταση τους στο Φεγγάρι και οποιοδήποτε άλλο αστρικό σώμα ή σταθμό στο διάστημα.

Τελικά η αποδοτικότητα των ABMs είναι βασισμένη στις σταθερές τροχιές που ακολουθεί ένας ICBM, κάτι όμως που δεν ισχύει πάντα αφού έχουν δημιουργηθεί πύραυλοι που είναι δυνατό να εκτελέσουν ελιγμούς σύμφωνα με εξαγγελίες Ρώσων διπλωματών.

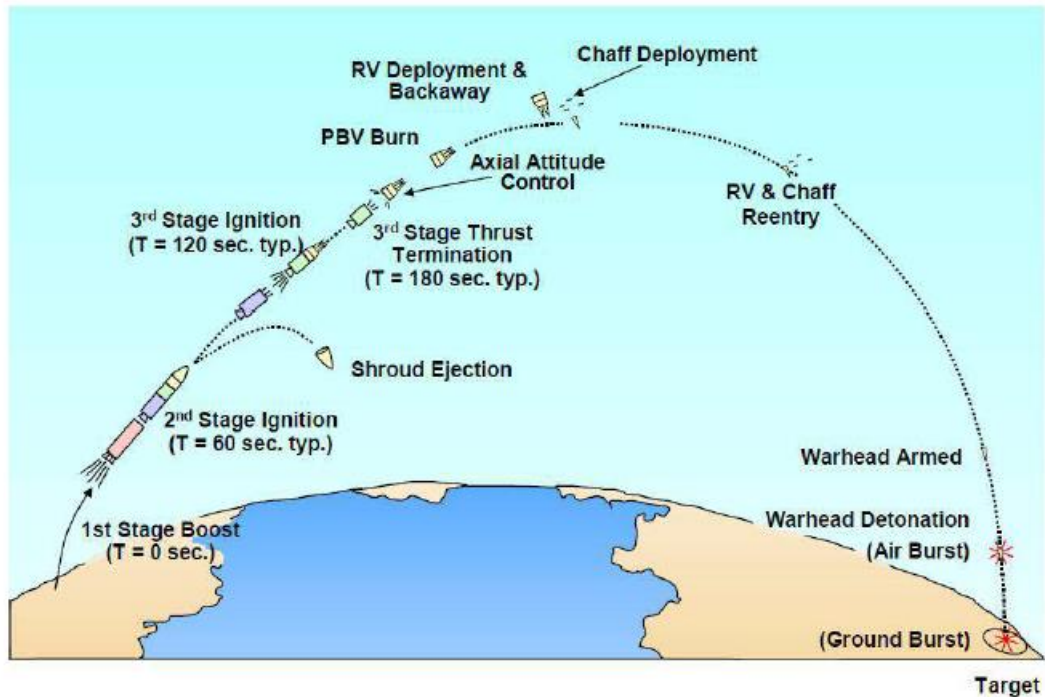
Ως αποτέλεσμα των ανωτέρω δυσκολιών, έχουν κατασκευαστεί αρκετά συστήματα που δύναται να αντιμετωπίσουν τακτικούς βαλλιστικούς πυραύλους όπως τα:

- Arrow system (Israel)
- Patriot missile (U.S)
- Hawk Missile (U.S)

Αλλά μόνο δύο Στρατηγικά συστήματα:

- Το A-135 Ρωσικό σύστημα που είναι τοποθετημένο στη Μόσχα
- Το Αμερικανικό Εθνικό Σύστημα Αντί-Βαλλιστικής Άμυνας (NMD)
- Η Κίνα αναπτύσσει ένα σύστημα βασισμένο στους πυραύλους SC-19 αλλά δεν είναι ακόμα επιχειρησιακό. Καθώς και η Ινδία το Advanced Air Defense missile system αλλά δεν έχει ολοκληρωθεί ακόμα.

Οι Βαλλιστικοί πύραυλοι μπορούν να αναχαιτιστούν σε τρεις φάσεις κατά τη διάρκεια της πτήσης τους.



Εικόνα 14: Φάσεις πτήσης ενός βαλλιστικού πυραύλου.

#### Boost phase:

Σε αυτή τη φάση ο βαλλιστικός πύραυλος χρησιμοποιεί τον κινητήρα του ο οποίος με την ανάφλεξη και την ώση που παράγει προσπαθεί να αποκολληθεί και να εξέλθει της ατμόσφαιρας. Αυτό είναι το πιο σύντομο σε χρονικό διάστημα σημείο του πυραύλου που μπορεί να αναχαιτιστεί. Κατά τη φάση αυτή ο πύραυλος είναι εύκολο να ανιχνευθεί εξαιτίας της θερμικής ακτινοβολίας που εκπέμπει και θα ήταν ιδανικό να καταστραφεί εκείνη την χρονική στιγμή συμπαρασύροντας έτσι και το σημείο εκτόξευσης. Όπως έχει προαναφερθεί είναι αρκετά δύσκολο όμως να αναχαιτιστεί εκεί ένας βαλλιστικός πύραυλος διότι θα χρειαζόταν ένας ταχύτατος πύραυλος αναχαίτισης που θα διένυε πολλά χιλιόμετρα σε λίγα δευτερόλεπτα πάνω από εχθρικό έδαφος για να καταστρέψει τον βαλλιστικό. Έτσι λοιπόν αυτός ο τρόπος αναχαίτισης ενός βαλλιστικού πυραύλου σε αυτή τη φάση θεωρείται μη πρακτικός.

### Midcourse phase:

Μετά από την Boost phase ακολουθεί η μεσαία φάση, όπου ο κινητήρας του πυραύλου σταματάει τελειώνοντας τα καύσιμα και ακολουθεί η βαλλιστική τροχιά. Αυτή η φάση είναι η πιο χρονοβόρα κατά τη διάρκεια πτήσης ενός πυραύλου και προσφέρει στον αμυνόμενο αρκετές ευκαιρίες για να τον αναχαιτίσει. Επίσης είναι αυτή η φάση όπου ο βαλλιστικός πύραυλος προσπαθεί να «αμυνθεί» εκτελώντας αντίμετρα ή εκτοξεύοντας πολλαπλά οχήματα επανεισόδου (Reentry vehicles) για αντιπερισπασμό. Έτσι λοιπόν για μια αποτελεσματική αναχαίτιση σε αυτό το σημείο χρειάζεται ένα σύστημα με αισθητήρες ικανούς να ξεχωρίσουν το κύριο «όχημα» από τα υπόλοιπα αντίμετρα.

### Terminal phase:

Η τερματική φάση είναι η τελευταία ευκαιρία για να αναχαιτιστεί ο βαλλιστικός πύραυλος πριν την έκρηξη ή την σύγκρουση του. Κατά τη διάρκεια της προσέγγισης στον στόχο ο πύραυλος έχει αποκολληθεί από όλα τα ξένα σώματα που τον μετέφεραν και έχει εισέλθει στην ατμόσφαιρα. Για να είναι επιτυχημένη η αναχαίτιση του, το αντί-βαλλιστικό σύστημα πρέπει να είναι ικανό να εκτοξεύσει έναν ταχύτατο πύραυλο που θα ακολουθεί τον βαλλιστικό ανεξαρτήτως τους όποιους ελιγμούς αποφυγής εκτελεί.

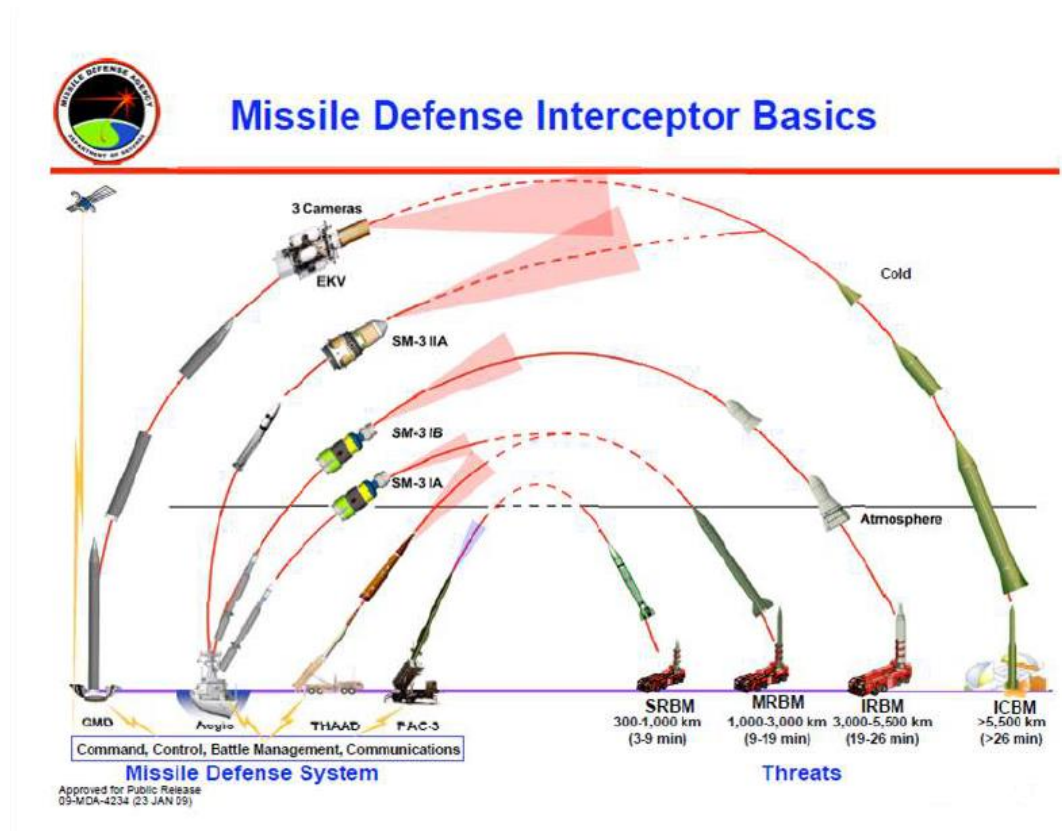
Αυτά τα σενάρια αναχαίτισης απαιτούν ένα ακριβή σύστημα εντοπισμού, εγκλωβισμού, γρήγορης αντίδρασης, εξελιγμένου πυραύλου αναχαίτισης, αξιόπιστων επικοινωνιών και σύγχρονων αισθητήρων.

Μία προσεγγιστική σχέση μεταξύ απόστασης μεταξύ σημείου εκτόξευσης- επίγειου στόχου, ταχύτητας εκτόξευσης πυραύλου και γωνία εκτόξευσης είναι η:

$$L = tv_o \cos b$$

Με  $L$ = απόσταση,  $t$ = χρόνος πτήσης,  $b$ = γωνία εκτόξευσης.

Ένα επίσης σημαντικό γεγονός σε αυτού του είδους όπλα είναι η επίλυση του προβλήματος της κίνησης της Γης. Αυτό το πρόβλημα έχει επιλυθεί από τους επιστήμονες διορθώνοντας τις συντεταγμένες του στόχου για το χρονικό διάστημα πτήσης του πυραύλου. Έτσι για παράδειγμα αν οι Η.Π.Α θέλουν να στοχεύσουν την Μόσχα θα πρέπει να τροποποιήσουν τις συντεταγμένες στο υπολογιστή του συστήματος κατά 330χλμ ανατολικότερα.



Εικόνα 15: Στοιχεία του NMD εναντίων εισερχόμενων βαλλιστικών πυραύλων



## **ΜΕΡΟΣ 2<sup>ο</sup>**

# **ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ Π.Α.**





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

### ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ

Στο 2<sup>ο</sup> μέρος της παρούσας θα γίνει περιγραφή των μέσων αντιαεροπορικής άμυνας της Τουρκίας που διαθέτουν RADAR και πυραύλους E-A . Θα αναλυθούν τα πλεονεκτήματα τα μειονεκτήματα οι αδυναμίες τους, οι ευκαιρίες και οι απειλές τους, σε σχέση με το σύγχρονο πεδίο μάχης και θα ακολουθήσει μια SWOT ανάλυση μαζί με τα συμπεράσματα.

Η αντιαεροπορική άμυνα της Τουρκίας εκτός από τα Α/Φ αεράμυνας που αναπτύσσονται στα δυτικά της χώρας σε ρόλο CAP για κάλυψη αξόνων περιπολίας, αποτελείται από βλήματα NIKH, RAPIER, MANPAD και πυροβόλα όπλα για στόχους στην ξηρά και από βλήματα RIM-7 και SM-1MR για στόχους επιφανείας (Φ/Γ MEKO-200 και O.H.PERRY αντίστοιχα).

Άμυνα περιοχής στα δυτικά της χώρας εξασφαλίζουν τα παλαιά συστήματα NIKH, ενώ άμυνα σημείου τα RAPIER, τα MANPAD και τα πυροβόλα όπλα. Στις μελλοντικές προθέσεις των Τ.Ε.Δ ήταν μέχρι πρότινος η αντικατάσταση των Μοιρών NIKH με PATRIOT ή HAWK. Σύμφωνα με τις τρέχουσες εξελίξεις όμως, η Τουρκία έκανε στροφή 180 μοιρών και συνεργάστηκε με την Ρωσία για την απόκτηση του αντιαεροπορικού – αντιβαλλιστικού συστήματος S-400.

#### 4.1 Α/Α μέσα μεγάλης εμβέλειας (Υψηλό επίπεδο)

##### ΝΙΚΗ

<sup>21</sup>Το σύστημα NIKH είναι ένα αντιαεροπορικό πυραυλικό σύστημα σχεδιασμένο να εμπλέκει και να καταρρίπτει εναέριους στόχους σε μεγάλες αποστάσεις και ύψη. Επιπλέον έχει περιορισμένες δυνατότητες σε αποστολές εδάφους - εδάφους. Αναπτύχθηκε στα μέσα της δεκαετίας του '50 από την

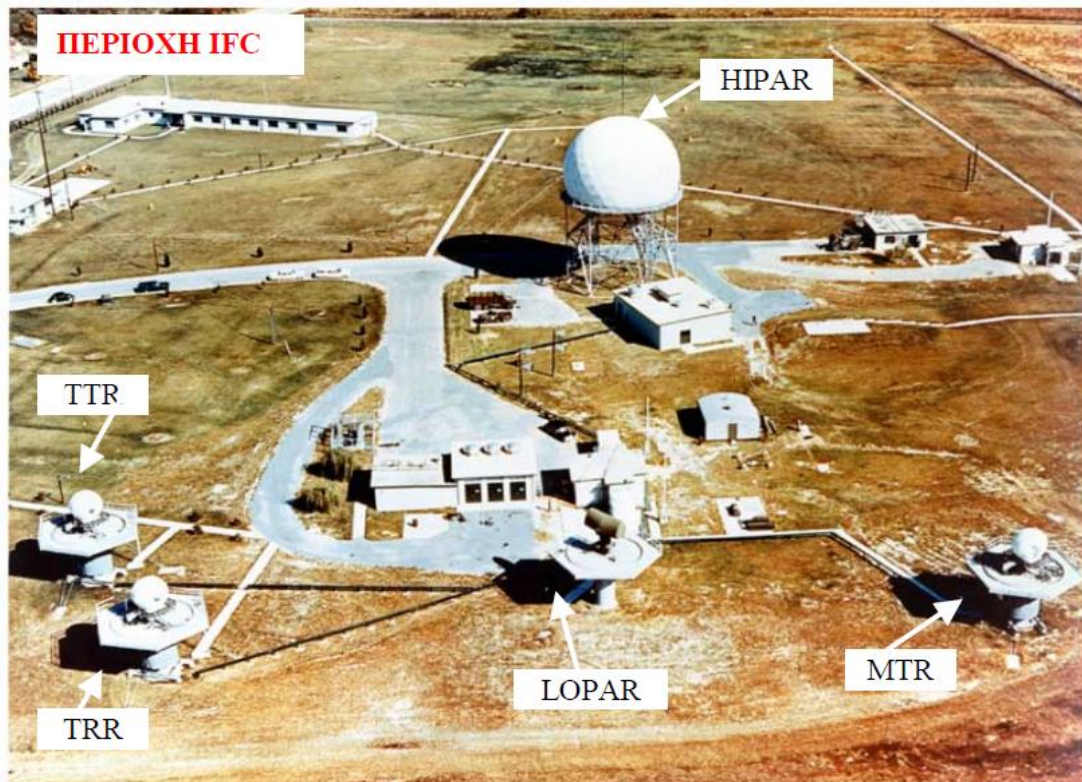
---

<sup>21</sup> (Αντιαεροπορική Άμυνα Τουρκίας n.d.)

Αμερικάνικη πολεμική βιομηχανία και θεωρείται σύστημα παλαιάς τεχνολογίας έχει δε αποσυρθεί από τη δύναμη των περισσότερων χωρών του ΝΑΤΟ. Χρησιμοποιείται όμως ακόμη την Τουρκία και αναμένεται να παραμείνει σε υπηρεσία για μερικά χρόνια, μέχρι την αντικατάστασή του από κάποιο άλλο σύγχρονο σύστημα.

Το σύστημα "ΝΙΚΗ" αποτελείται από τα εξής κύρια συγγροτήματα :

1. Το RADAR έρευνας. (HIPAR ή LOPAR)
2. Το RADAR παρακολούθησης στόχου (TARGET TRACKING RADAR / TTR).
3. Το RADAR παρακολούθησης απόστασης (TARGET RANGE RADAR /TRR).
4. Το RADAR παρακολούθησης πυραύλου (MISSILE TRACKING RADAR / MTR).
5. Τον πύραυλο "ΗΡΑΚΛΗΣ".
6. Τον υπολογιστή του συστήματος



Εικόνα 16: Οπλικό σύστημα Εδάφους - Αέρος ΝΙΚΗ

### Γενικά χαρακτηριστικά των RADAR:

HIPAR		LOPAR		TTR	
Τύπος RADAR	Παλμικό	Τύπος RADAR	Παλμικό	Τύπος RADAR	Παλμικό
Συχνότητα λειτουργίας:	1350 - 1450 MHz	Συχνότητα λειτουργίας:	3100 - 3500 MHz	Συχνότητα λειτουργίας:	8,5 - 9,6 GHz
Κάλυψη:	360°	Κάλυψη:	360°	Κάλυψη:	360°
Εμβέλεια max:	172N.M	Εμβέλεια max:	123 N.M)	Εμβέλεια max:	98 N.M
Εμβέλεια καθ'ύψος max:	60.000 ft	Εμβέλεια καθ'ύψος max:	60.000 ft	Εμβέλεια καθ'ύψος max:	
TRR		MTR			
Τύπος RADAR	Παλμικό	Τύπος RADAR	Παλμικό		
Συχνότητα λειτουργίας:	15.700-17.500 MHz	Συχνότητα λειτουργίας:	8,5 - 9,6 GHz		
Κάλυψη:	360°	Κάλυψη:	360°		
Εμβέλεια max:	98 N.M	Εμβέλεια max:	98 N.M		

Πίνακας 3: Γενικά χαρακτηριστικά RADAR συστήματος ΝΙΚΗ

Ο πύραυλος "ΗΡΑΚΛΗΣ" αποτελεί το μέσο μεταφοράς της πολεμικής κεφαλής προς το στόχο και η αποστολή του πυραύλου είναι :

- Αναχαίτηση ενός ιπτάμενου στόχου.
- Αναχαίτηση σχηματισμού ιπτάμενων στόχων.
- Προσβολή επίγειων στόχων.

Χαρακτηριστικά Βλήματος “ΗΡΑΚΛΗΣ”

Ολικό μήκος:	39 ft
Μήκος κυρίως πυραύλου	27 ft
Διάμετρος σώματος	31,5 INCH
Μέγιστη εμβέλεια	85 NM
Μέγιστο ύψος αναχαίτισης	100.000 ft
Ώση προωθητήρα	196.000 LBS για 3 sec.
Μεγίστη ταχύτητα	3,4 MACH
Μέγιστη επιτάχυνση	+ 9,2 G.
Μέγιστος χρόνος πτήσεως	180 c.

Πίνακας 4: Γενικά χαρακτηριστικά πυραύλου ΗΡΑΚΛΗΣ

#### Περιορισμοί – αδυναμίες συστήματος

- Το σύστημα έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί ανεπτυγμένο σε μόνιμες θέσεις, τα συγκροτήματά του είναι πολλά και καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση και ως εκ τούτου η προσβολή τους είναι εύκολη.
- Αν και το σύστημα διαθέτει πολλά συγκροτήματα έχει δυνατότητα εμπλοκής και αναχαίτησης ενός μόνο στόχου, δηλαδή δεν έχει δυνατότητα να εμπλέκει ταυτόχρονα δύο ή περισσότερους στόχους.
- Θεωρείται πεπαλαιωμένο, πολύπλοκο και ευαίσθητο σύστημα και ως εκ τούτου οι πιθανότητες αποτυχίας είναι αυξημένες.
- Τα RADAR του συστήματος έχουν μικρή αποτελεσματικότητα στα χαμηλά ύψη καθώς επίσης είναι ευάλωτα στην επίδραση ηλεκτρονικών αντιμέτρων, πράγμα που επηρεάζει αισθητά την αποτελεσματικότητά του.

## 4.2 A/A μέσα μεσαίας εμβέλειας (Μεσαίο επίπεδο)

### HAWK

Το αντιαεροπορικό σύστημα HAWK μέσης εμβέλειας ξεκίνησε να αναπτύσσεται το 1952 από την Αμερική και έκτοτε έχει αναβαθμιστεί πολλές φορές. Η κατασκευή του στηρίχθηκε στην ανάγκη δημιουργίας ενός αποτελεσματικού A/A συστήματος για την αντιμετώπιση εχθρικών αεροσκαφών. Η Τουρκία διαθέτει την τελευταία αναβάθμιση του συστήματος (HAWK XXI) το οποίο είναι πιο ευκίνητο με καλύτερα ηλεκτρονικά, RADAR και καλύτερους πυραύλους.

Μια Μοίρα HAWK XXI αποτελείται από

- Ένα (1) Κέντρο Επιχειρήσεων BOC (Battalion Operations Centre)
- Δύο (2) Κέντρα συντονισμού Πυρός Συστοιχίας BFDC (Battery Fire Distribution Centre)
- Δύο (2) Συστοιχίες (Batteries).
- Τέσσερις (4) Μονάδες Ελέγχου Πυρός (FU).
- Τέσσερα (4) 3D RADAR AN/MPQ-64 Sentinel.
- Τέσσερα (4) AN/MPQ-61 HPIR RADAR (High Power Illuminator Doppler Radar)
- Τέσσερα (4) AN/MPQ-62 CWAR Continuous Wave Radar (παλμικό Doppler Radar για χαμηλά ιπτάμενους στόχους)
- Δώδεκα (12) τριπλοί εκτοξευτές πυραύλων Digital Launchers M-192
- 36 πύραυλοι MIM-23B ή/και MIM-23K

Η αναβάθμιση είχε ως αποτέλεσμα την αύξηση της αποτελεσματικότητας και τη μείωση του συνολικού όγκου του Ο/Σ. Ουσιαστικά καταργήθηκαν τα RADAR PAR και CWAR και εισήχθη το τρισδιάστατο RADAR AN/MPQ-64 Sentinel, ενώ προστέθηκε ένα κέντρο συντονισμού πυρός FDC (Fire distribution Centre). Τα βλήματα αναβαθμίστηκαν σε επίπεδο MIM-23K με βελτιωμένη κεφαλή έκρηξης θραυσμάτων. Το RADAR εγκλωβισμού παρέχει κάλυψη σε χαμηλά ύψη και μικρές αποστάσεις, καθώς και καθοδήγηση με

φωτισμό συνεχούς κύματος στους πυραύλους. Το σύστημα κατέστη αποτελεσματικό κατά τακτικών βαλλιστικών πυραύλων μικρής εμβέλειας.

Βασικά χαρακτηριστικά RADAR	
Τύπος RADAR	Παλμικό
Συχνότητα λειτουργίας:	10.000 – 10.250 MHz
Κάλυψη:	360°
Εμβέλεια max:	35 N.M
Εμβέλεια καθ' ύψος max:	30.000 ft

Πίνακας 5: Γενικά χαρακτηριστικά RADAR συστήματος HAWK

### Πύραυλος MIM-23B

Ο πύραυλος MIM-23B διαθέτει πολεμική κεφαλή θραυσμάτων 74 κιλών, μικρότερο και πιο εξελιγμένο σύστημα καθοδήγησης και νέο πυραυλοκινητήρα. Η νέα πολεμική κεφαλή εκρήγνυται σε 14000 θραύσματα τα οποία καλύπτουν κώνο 70 μοιρών. Η εμβέλεια του φτάνει τα 20 ναυτικά μίλια σε μεγάλο ύψος και 10 ν.μ σε χαμηλά ύψη.

### Χαρακτηριστικά Βλήματος “ MIM-23B”

Ολικό μήκος:	5μ.
Διάμετρος σώματος	0,37μ
Μέγιστη εμβέλεια	23 NM
Μέγιστο ύψος αναχαίτισης	60.000 ft
Ώση προωθητήρα	7250 Kg
Μεγίστη ταχύτητα	2,5 MACH
Μέγιστη επιτάχυνση	20 G.
Μέγιστος χρόνος πτήσεως	110sec.

Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά Βλήματος MIM- 23B

## Πύραυλος MIM-23K

Ο βελτιωμένος πύραυλος MIM-23K διαθέτει πολεμική κεφαλή ενισχυμένης καταστροφικής ικανότητας με θραύσματα 35 έναντι 2 της παλαιότερης έκδοσης MIM-23B. Επίσης διαθέτει νέο πυροσωλήνα προσέγγισης που προσδίδει στο σύστημα αντιβαλλιστικές δυνατότητες.

### Περιορισμοί – αδυναμίες συστήματος

Ουσιαστικά το σύστημα αυτό ήρθε στην Τουρκία σε μια προσπάθεια ξεπουλήματος από τις Η.Π.Α. Αποτέλεσε μια προσωρινή λύση για την Τουρκία η οποία ήθελε να καλύψει το Νότιο-Ανατολικό της κομμάτι στα σύνορα με την Συρία. Το σύστημα παρέχει μιας πρώτης γενιάς αντιβαλλιστική προστασία για μικρής εμβέλειας πυραύλους και cruise missiles χωρίς αυτό να σημαίνει τίποτα για την αποτελεσματικότητά του η οποία δεν έχει δοκιμαστεί σε επιχειρησιακό επίπεδο.

- Αδυναμία RADAR για ανίχνευση στόχων μεγάλης ταχύτητας και χαμηλού ύψους σε μια έγκαιρη απόσταση. (Anti-Radiation Missiles, Cruise Missiles)
- Μεγάλος όγκος συστημάτων με αποτέλεσμα την δυσκολία μετακίνησής του. Αποτέλεσμα αυτού είναι η χαμηλή επιβιωσιμότητά του.



### 4.3 A/A μέσα μικρής εμβέλειας (Χαμηλό επίπεδο)

#### RAPIER

Το "RAPIER" είναι ένα σύστημα SHORAD σχεδιασμένο να αντιμετωπίζει ιπτάμενους στόχους σε χαμηλά και πολύ χαμηλά ύψη. Είναι κινητό,



Εικόνα 17: Οπλικό σύστημα Εδάφους - Αέρος RAPIER

ρυμουλκείται από οχήματα και αναπτύσσεται στη θέση μάχης σε 15 min ( 20 min μαζί με RADAR "BLIND FIRE"). Μπορεί επίσης να μεταφερθεί με Ε/Π και μεταφορικά Α/Φ. Λειτουργεί με οπτική

μορφή (βασικός τύπος) κατά τη διάρκεια της ημέρας και με σχετικά καλές συνθήκες ορατότητας, ενώ με τη συνεργασία του RADAR "BLIND-FIRE" μπορεί να επιχειρήσει ημέρα και νύχτα με οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες. Η μέγιστη επιχειρησιακή του εμβέλεια είναι 6,8 χλμ. από μηδέν μέχρι τα 10.000 πόδια για το βλήμα "MK-1" και για το "MK-2" η εμβέλεια είναι 8 χλμ. από μηδέν μέχρι τα 11.000 ft. Κατασκευάζεται από τη Βρετανική Εταιρεία BAD και η πρώτη χώρα που το ενέταξε στις ένοπλες δυνάμεις της ήταν η Βρετανία. Ακολούθησαν πολλές άλλες χώρες και μεταξύ αυτών η Τουρκία, η οποία διαθέτει 86 συστήματα τα οποία εκσυγχρονίζονται σε B1X. Από τα συστήματα αυτά 74 είναι στην κατοχή της Αεροπορίας και τα υπόλοιπα 12 στο Σ.Ξ. Η αναβάθμιση αφορά την τροποποίηση των εκτοξευτών και τα ηλεκτρονικά μέρη του συστήματος δίνοντας έτσι στο χρήστη αυξημένη αξιοπιστία, διαθεσιμότητα, ευκολία συντήρησης και δυνατότητες συνεργασίας με άλλα συστήματα αεράμυνας στον τομέα των επικοινωνιών. Επίσης έγινε συμφωνία για την συμπαραγωγή 840 βλημάτων "RAPIER MK-2A,B" με τη Βρετανική Εταιρεία BAD σε βάθος 10ετίας. Οι νέοι πύραυλοι είναι συμβατοί με τις παλιές μονάδες εκτόξευσης και θα παράγονται σε δύο εκδόσεις "MK-2A" με



πυροσωλήνα πρόσκρουσης για Α/Φ και Ε/Π και "MK-2B" με πυροσωλήνα προσέγγισης για μικρούς στόχους όπως Αντιραντάρ βλήματα, βλήματα αεροδυναμικής πτήσης (CRUISE) και μη επανδρωμένα Α/Φ.

Το σύστημα "RAPIER" αποτελείται από τα ακόλουθα συστατικά :

- Εκτοξευτήρας.
- Συγκρότημα οπτικής παρακολούθησης.
- Συγκρότημα τακτικού ελέγχου του υπολογιστού.
- Γεννήτρια παραγωγής ισχύος για τα παραπάνω συστατικά.
- Πύραυλοι "RAPIER".
- Συγκρότημα παρακολούθησης BLIND FIRE με RADAR
- Γεννήτρια παραγωγής ισχύος

#### Επιχειρησιακά χαρακτηριστικά RAPIER

RAPIER	MK-1	MK-2A & B
Αποκάλυψη στόχου	6,2N.M	
Μέγιστη εμβέλεια πυραύλου	3.6N.M	4.3N.M
Ελάχιστη εμβέλεια πυραύλου	0,4 N.M	0,4 N.M
Μέγιστο ύψος αναχαίτησης:	10000 ft	11.000 ft
Ελάχιστο ύψος αναχαίτησης	0 ft	0 ft
Χρόνος αντίδρασης συστήματος	6-8 sec	6-8 sec
Μέγιστη ταχύτητα πυραύλου:	2 MACH	2,5 MACH
Δυνατότητα ελιγμών	12 G	12 G

Πίνακας 7: Γενικά χαρακτηριστικά συστήματος RAPIER

### Περιορισμοί – αδυναμίες συστήματος

- Το σύστημα είναι μικρής εμβέλειας και δεν είναι αποτελεσματικό ενάντια σε αεροσκάφη των τελευταίων γενιών (4<sup>η</sup>, 5<sup>η</sup>) αφού αυτά μπορούν να επιχειρήσουν έξω από το φάκελο εμπλοκής αυτού του συστήματος.
- Τα συστήματα "RAPIER" που δεν διαθέτουν το RADAR "BLIND-FIRE" επιχειρούν μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας και με σχετικά καλές συνθήκες ορατότητας.
- Ένα Σύστημα είτε με οπτικό τρόπο είτε με "BLIND-FIRE" ασχολείται αποκλειστικά με ένα και μόνο στόχο μέχρι το τέλος της εμπλοκής.
- Στον ίδιο επερχόμενο στόχο μπορούν να γίνουν δύο το πολύ εμπλοκές, η μία στα όρια των 8 χλμ. και η άλλη στα 2,5 χλμ. περίπου.
- Ο υπολογιστής του Συστήματος απορρίπτει όλους τους στόχους που πετούν πάνω από τα 11.000 ft.
- Επειδή το Σύστημα χρησιμοποιεί RADAR για την αποκάλυψη έχει τους γνωστούς περιορισμούς των νεκρών τομέων. Ο οπτικός εγκλωβισμός του στόχου εξαρτάται από την ικανότητα παρακολούθησης του χειριστή, δηλαδή από τον ανθρώπινο παράγοντα.
- Τα φίλια προς το σύστημα "RAPIER" Α/Φ θα πρέπει να έχουν απαραίτητα το σωστό κώδικα IFF για να μην εμπλακούν από κάποιο σύστημα.
- Ο πυροσωλήνας του πυραύλου, όταν είναι κρούσης, δεν ενεργοποιείται παρά μόνο όταν ο πύραυλος χτυπήσει το στόχο, αυτό όμως προαπαιτεί ιδιαίτερα ακριβή ικανότητα καθοδήγησης του συστήματος.

## 4.4 Manpads

### 4.4.1 REDEYE

Το Κ/Β (Κατευθυνόμενο Βλήμα) "ΚΕΡΑΥΝΟΣ" του συστήματος REDEYE αποτελείται κύρια από δύο μέρη που ζυγίζουν συνολικά 13.95 κιλά και αυτά είναι ο πύραυλος και ο εκτοξευτής του. Ο πύραυλος ζυγίζει 9.21 κιλά και κατευθύνεται προς το στόχο αναζητώντας την IR ακτινοβολία, που εκπέμπει ο στόχος, μέσω μίας κεφαλής αναζήτησης (SEEKER) η οποία βρίσκεται στο εμπρόσθιο τμήμα του πυραύλου, πίσω από ένα γυάλινο ρύγχος. Ο SEEKER αυτός ψύχεται από τρεις μονάδες αερίου που λειτουργούν με τη βοήθεια μπαταριών οι οποίες βρίσκονται πάνω στο σωλήνα εκτόξευσης. Ακριβώς πίσω από την κεφαλή αναζήτησης βρίσκονται δύο αναδιπλούμενα κινητά πτερύγια με τα οποία επιτυγχάνεται ο έλεγχος του πυραύλου προς το στόχο κατά την πτήση. Κατά τη διάρκεια της πτήσης η σταθεροποίησή του επιτυγχάνεται με τη βοήθεια τεσσάρων αναδιπλούμενων σταυρωτών πτερυγίων τα οποία βρίσκονται στην ουρά του πυραύλου. Ο χρόνος καύσης του κινητήρα προώθησης είναι 5.6 sec, ενώ ο κινητήρας αποκόλλησης εκτοξεύει τον πύραυλο σε απόσταση 7 μέτρων περίπου, σε χρόνο 0.31 sec μετά την πυροδότηση. Αυτή η απόσταση είναι μία απόσταση ασφαλείας από το χειριστή του συστήματος πρώτου ενεργοποιηθεί ο κινητήρας προώθησης. Ο πύραυλος ενώ πετά περιστρέφεται με δύο (2) στροφές το sec, ενώ η μέγιστη γωνιακή μετακίνηση του πυραύλου για την παρακολούθηση του στόχου είναι 15° /sec. Η μέγιστη ταχύτητα του πυραύλου φτάνει κοντά στα 2 MACH.

#### ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η λειτουργία του συστήματος είναι απλή. Μόλις ο χειριστής εντοπίσει οπτικά τον επερχόμενο στόχο (Α/Φ ή Ε/Π) και τον διευκρινίσει οπτικά σαν εχθρικό (δεν διαθέτει IFF), τοποθετεί και εστιάζει το στόχο μέσα στα σκοπευτικά και ενεργοποιεί τον SEEKER, ο οποίος αρχίζει να ψύχεται από τρεις (3) μονάδες ενεργοποιημένες από τις μπαταρίες.

Αφού ο SEEKER εντοπίσει και εγκλωβίσει το στόχο, ενεργοποιείται ένας βομβητής στη χειρολαβή του συστήματος ο οποίος παράγει ηχητικά σήματα που πληροφορούν το χειριστή ότι ο στόχος έχει εγκλωβιστεί. Αμέσως μετά ο



Εικόνα 18: Manpad REDEYE

χειριστής πιέζει και κρατά τον διακόπτη απεγκλωβισμού πατημένο και έτσι απεγκλωβίζεται το γυροσκόπιο για την αυτόματη πλέον παρακολούθηση του στόχου από τον πύραυλο. Στη συνέχεια ακολουθεί η εκτέλεση της βολής. Μόλις ο χειριστής πιέσει την

σκανδάλη ο κινητήρας αποκόλλησης σπρώχνει τον πύραυλο έξω από το σωλήνα, και σε απόσταση επτά (7) περίπου μέτρων ενεργοποιείται ο κύριος κινητήρας προώθησης ο οποίος επιταχύνει τον πύραυλο προς το στόχο. Μετά την εκτόξευση το βλήμα κατευθύνεται αυτόνομα προς το στόχο και ο χειριστής μπορεί να διαλέξει ένα νέο πύραυλο με το σωλήνα του και την ψυκτική του μονάδα, να τον προσαρμόσει στα σκοπευτικά και να αναζητήσει ένα νέο στόχο. Ο χρόνος που χρειάζονται τα κυκλώματα του συστήματος να γίνουν ικανά για τη σύλληψη της IR ακτινοβολίας είναι τρία (3) έως πέντε (5) δευτερόλεπτα. Εκτός από τη μικρή πολεμική κεφαλή και τον περιορισμό της λειτουργίας του συστήματος σε κακές καιρικές συνθήκες, λόγω ύπαρξης υγρασίας στην ατμόσφαιρα, ένα άλλο βασικό μειονέκτημα του K/B ΚΕΡΑΥΝΟΣ είναι ότι χρησιμοποιείται μόνο για εκδικητικό πυρ. Αυτό συμβαίνει διότι ο SEEKER δεν έχει δυνατότητες ALL ASPECT εγλωβισμού και έτσι τα Α/Φ προσβάλλονται μόνο κατά την απερχόμενη πορεία τους, όταν δηλαδή θα έχουν αφήσει τα όπλα τους. Επίσης εκτιμάται ότι ο πύραυλος κατά την πτήση του μπορεί να παραπλανηθεί από FLARES που πιθανόν να αφήσει ο στόχος.

#### 4.4.2 STINGER

Συγκρινόμενος με τον "REDEYE", ο "STINGER" είναι κατά 20% μακρύτερος, έχει δυνατότητα ALL ASPECT εγκλωβισμού ενός στόχου, διαθέτει μεγαλύτερη πολεμική κεφαλή, ισχυρότερο κινητήρα που αυξάνει την



Εικόνα 19: Manpad STINGER

εμβέλεια δράσης του πυραύλου διατηρώντας όμως την ταχύτητα στα ίδια επίπεδα με αυτά του "REDEYE" και επί πλέον έχει δυνατότητες IRCCM. Επίσης ο εκτοξευτήρας διαθέτει ενσωματωμένη συσκευή IFF για τη διευκρίνιση των εμπλεκομένων Α/Φ και

Ε/Π. Όπως κάθε σύστημα "MANPAD" αποτελείται από δύο μέρη: το σωλήνα εκτόξευσης και τον πύραυλο. Ο σωλήνας εκτόξευσης είναι κατασκευασμένος από υαλονήματα, μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί και χρησιμεύει ως στήριγμα για όλα τα άλλα επιμέρους συστήματα. Το εμπρός τμήμα του είναι κλεισμένο με ένα καπάκι και ένα δεύτερο ειδικό "παράθυρο" διαπερατό από την υπέρυθρη ακτινοβολία, προφυλάσσει τον αισθητήρα του πυραύλου, ώστε να μπορεί να εγκλωβίσει το στόχο χωρίς να επηρεαστεί το περιβάλλον μέσα στο σωλήνα. Κοντά στο εμπρός τμήμα του σωλήνα προσαρμόζεται η χειρολαβή, η οποία περιέχει τα ηλεκτρονικά κυκλώματα και στην οποία προσαρμόζεται η κεραία του συστήματος IFF. Η σχετική κεραία του IFF χρησιμεύει για την εκπομπή ενός κωδικοποιημένου σήματος ελέγχου και τη λήψη του αντίστοιχου σήματος απόκρισης. Ο χειριστής του "STINGER" πιέζει το διακόπτη λειτουργίας με τον αντίχειρα και τη σκανδάλη εκτόξευσης με το δείκτη. Εμπρός από τη χειρολαβή βρίσκεται η μπαταρία με τη μονάδα ψύξης, η οποία αποσυνδέεται όταν το σύστημα βρίσκεται αποθηκευμένο. Μέσα στη χειρολαβή βρίσκονται τα ηλεκτρονικά κυκλώματα που χρειάζονται για την εκτέλεση ορισμένων λειτουργιών που προηγούνται της εκτόξευσης, η

σωλήνωση που μεταφέρει το ψυκτικό αέριο στον πύραυλο και ο σύνδεσμος με τα ηλεκτρονικά του πυραύλου.

Όπως σε όλα τα συστήματα "MANPAD" έτσι και στο "STINGER" η αποκάλυψη του στόχου πρέπει να γίνει οπτικά από το χειριστή. Κατόπιν, αυτός μετακινεί το πρόσθετο αδιαφανές κάλυμμα που βρίσκεται στο εμπρός τμήμα του σωλήνα εκτόξευσης και φέρνει το σύστημα στον ώμο του. Πατώντας το κομβίο λειτουργίας το σύστημα τροφοδοτείται με ηλεκτρική ισχύ και τίθεται σε λειτουργία. Το ηλεκτρικό ρεύμα ενεργοποιεί τα ηλεκτρονικά συστήματα του αισθητήρα καθώς και το πηνίο προσανατολισμού του γυροσκοποίου, ώστε ο αισθητήρας να ευθυγραμμιστεί με τη γωνία σκόπευσης. Στη συνέχεια ο χειριστής σκοπεύει προς το στόχο μέσω των σκοπευτικών του εκτοξευτήρα και δέχεται έναν ήχο ο οποίος σημαίνει ότι ο αισθητήρας του πυραύλου έχει εντοπίσει το στόχο. Παράλληλα ενημερώνεται από το σύστημα IFF εάν ο στόχος είναι εχθρικός ή όχι. Αφού επιτευχθεί εγκλωβισμός του στόχου ο προειδοποιητικός ήχος αλλάζει τόνο και γίνεται συνεχής. Η πίεση της σκανδάλης προκαλεί μία σειρά ενεργειών που καταλήγουν στην εκτόξευση του πυραύλου σε λιγότερο από 1 δευτερόλεπτο. Ο πύραυλος διανύει περίπου 7.5 μέτρα, μία απόσταση ασφαλείας από το χειριστή, πριν πυροδοτηθεί ο κύριος κινητήρας του πυραύλου για την κυρίως πτήση. Ο πύραυλος κατευθύνεται πλέον αυτόνομα προς το στόχο. Ο χειριστής μπορεί στη συνέχεια να καλυφθεί ή να προσαρμόσει ένα νέο σωλήνα εκτόξευσης για να εμπλέξει ένα νέο στόχο.

#### 4.4.3 ASELSAN KMS

Το 1989 το Υφυπουργείο Αμυντικής Βιομηχανίας της Τουρκίας μετά από απαίτηση των Τουρκικών Ενόπλων Δυνάμεων (ΤΕΔ), ανέθεσε στην εταιρεία ASELSAN την μελέτη και σχεδίαση ενός συστήματος αεράμυνας (VSHORAD) για χαμηλά και πολύ χαμηλά ύψη που θα βασιζόταν στο βλήμα STINGER (FIM-92). Η εταιρεία έκανε την σχεδίαση του συστήματος και το 1995 υπέγραψε συμβόλαιο για την παραγωγή δύο πρωτοτύπων σύμφωνα με τις επιχειρησιακές απαιτήσεις των ΤΕΔ. Η ανάπτυξη και η κατασκευή το συστήματος έγινε το διάστημα (1996-1998). Στις 17-9-1998 και μετά από εννέα επιτυχημένες επιχειρησιακές βολές, επί Τουρκικού εδάφους, των δύο πρωτοτύπων ZIPKIN και ATILGAN, οι ΤΕΔ και το αρμόδιο υφυπουργείο

έκαναν αποδεκτό το σύστημα. Τέλος στα μέσα του 1999 αναμενόταν η έγκριση για την έναρξη της παραγωγής του. Το πρόγραμμα αυτό θεωρείται ένα από τα μεγαλύτερα εγχώρια projects της πολεμικής βιομηχανίας της Τουρκίας, χρειάστηκε δε 200.000 ώρες μηχανολογίας για την ανάπτυξή και την εξέλιξή του.

Η αυτοκινούμενη εξέδρα εκτόξευσης είναι μια πλήρως αυτοματοποιημένη μονάδα βολής πυραύλων μικρού βεληνεκούς, μπορεί να εκτελεί επιχειρήσεις αυτόνομα, να συνεργασθεί ή να ενταχθεί σε άλλα συστήματα αεράμυνας (C<sup>3</sup>I). Παρέχει δυνατότητες αεράμυνας (για χαμηλά και πολύ χαμηλά ύψη), σε χερσαίους σχηματισμούς και κινούμενες φάλαγγες στο πεδίο της μάχης, σε Α/Δ, σε Ναυτικές Βάσεις, σε μονάδες RADAR κ.λ.π. Το σύστημα έχει αναπτυχθεί με βάση τον πύραυλο Stinger, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί άλλο βλήμα αυτής της κατηγορίας.

Το σύστημα KMS έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Δύο κάνιστρα με 4 ή 8 βλήματα stinger έτοιμα για βολή.
- Ένα βαρύ αυτόματο πολυβόλο M3 των 12,7mm με 250 σφαίρες για αυτοπροστασία και κάλυψη των νεκρών τομέων του συστήματος. Το πυροβόλο είναι παραλληλισμένο με τους παθητικούς αισθητήρες του συστήματος.
- Παθητικούς αισθητήρες, οι οποίοι περιλαμβάνουν:
- Κάμερα T.V ημέρας τύπου (CCD) με δυνατότητες ZOOM.
- Κάμερα θερμικής ακτινοβολίας (IR) δεύτερης γενιάς, τύπου διάταξης εστιακού επιπέδου (Focal Plane Array).
- Για ανίχνευση, πρόσκτηση και εγκλωβισμό των στόχων ημέρα/ νύχτα και κάτω από άσχημες καιρικές συνθήκες.
- Αποστασιόμετρο Laser που εξασφαλίζει την εμπλοκή εκείνων μόνο των στόχων οι οποίοι ευρίσκονται εντός του δραστικού βεληνεκούς των βλημάτων.
- Πυργίσκο ο οποίος μπορεί να κινηθεί (με την βοήθεια σερβοκινητήρων) κατά αζιμούθιο 360° και κατά ανύψωση από -5° έως +65°, έχει δε δυνατότητα βολής κατά την διάρκεια της κίνησης του οχήματος φορέα.

- Σύστημα αναγνώρισης IFF.
- GPS.
- Ασύρματο ασφαλούς και κωδικοποιημένης μετάδοσης φωνής και δεδομένων μέσω Have quick.
- Ενδοεπικοινωνία που εξασφαλίζει επικοινωνία μεταξύ των μελών του πληρώματος δίνοντας παράλληλα «ήχο» από το βλήμα και το IFF στον πυροβολητή.
- Υπολογιστή ελέγχου πυρός που μπορεί να ελέγχει σειρά λειτουργιών όπως:
- Την περιστροφή του πυργίσκου προς την διεύθυνση ή τις συντεταγμένες του στόχου οι οποίες μεταβιβάζονται μέσω δικτύου C<sup>3</sup>I.
- Ανύψωση των φερόμενων όπλων.
- Την αυτόματη παρακολούθηση και αναγνώριση του στόχου.
- Προειδοποίηση εισόδου του στόχου στο δραστικό βεληνεκές των βλημάτων.
- Υπερανύψωση του πύργου και εισαγωγή των αναγκαίων γωνιών για προσκόπηση του στόχου.
- Ο υπολογιστής ελέγχου πυρός έχει δυνατότητα αναβάθμισης ως προς το Hardware και το Software με σκοπό την κάλυψη μελλοντικών επιχειρησιακών απαιτήσεων.
- Αποσπώμενη κονσόλα ελέγχου του συστήματος (System Control Unit) αποτελούμενη από μονόχρωμη οθόνη, joystick κ.λ.π η οποία επιτρέπει τον πλήρη έλεγχό του είτε μέσα από το όχημα φορέα, είτε από απόσταση έως 50 μέτρα.



## ΟΙ ΤΡΕΙΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ ΤΟΥ KMS (Kaideye Monteli Stinger)

**ZIPKIN**: έχει σαν αποστολή την προστασία στόχων στρατηγικής



Εικόνα 20: Kaideye Monteli Stinger (ZIPKIN)

σημασίας όπως Βάσεις Radar, Α/Δ και Ναυτικές βάσεις. Ο πυργίσκος είναι τοποθετημένος πάνω σε ένα όχημα (4X4) τύπου Land Rover Defender 130 ( κατασκευάζεται από την επίσης Τουρκική OTOKAR το οποίο κινείται με ένα υδρόψυκτο υπερτροφοδοτούμενο

πετρελαιοκινητήρα 2,5 λίτρων) και επιχειρεί με πλήρωμα δύο

ανδρών (τον πυροβολητή και τον οδηγό). Μεταφέρει δύο εκτοξευτές ATAS (Air to air Stinger) και ο καθένας έχει έτοιμα για βολή δύο βλήματα. Το όχημα είναι ιδιαίτερα ευέλικτο και μπορεί να μεταφερθεί με C-130 και C-160.

**ATILGAN**: Έχει σαν αποστολή την προστασία των χερσαίων σχηματισμών στο πεδίο της μάχης. Ο πυργίσκος είναι τοποθετημένος σε ένα



Εικόνα 21: Kaideye Monteli Stinger (ATILGAN)

τεθωρακισμένο όχημα μεταφοράς προσωπικού (ΤΟΜΠ) τύπου M113A2 και επιχειρεί με πλήρωμα τριών ανδρών ( τον πυροβολητή, τον οδηγό και τον Επικεφαλής). Μεταφέρει δύο εκτοξευτές

SVML's (Standard Vehicle Mounted Launcher) και ο

καθένας έχει έτοιμα για βολή τέσσερα βλήματα Stinger. Με τις κατάλληλες μετατροπές στο όχημα φορέα μπορεί να τοποθετηθεί ο πυργίσκος του ZIPKIN.



Εικόνα 22Kaideye Monteli Stinger (BORA)

**BORA:** Έχει σαν αποστολή την προστασία ναυτικών δυνάμεων επιφανείας. Ο πυργίσκος μπορεί να είναι τοποθετημένος σε όλα τα είδη πλοίων. Μεταφέρει δύο εκτοξευτές ATAS (Air to air Stinger) και ο καθένας έχει έτοιμα για βολή δύο βλήματα. Διαθέτει γυροσκοπικό σύστημα σταθεροποίησης και θεωρητικά επιχειρεί κάτω από όλες τις καιρικές συνθήκες. Ελέγχεται από το κέντρο μάχης του πλοίου στο οποίο βρίσκεται η κονσόλα ελέγχου του συστήματος. Μπορεί να ελεγχθεί είτε από την δικιά του κονσόλα ελέγχου, είτε από άλλη κονσόλα πολλαπλής λειτουργίας του πλοίου.

#### 4.5 Πυροβόλα Όπλα.

Παρακάτω θα παρατεθεί ένας πίνακας με όλα τα πυροβόλα όπλα των Τούρκικων ενόπλων δυνάμεων, τα οποία είτε καθοδηγούνται από Radar είτε λειτουργούν χειροκίνητα, δηλαδή με σκόπευση από τον χειριστή. Αυτά τα όπλα είναι επικίνδυνα για χαμηλά ιπτάμενους στόχους οι οποίοι προσπαθούν να αποφύγουν τα εχθρικά RADAR και δεν έχουν στραμμένη την προσοχή τους σε τέτοιου είδους απειλές. Η ιστορία έχει δείξει ότι σε όλους τους πολέμους και τις επιχειρήσεις υπάρχει σχεδόν πάντα μια κατάρριψη από τέτοιου είδους απειλή. Οπότε μπορεί για κάποιους να θεωρείται μια ασήμαντη απειλή, όμως για να δημιουργηθεί ένα κορεσμένο περιβάλλον αντι-αεροπορικής άμυνας που θα δημιουργήσει προβλήματα στους ιπτάμενους χειριστές πολεμικών αεροσκαφών αυτά τα όπλα είναι σημαντικά και δικαίως η Τουρκία τα κρατάει ακόμα εν χρήση.

### ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ Α/Α ΟΠΛΩΝ

ΤΥΠΟΣ ΠΥΡΟΒΟΛΟΥ	Αρ. Καννών	Δραστικό (ft)	Κατεύθυνση
ΤΕΤΡΑΔΥΜΟ ΟΠΛΟ Μ-55 & Μ-51 12,7mm	1/2/4	2.620	Οπτική
ΠΥΡΟΒΟΛΟ MG 12,7 mm	1	3.280	Οπτική
ΔΙΔΥΜΟ RHEINMETALL των 20 mm	2	5.200	Οπτική
ΠΥΡΟΒΟΛΟ "OERLIKON" των 20 mm	1/2	3.930	Οπτική
ΠΥΡΟΒΟΛΟ 25mm GIAT	1	4.920	Οπτική
ARTEMIS-30 30mm	2	11.480	Radar
ΔΙΔΥΜΟ OERLIKON των 35 mm	2	13.120	Οπτική-Radar
BOFOR L-60 των 40 mm	1	6.890	Οπτική
Μ-42Α1 των 40 mm	2	5.400	Οπτική
BOFOR L-70 των 40 mm	1	13.120	Οπτική-Radar
ΣΥΣΤΗΜΑ "SEA GUARD" 25mm	4	6.560	Radar
ΣΥΣΤΗΜΑ "PHALANX" 20mm	6	5.900	Radar
ΠΥΡΟΒΟΛΟ "OERLIKON" των 20 mm NAVAL	1/2	3.930	Οπτική
ΔΙΔΥΜΟ OERLIKON των 35 mm NAVAL	2	13.120	Οπτική-Radar
BOFOR L-70 των 40 mm NAVAL	1	13.120	Οπτική-Radar
ΠΥΡΟΒΟΛΟ ΟΤΟ MELARA 76mm	1	24.000	Radar
ΠΥΡΟΒΟΛΟ 76mm (3'') 50 MK-34 RAPID FIRE	2	16.500	Radar
ΠΥΡΟΒΟΛΟ των 100 mm	1	19.680	Radar
ΠΥΡΟΒΟΛΟ MK-38 των 127 mm	1/2	36.000	Radar
ΠΥΡΟΒΟΛΟ MK-42 των 127 mm	1	40.000	Radar
ΠΥΡΟΒΟΛΟ MK-45 των 127 mm	1	45.900	Radar

Πίνακας 8: Λίστα Αντιαεροπορικών πυροβόλων καθοδηγούμενα οπτικά ή από RADAR

## 4.6 Παραγωγή εγχώριων πολεμικών συστημάτων από την Τουρκική Αμυντική Βιομηχανία

### 4.6.1 Αντί-Αεροπορικά συστήματα μικρής και μέσης εμβέλειας

<sup>22</sup>Το HISAR-A είναι σύστημα μικρής εμβέλειας αυτοκινούμενο εφοδιασμένο από τέσσερις κάθετους εκτοξευτές. Για την αποκάλυψη-εγκλωβισμό χρησιμοποιεί το KALKAN Air Defence 3D RADAR μαζί με ηλεκτροπτικό σύστημα και IR τεχνολογία. Η μέγιστη εμβέλεια εικάζεται ότι είναι τα 15km σε απόσταση και 5km σε ύψος.

<sup>22</sup> (www.trt.net.tr 2019)

Το HISAR-O είναι σύστημα μέσης εμβέλειας χρησιμοποιεί παρόμοια 3D RADAR με το HISAR-A και ηλεκτροπτικό σύστημα με δυνατότητα IR αλλά έχει πυραύλους μεγαλύτερης εμβέλειας. Αποτελείται τους εκτοξευτές, την μονάδα κατανομής πυρός, το RADAR και τους ηλεκτροοπτικούς αισθητήρες. Η μονάδα κατανομής πυρός που είναι και το κέντρο ελέγχου έχει την δυνατότητα για Link 16 διασύνδεση. Η μέγιστη εμβέλεια εικάζεται ότι είναι τα 25 km σε απόσταση και 10km σε υψόμετρο.

#### 4.6.2 Συστήματα εκτόξευσης βαλλιστικών πυραύλων

Η Τουρκία έχει επίσης αναπτύξει μια σειρά από συστήματα βαλλιστικών πυραύλων σε συνεργασία με την Κίνα. Πλέον η τεχνογνωσία για την κατασκευή τέτοιων συστημάτων υπάρχει και μπορεί αυτόνομα να τα βελτιώσει ή να αναπτύξει από την αρχή δικά της.

##### J-600T MISSILE YILDIRIM I & II

Το J-600T Yildirim (Thunderbolt) είναι ένα συμβατικό σύστημα βαλλιστικών

πυραύλων. Το

σύστημα

Yildirim

αποτελείται από

δύο μονάδες: το

J-600T SRBM

και το όχημα

εκτοξευτή F-

600T, το οποίο

βασίζεται στο

φορηγό MAN 26.372 6x6, που κατασκευάζεται στην Τουρκία. Κάθε F-600T φέρει ένα J-600T σε ανοιχτό εκτοξευτήρα ράγας και μπορεί να ετοιμαστεί για εκτόξευση σε λιγότερο από 25 λεπτά, με το όχημα έτοιμο να κινηθεί ξανά σε λιγότερο από 5 λεπτά. Ο πυραύλος φορτώνεται στο όχημα F-600T με γερανό από ένα όχημα επαναφόρτωσης και πάλι φορηγό MAN 26.372 6x6 .



Εικόνα 23: J-600T MISSILE YILDIRIM I & II

Η πτήση του πυραύλου ελέγχεται από ένα INS (Σύστημα Αδρανειακής Πλοήγησης) το οποίο τροφοδοτεί εισόδους εντολής διόρθωσης τροχιάς στα τέσσερα κινούμενα πτερύγια στο τμήμα του ακροφυσίου. Τα δεδομένα τροχιάς φορτώνονται στη μονάδα καθοδήγησης και ελέγχου του πυραύλου (GCU) (FCS) στο όχημα F-600T πριν από την εκτόξευση. Το J-600T λειτουργεί από το 2001 στον τουρκικό στρατό, αλλά για πρώτη φορά αποκαλύφθηκε στο κοινό έξι χρόνια αργότερα, κατά την παρέλαση της ημέρας της νίκης στην Άγκυρα, στις 30 Αυγούστου 2007. Ο πύραυλος J-600T αποτελεί αντίγραφο του κινέζικου βαλλιστικού πυραύλου B-611. Η εμβέλεια του πυραύλου J-600T (YILDIRIM I) φτάνει τα 150Km με CEP<150m (χρόνος προσβολής στη μέγιστη εμβέλεια 35 min). Η εμβέλεια του πυραύλου J-600T (YILDIRIM II) φτάνει τα 300Km.

### **KHAN MISSILE (BORA)**

Ο Bora είναι τακτικός βαλλιστικός πυραύλος που αναπτύχθηκε από την τουρκική εταιρεία ROKETSAN . Η έκδοση εξαγωγής ονομάζεται Khan. Η Τουρκία έκανε αρκετές προσπάθειες να αγοράσει βαλλιστικούς πυραύλους μικρής εμβέλειας από χώρες του NATO. Το NATO καταδίκασε αυτές τις δυνητικές αγορές, προκαλώντας την Τουρκία να αναζητήσει τους πυραύλους από χώρες που δεν ανήκουν στο NATO και να τις παράγει στην εγχώρια αγορά. Παρόλο που το Khan είναι ένα τουρκικό σύστημα, τα κύρια στοιχεία αναπτύχθηκαν στο εξωτερικό ή προέρχονταν από άλλες χώρες. Ο πύραυλος αναπτύχθηκε στην Κίνα και το τροχοφόρο σασί υψηλής κινητικότητας προέρχεται από τη Λευκορωσία.

Το όχημα εκτόξευσης μεταφέρει 2 κάνιστρα με βαλλιστικούς πυραύλους μικρής

εμβέλειας. Πρόκειται για κινέζικους πυραύλους BP-12A, που παράγονται στην Τουρκία από την Roketsan. Οι πύραυλοι έχουν εμβέλεια 280 km



Εικόνα 24: KHAN MISSILE (BORA)



με χρόνο προσβολής ενός στόχου περί τα 20 λεπτά. Οι πύραυλοι είναι εξοπλισμένοι με συμβατικές κεφαλές 470 kg. Ο κινεζικός βαλλιστικός πυραύλος BP-12A σχεδιάστηκε ειδικά για να είναι λίγο μικρότερος από το εύρος των 300 km και το ωφέλιμο φορτίο 500 kg προκειμένου να ξεπεραστούν οι περιορισμοί των εξαγωγών που καθορίζονται από το MTCR (Missile Technology Control Regime). Εξωτερικά ο πυραύλος έχει κάποιες ομοιότητες με τον ισραηλινό πύραυλο LORA.

Ο βασικός στόχος των βαλλιστικών πυραύλων Khan είναι η συγκέντρωση στρατευμάτων και τεθωρακισμένων οχημάτων, καθώς και άλλοι σημαντικοί στόχοι, όπως αεροδρόμια, θέσεις διοίκησης, μονάδες αεροπορικής άμυνας και εγκαταστάσεις υποστήριξης. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτός ο βαλλιστικός πυραύλος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική λύση στους βομβαρδισμούς ακριβείας. Ο πυραύλος είναι εξοπλισμένος με GPS και σύστημα αδρανειακής πλοήγησης (INS). Το βλήμα είναι πιθανό να είναι ακριβές, με ακρίβεια 30 έως 50 μέτρα. Ο πυραύλος μπορεί να επαναπροσανατολιστεί κατά τη διάρκεια της πτήσης. Αυτή η δυνατότητα επιτρέπει την προσβολή κινούμενων στόχων. Ο χρόνος προετοιμασίας εκκίνησης είναι περίπου 12 λεπτά. Και τα δύο βλήματα μπορούν να στοχεύουν σε διαφορετικούς στόχους

### **TR 300 Rocket (T-300 KASIRGA)**

Το τουρκικό σύστημα πυραύλων T-300 Kasirga MBRLS (Multi Barrel Rocket Launcher System)

βασίζεται στην κινεζική έκδοση WS-1B (Wei Shi, Guardian), με κάποιες τροποποιήσεις στο σχεδιασμό, με εκτοξευτήρα πολύ παρόμοιο με τον εκτοξευτή του WS-1B. Στην



Εικόνα 25: TR 300 Rocket (T-300 KASIRGA)

υπηρεσία των τουρκικών δυνάμεων ξηράς, το σύστημα T-300 Kasirga MBRL των 302 mm παρέχει υποστήριξη με βολές μεγάλου βεληνεκούς.

Το T-300 Kasirga MBRLS αποτελείται από δύο βασικά μέρη: Το σύστημα εκτόξευσης (T-300) και τη ρουκέτα TR-300. Το T-300 MBRL βασίζεται στο γερμανικό αμάξωμα MAN (6 × 6) 26.372 10t cross-country. Το Combat Weight, με τέσσερις ρουκέτες, είναι 23 tons.

### **TRG 300 TIGER Rocket (T- 300 KASIRGA PLUS)**

Νέο τακτικό πύραυλο εδάφους – εδάφους, τον TRG-300 Tiger με βεληνεκές μέχρι 120 χλμ., προμηθεύεται από την Roketsan ο τουρκικός Στρατός. Η αρχική παραγγελία αφορά 24 συστήματα με τετραπλούς εκτοξευτές, δηλαδή με 96



πυραύλους επιχειρησιακά έτοιμους να χρησιμοποιηθούν, τα οποία οχήματα θα ενταχθούν στην 1η Στρατιά του Εβρου ενώ υπάρχει option για επιπλέον 24 οχήματα με τετραπλό εκτοξευτή για την Στρατιά του Αιγαίου.

Εικόνα 26: TRG 300 TIGER Rocket (T- 300 KASIRGA PLUS)

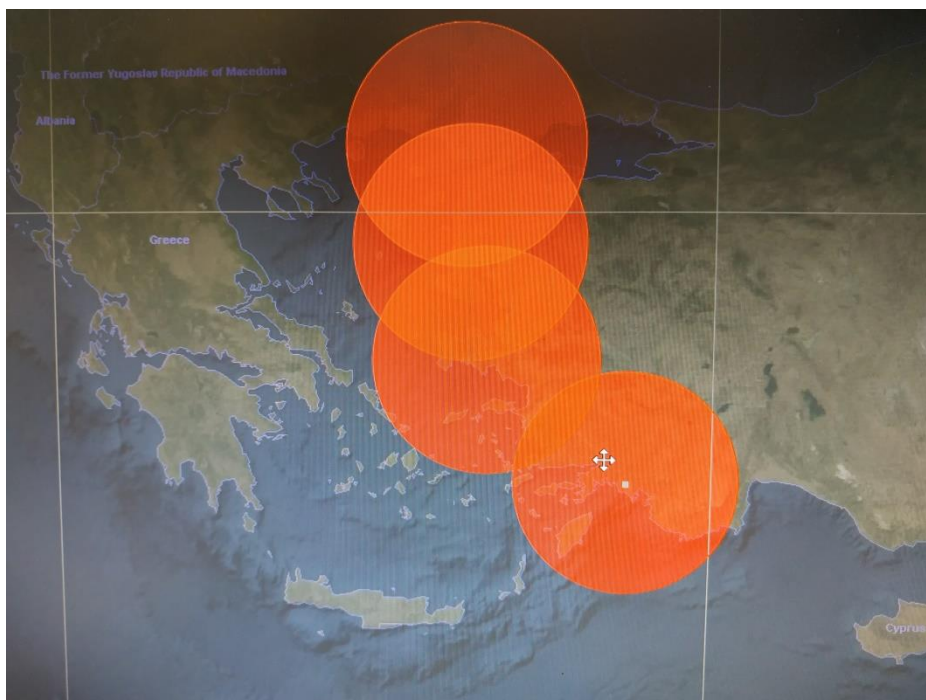
Σύμφωνα με την κατασκευάστρια, ο TRG-300 Tiger καθιστά δυνατή την προσβολή σε βεληνεκή μεταξύ 30 και 120 χιλιομέτρων με μεγάλη ακρίβεια κατά κρίσιμων στόχων, παρέχοντας στις δυνάμεις ελιγμού έγκαιρη, ακριβή και αποτελεσματική υποστήριξη πυρών, καταστρέφοντας τις Follow-on-Forces. Τη μεγάλη του ακρίβεια, ο πύραυλος Tiger την οφείλει στο υποστηριζόμενο από δορυφορικό παγκόσμιο σύστημα ναυτιλίας αδρανειακό σύστημα ναυτιλίας.

Ο βάρους 585 κιλών πύραυλος Tiger εγκιβωτίζεται σε κάνιστρο αποθήκευσης, μεταφοράς, φόρτωσης και εκτόξευσης (MIC: Missile in Canister) που μπορεί να εκτοξευθεί από κατασκευής Roketsan συστήματα

πολλαπλών εκτοξευτών πυραύλων (ΠΕΠ) T-122/300 MBRL, MCRL-122/300 και άλλα συστήματα εκτόξευσης. Ο πύραυλος χρησιμοποιεί στερεά προωθητικά και διαθέτει κεφαλή θραυσματοποίησης (με ατσάλινα σφαιρίδια) βάρους 105 κιλών με πυροσωλήνα προσέγγισης και εφεδρικά κρούσης.

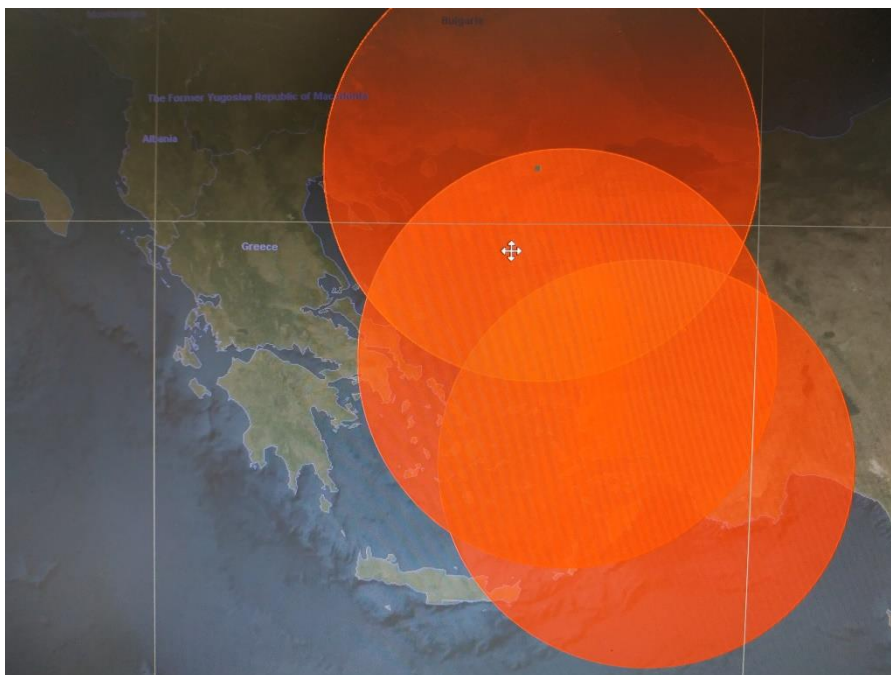
Κατά τη Roketsan, η ακρίβεια του TRG-300 Tiger είναι μικρότερη των 50 μέτρων και μια ομοβροντία 4 βλημάτων μπορεί να καταστρέψει μια ίλη αρμάτων μάχης LEO2HEL, καθώς η κεφαλή εκτονώνεται 30 μέτρα επάνω από το έδαφος και η έκρηξή του κάθε βλήματος καλύπτει μισό ποδοσφαιρικό γήπεδο, κτυπώντας τα άρματα μάχης στο αδύναμο σημείο τους, την οροφή τους (πυργίσκο).

Παρακάτω παρατίθενται τα διαγράμματα κάλυψης των βαλλιστικών πυραύλων πάνω σε χάρτη έτσι ώστε να κατανοηθεί η τάξη μεγέθους αυτών των όπλων. Στην 1<sup>η</sup> εικόνα φαίνονται 4 συστήματα τάξης μεγέθους Yildirim 1 με εμβέλεια 150km τοποθετημένα κοντά στα παράλια για να πιάσουν τις μέγιστες εμβέλειες επι ελληνικού εδάφους. Στην 2<sup>η</sup> εικόνα φαίνονται 3 συστήματα επιπέδου Yildirim 2 και Bora με εμβέλεια 300Km.



Εικόνα 27: Διάγραμμα κάλυψης βαλλιστικών πυραύλων με εμβέλεια 150km





Εικόνα 28: Διάγραμμα κάλυψης βαλλιστικών πυραύλων με εμβέλεια 300km



Εικόνα 29: Αποστάσεις δράσης βαλλιστικού πυραύλου BORA

Μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι στην πρώτη περίπτωση καλύπτονται όλα τα ανατολικά νησιά (Δωδεκάνησα και κάποια των κυκλάδων) ενώ στην 2<sup>η</sup> περίπτωση οι εμβέλειες των πυραύλων φτάνουν στην

Ηπειρωτική Ελλάδα. Αυτή τη στιγμή το μόνο μέσο αεράμυνας που διαθέτει η Ελλάδα για να αντιμετωπίσει μια τέτοιου είδους απειλή είναι το οπλικό σύστημα PATRIOT με μέγιστες εμβέλειες εμπλοκής τα 160km. Αυτό σημαίνει ότι οι σημαντικοί ζωτικοί στόχοι της Ηπειρωτικής Ελλάδας είναι ασφαλής αφού οι έξι πυροβολαρχίες που έχουν καλύψει τον ελλαδικό χώρο τους προστατεύουν από κάθε επικείμενη επίθεση.

#### **4.6.3 Εγχώρια Η/Μ ΟΠΛΑ**

##### **Sahi 209**

Η Τούρκικη εγχώρια βιομηχανία έχει ξεκινήσει την έρευνα αυτής της κατηγορίας όπλων ήδη από το 2013. Συγκεκριμένα το Η/Μ πυροβόλο όπλο ονόματι Sahi 209 της κατασκευάστριας εταιρείας Yeteknoloji, πραγματοποίησε τις πρώτες επιτυχής βολές το 2018. Το εν λόγω όπλο απαιτεί για την λειτουργία του ισχύ 5 MJ ενώ τα πυρομαχικά εκτοξεύονται με ισχύ εξόδου 1,2 MJ. Η εμβέλεια του ανέρχεται στα 50 χιλιόμετρα και εντός του 2020 αναμένεται να καταστεί επιχειρησιακό για χρήση χερσαίων συστημάτων και επίσης πρόκειται να ξεκινήσει δοκιμές επί μονάδων επιφανείας.

##### **TUFAN**

Στη Διεθνή έκθεση αμυντικής Βιομηχανίας IDEF-2017 που διεξήχθη στην Κωνσταντινούπολη εκτέθηκε για πρώτη φορά το πυκνωτικό Η/Μ όπλο TUFAN. Το εν λόγω όπλο εντάσσεται στην κατηγορία των Railgun είναι τούρκικης κατασκευής από την ASELSAN. Η κατασκευή ξεκίνησε από το 2014 ενώ το 2016 πραγματοποίησε επιτυχείς δοκιμαστικές βολές.

Το TUFAN δύναται να εκτοξεύσει υψηλής ενέργειας πυρομαχικά με ταχύτητα 2000-2500 m/sec (3000m/sec στις δοκιμές), με βεληνεκές έως και 300km για σταθερούς στόχους και 30km για τους κινητούς στόχους. Το εν λόγω όπλο θα έχει την δυνατότητα να πλήξει πολλαπλούς στόχους, χερσαίους, επιφανείας και αέρος συμπεριλαμβανομένων πυραύλων Αέρος Εδάφους, Βαλλιστικών πυραύλων και μαχητικών αεροσκαφών.

Το όπλο δύναται να τοποθετηθεί επι φορτηγού οχήματος ή επι πλοίου ή επί σταθερής βάσης. Τα πυρομαχικά του Η/Μ όπλου παρουσιάζουν μεγαλύτερη αποτελεσματικότητα από τα συμβατικά πυρομαχικά άλλων οπλικών συστημάτων, καθώς αναπτύσσουν πολύ μεγαλύτερη ταχύτητα (κινητική ενέργεια) προκαλώντας και μεγαλύτερη ζημιά κατά την πρόσκρουση. Δεν εμπεριέχουν εκρηκτική γόμωση ούτε προωθητικό μηχανισμό και αυτό τα καθιστά πιο εύχρηστα στο πεδίο μάχης, οικονομικότερα και πιο εύκολα στην αποθήκευση τους..

#### **4.6.4 Συστήματα LASER LAWS «ISIN» και «ARMOL»**

Από το 2013 υπογράφηκε συμφωνία για την κατασκευή-ανάπτυξη από την TUBITAK και ASELSAN ενός οπλικού συστήματος laser με την επωνυμία LaWS. Η τότε δήλωση ενός Τούρκου Αξιωματούχου τόνιζε ότι με το όπλο αυτό θα εξουδετερώνονται απειλές στην ξηρά στον αέρα και στην θάλασσα, ενώ η Τουρκία θα άνηκε πλέον στις λίγες χώρες του κόσμου που διεξάγουν έρευνες για δημιουργία τέτοιων όπλων, όπως η Η.Π.Α, η Ρωσία, η Κίνα, το Ισραήλ, και η Γερμανία.

##### **ISIN**

Το ISIN θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην καταστροφή διάφορων στόχων, όπως πυραύλων cruise, κατευθυνόμενων βλημάτων και UAV. Από τις δοκιμές διαπιστώθηκε ότι έχει τη δυνατότητα να πλήτει με επιτυχία θωρακισμένο χάλυβα 22 χιλιοστών ενός πλοίου ενώ η ισχύς του ανέρχεται σε 20Kw.

##### **ARMOL**

Το ARMOL έχει κατασκευαστεί από ανθρακούχο χάλυβα με δυνατότητα εξουδετέρωσης στόχου πάχους 3 χιλιοστών στα 500 μέτρα. Το ARMOL διαθέτει ισχύ 1,25KW και έχει βάρος 400kg. Κατά της τελευταία δοκιμή του το σύστημα πραγματοποίησε βολές εναντίον τεθωρακισμένου οχήματος τύπου COBRA και διάτρησε θωρακισμένο ατσάλι πάχους 3 χιλιοστών από 500m απόσταση ενώ χρησιμοποιήθηκε και κατά εναέριων απειλών (DRONES) καταστρέφοντας τους σε ποσοστό 100%. Το σύστημα δύναται να φέρεται από

ΤΟΜΑ του Στρατού ξηράς ενώ εξετάζεται και η τοποθέτηση του και επί εναέριων μέσων. Ο Τούρκος Υπουργός Βιομηχανίας και τεχνολογίας τον Σεπτέμβριο του 2019 ανακοίνωσε πως το ARMOL ολοκλήρωσε με επιτυχία της δοκιμές αποδοχής και στο επόμενο στάδιο θα παραδοθεί στις ένοπλες δυνάμεις για επιχειρησιακή χρήση.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

### S-400 TRIUMF

#### 5.1 Γενική περιγραφή

<sup>23</sup>Η ανάγκη για αγορά ενός συστήματος μεγάλου βεληνεκούς προέκυψε από την ανάγκη της Τουρκίας για την απόκτηση τεχνογνωσίας για την εξ' ολοκλήρου δημιουργία ενός τέτοιου συστήματος. Σε όλες τις συζητήσεις για αγορά αυτού του είδους αντιαεροπορικού συστήματος ήταν μέσα και η πρόταση για συμπαραγωγή ή αγορά τεχνογνωσίας. Αυτό ξεκίνησε πριν μερικά χρόνια όταν ακόμα η Τουρκία ήθελε να αγοράσει το Αμερικανικό σύστημα PATRIOT. Η Η.Π.Α δεν ήταν διατεθειμένοι να δώσουν αυτά που ζήτησαν οι Τούρκοι και έτσι η συμφωνία δεν προχώρησε. Επίσης όπως απεδείχθη η Τουρκία αυτή τη στιγμή είναι ευάλωτη από συγκεκριμένες κατηγορίες όπλων που δεν μπορούν να αναχαιτιστούν παρά μόνο από ένα τέτοιο σύστημα. Αυτά τα όπλα είναι οι τακτικοί βαλλιστικοί πύραυλοι, πύραυλοι πλεύσης (cruise missiles) και ιπτάμενοι στόχοι χαμηλού RCS.

Η επιμονή της Τουρκίας για την απόκτηση ενός τέτοιου συστήματος αφήνει κάποια ερωτηματικά. Γιατί επιθυμεί τόσο την ένταξη ενός αντιβαλλιστικού συστήματος με αυξημένες επιχειρησιακές δυνατότητες? Εφόσον είναι σύμμαχος του NATO και το NATO παρέχει αντιβαλλιστική ομπρέλα σε όλα τα κράτη μέλη με το σύστημα <sup>24</sup>THAAD και το <sup>25</sup>AEGIS, γιατί αγόρασε ένα σύστημα που δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από το NATO και δεν μπορεί να ταιριάξει με το υπόλοιπο ενοποιημένο σύστημα αεράμυνας της? Όλα δείχνουν ότι με τα χρόνια η Τουρκία προσπαθώντας να δημιουργήσει την δικιά της αμυντική Βιομηχανία κατάφερε να απεξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από τις υπερδυνάμεις και τις μεγάλες διεθνείς αμυντικές βιομηχανίες. Στο προσεχές μέλλον όταν πλέον θα έχει αποκτήσει την τεχνογνωσία για την δημιουργία μαχητικών αεροσκαφών 4<sup>ης</sup> και 5<sup>ης</sup> γενιάς και

---

<sup>23</sup> (Giles 2015)

<sup>24</sup> Η λέξη THAAD προέρχεται από το Terminal High Altitude Area Defense και είναι ένα σύστημα που σχεδιάστηκε από τις Η.Π.Α για την αντιμετώπιση κάθε είδους βαλλιστικών πυραύλων.

<sup>25</sup> Είναι επίσης ένα σύστημα των Η.Π.Α σχεδιασμένο για την αντιμετώπιση βαλλιστικών πυραύλων για την ανίχνευση και εξόντωση τους πριν την επανείσοδο στην ατμόσφαιρα.

συστημάτων αεράμυνας παρόμοια του S-400 θα διαθέτει μια ολοκληρωμένη αμυντική βιομηχανία η οποία θα μπορεί να τροφοδοτεί τις τούρκικες ένοπλες δυνάμεις με όλα τα στρατιωτικά μέσα (στρατού ξηράς, ναυτικού, αεροπορίας). Τότε πλέον δεν θα χρειάζεται την υποστήριξη μιας συμμαχίας σαν του NATO και θα μπορεί να προχωρήσει σε όποια σχέδια γεωπολιτικού χαρακτήρα επιθυμεί χωρίς να φοβάται τις συνέπειες- απειλές της αποχώρησης από το NATO και των ευεργετημάτων που αυτό προσφέρει.

## 5.2 Επιχειρησιακά χαρακτηριστικά

Το S-400 είναι ένα A/A σύστημα μεγάλου βεληνεκούς, Στρατηγικού επιπέδου, σχεδιασμένο για εντοπισμό και καταστροφή ιπτάμενων μέσων σε μεγάλες αποστάσεις, έως και 400 χλμ. Έχει την δυνατότητα να εντοπίζει και να εγκλωβίζει πάνω από 300 στόχους ταυτόχρονα.

Κάθε μοίρα S-400 διαθέτει

- Ένα (1) κινητό όχημα ελέγχου και διοίκησης τύπου 55K6E (Big Bird)
- Ένα (1) κινητό RADAR έρευνας αέρος τύπου 91N6E
- Δύο (2) πυροβολαρχίες, οι οποίες διαθέτουν έκαστη:
  - Ένα (1) κινητό RADAR εγκλωβισμού στόχου τύπου 92N6E (Grave Stone)
  - Οκτώ (8) τετραπλούς εκτοξευτές πυραύλων επι φορτηγών οχημάτων.
- Τέσσερα (4) λοιπά οχήματα υποστήριξης συστήματος

**S-400 battalion components:**

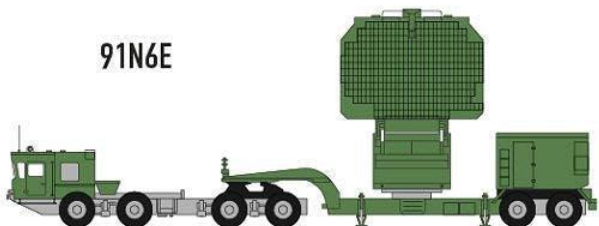
Command-and-control equipment

**55K6E**



Mobile command post on Ural-532301

**91N6E**



Big Bird acquisition and battle management radar

Up to eight fire units, including

**92N6E**



Grave Stone engagement and fire control radar

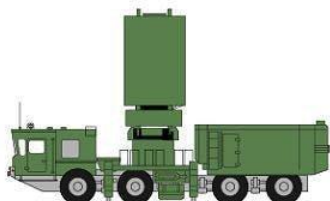
**5P85TE2/5P85SE2**



Launchers (up to 12) with 4 missiles each

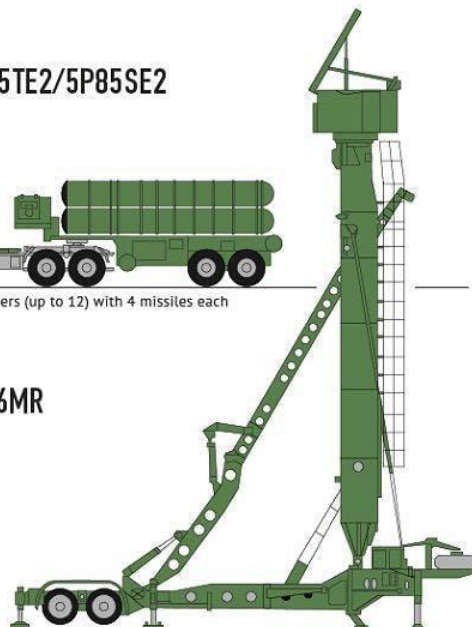
Optional equipment:

**96L6E**



all-altitude acquisition radar

**40V6MR**



mobile mast system

**Εικόνα 30: Διάφορα συγκροτήματα του S-400**

Επιχειρησιακά Χαρακτηριστικά Συστήματος S-400	
Αποκάλυψη RADAR 91N6	<ul style="list-style-type: none"> <li>600Km</li> </ul>
Πύραυλος 40N6:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εμβέλεια :215NM-600.000ft</li> <li>Ενεργή καθοδήγηση</li> <li>Ταχύτητα: 3,5 mach</li> <li>Σχεδιασμένο να καταρρίπτει στόχους υψηλής σημασίας (Α/Φ Εναέριου Ανεφοδιασμού, Α/Φ Μεταφορών, Αεροφερόμενα Συστήματα Έγκαιρης Προειδοποίησης και Ελέγχου (ΑΣΕΠΕ), Α/Φ Ναυτικής Συνεργασίας, μεταφορικά Ε/Π αεροκίνητων επιχειρήσεων, στρατηγικά αεροσκάφη με δυνατότητες διοίκησης και ελέγχου, HALE κ.α)</li> </ul>



Πύραυλος 48N6E3:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εμβέλεια :135NM-197.000ft</li> <li>• Τρόπος κατεύθυνσης: Ημιενεργής καθοδήγησης</li> <li>• Ταχύτητα: 6 mach</li> </ul>
Πύραυλος 9M96E2:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Εμβέλεια :65NM-98.000ft</li> <li>• Τρόπος κατεύθυνσης: Ενεργής καθοδήγησης</li> <li>• Ταχύτητα: 14 mach</li> <li>• Σχεδιασμένο για στόχους χαμηλού RCS όπως αεροσκάφη UAV και πύραυλοι.</li> </ul>
Χρόνος αντίδρασης συστήματος	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-20 sec</li> </ul>

Πίνακας 9: Επιχειρησιακά χαρακτηριστικά Αντιαεροπορικού συστήματος S-400

Το οπλικό σύστημα S-400 ή αλλιώς (SA-21 Growler) είναι η πιο πρόσφατη αναβάθμιση του συστήματος S-300. Οι αντιβαλλιστικές δυνατότητες των παλαιότερων εκδόσεων ήταν ισοδύναμες με αυτές των Αμερικανικών PAC-1 και PAC-2 του συστήματος Patriot. Στην περίπτωση του S-400 όμως, οι διεθνείς αναλυτές συμφωνούν ότι είναι πιο ικανό από το Patriot διαθέτοντας κάποια χαρακτηριστικά ή παραμέτρους, όπως η ικανότητα άμεσης μετακίνησης τα οποία το καθιστούν συνάμα πιο αποδοτικό αυξάνοντας την επιβιωσιμότητα του. Οι κύριες διαφορές με τα παλαιότερα μοντέλα επίκειται κυρίως στο RADAR, στο λογισμικό και στους καινούργιου τύπου πυραύλους, οι οποίοι είναι σχεδιασμένοι να αναχαιτίζουν μια ποικιλία διαφορετικών στόχων, παρέχοντας μια πολυδιάστατη ικανότητα άμυνας από ένα μόνο σύστημα. Τα ηλεκτρονικά αντίμετρα που διαθέτει είναι τελευταίας τεχνολογίας τα οποία το καθιστούν εξαιρετικά δύσκολο να παρεμβληθεί. Επίσης αναφορές έχουν δείξει ικανότητα στην ανίχνευση Stealth μαχητικών χωρίς όμως να έχει αποδειχθεί κάτι τέτοιο. Όπως το Patriot έτσι και το S-400 είναι σχεδιασμένο να αντιμετωπίζει ένα ευρύ φάσμα εναέριων απειλών όπως στόχων χαμηλού RCS (Α/Φ με χαρακτηριστικά STEALTH), πύραυλοι πλεύσης



(cruise missiles), τακτικοί βαλλιστικοί πύραυλοι (TBM) και Α/Φ AEW&C (αεροσκάφη έγκαιρης προειδοποίησης με δυνατότητες ελέγχου και διοίκησης, HALE). Για την αναχαίτιση βαλλιστικών στόχων χρησιμοποιεί τους πυραύλους 48N6 και 9M96 μεσαίου και μεγάλου βεληνεκούς με μια μέγιστη εμβέλεια 250km. Αυτό μπορεί να συγκριθεί με το Αμερικανικής προέλευσης σύστημα ονόματι THAAD Terminal High Altitude Area Defense σχεδιασμένο αποκλειστικά αντιπυραυλική προστασία. Το THAAD είναι σχεδιασμένο να καταρρίπτει μικρής, μεσαίας και μακράς εμβέλειας διηπειρωτικούς βαλλιστικούς πυραύλους με το μέγιστο επιχειρησιακό υψόμετρο να είναι τα 150χλμ. Ο 48N6 πύραυλος είναι κατάλληλος για καταστροφή μεσαίας απόστασης βαλλιστικών πυραύλων μέγιστης απόσταση 3500Km και ταχύτητας 4800μ/δευτ σε μια απόσταση αναχαίτησης από τα 5 έως τα 60km και υψόμετρο από 2 έως 27km. Η πολεμική κεφαλή τους είναι όχι μόνο ικανή να αποτρέπει-εκτρέπει τους βαλλιστικούς πυραύλους αλλά να τους καταστρέφει τελείως. Στην περίπτωση του πιο διαδεδομένου 9M96 ο παραγωγός ισχυρίζεται ότι μπορεί να αναχαιτίζει βαλλιστικούς πυραύλους με πιθανότητα καταστροφής (kill probability) 80% και 70% πιθανότητα καταστροφής συγκεκριμένου μέρους του πυραύλου όπως μια πολεμική κεφαλή.

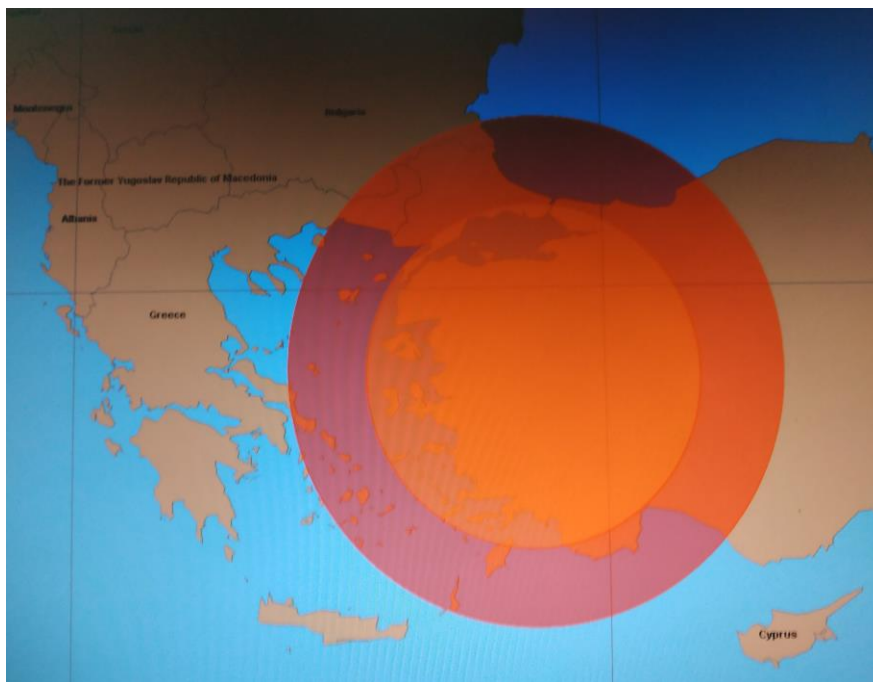
Όσο αναφορά τον πύραυλο 40N6, υποτίθεται ότι έχει εμβέλεια που φτάνει τα 400 km αλλά οι λεπτομέρειες που έχουν διαρρεύσει είναι πολύ λίγες και αυτές από αξιωματούχους οι οποίοι ήταν ασαφής. Δεν είναι γνωστό αν είναι πύραυλος ενός ή δυο σταδίων,( δηλαδή η πολεμική κεφαλή αποκόπτεται από το υπόλοιπο σώμα και συνεχίζει την πορεία προς τον στόχο μόνη της) κάτι που διεγείρει ερωτηματικά σχετικά με την ευκινησία του.

Ειδικά όσο αναφορά την Τουρκία , θα προμηθευτεί 2 συστήματα με 4 πυροβολαρχίες των S-400. Για τον έλεγχο και διοίκηση των δύο συστημάτων S-400 που θα αποκτηθούν θα δημιουργηθεί Σύνταγμα Πυραυλικής Άμυνας S-400. Το σύνταγμα θα περιλαμβάνει 2 τάγματα και 4 λόχους. Το κάθε τάγμα θα διαθέτει 18 εκτοξευτήρες και 72 πυραύλους, επιπλέον θα δοθούν 48 εφεδρικοί πύραυλοι, δηλαδή θα παραλάβει συνολικά 192 πυραύλους και 36 εκτοξευτήρες. Οι πύραυλοι που εκτιμάται ότι θα εξοπλίσουν το S-400 των

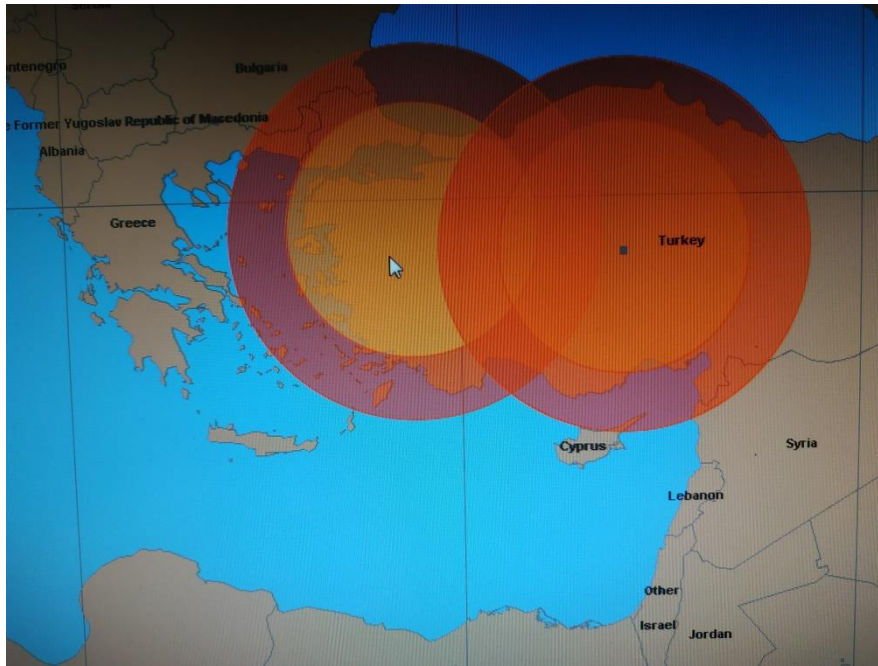
Τούρκων είναι οι 48N6. Οι εκτοξευτές όμως που έχουν προμηθευτεί μπορούν να φέρουν και τους πυραύλους 40N6E έτσι ώστε αν θελήσουν να τους προμηθευτούν να μην χρειάζεται καμία περαιτέρω αναβάθμιση. Τα ρώσικα πυραυλικά συστήματα θα εγκατασταθούν σε δύο διαφορετικά σημεία της επικράτειας τα οποία παραμένουν άγνωστα. Τέτοιου είδους συστήματα συνήθως προστατεύουν ζωτικές περιοχές ή περιοχές υψηλής σημασίας. Η Τουρκία πολύ πιθανό να θελήσει να προστατέψει την Κωνσταντινούπολη και την Άγκυρα.

### 5.3 Υποθετικά σενάρια

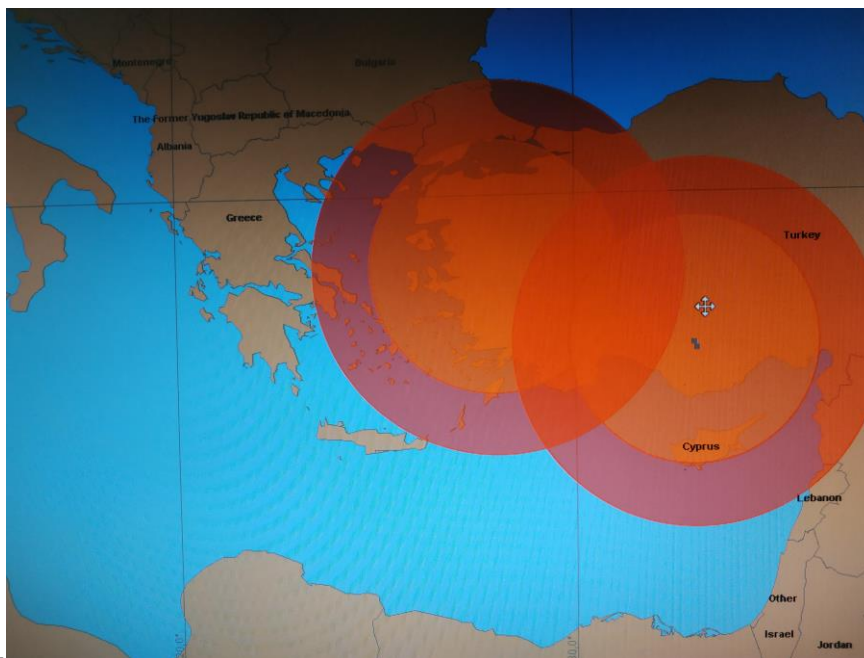
Παρακάτω παρατίθενται χάρτες με τα διαγράμματα κάλυψης που δείχνουν την μέγιστη εμβέλεια του RADAR του συστήματος (400χλμ) με κόκκινο χρώμα και την μέγιστη εμβέλεια του πυραύλου 48N6 (270χλμ) με κίτρινο χρώμα. Επίσης παρατίθεται ο χάρτης χρησιμοποιώντας 2 συστήματα S-400 και την έκταση που καλύπτεται.



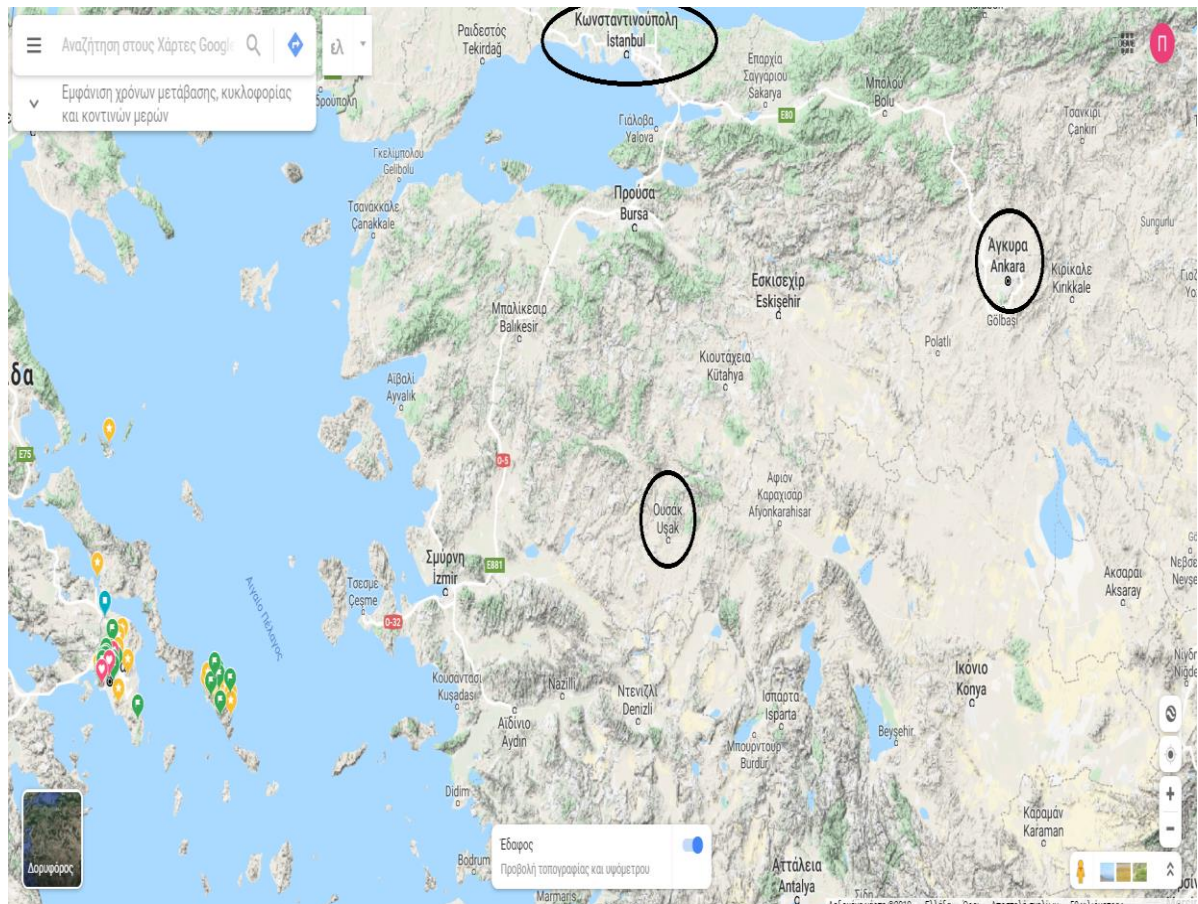
Εικόνα 31 : Τοποθέτηση συστήματος στην Πόλη Ουσάκ. Με κόκκινο φαίνεται η εμβέλεια RADAR και με κίτρινο η εμβέλεια του πύραυλου 48N6.



Εικόνα 32: Τοποθέτηση και 2ου συστήματος πιο ανατολικά. Με αυτό τον τρόπο υπάρχει κάλυψη των 2 μεγάλων πόλεων Άγκυρα και Κωνσταντινούπολη.



Εικόνα 33: Σε αυτόν τον χάρτη είναι τοποθετημένα τα συστήματα έτσι ώστε να καλύπτεται η Κύπρος και μεγαλύτερο μέρος του Αιγαίου.



Εικόνα 34: Παρατίθεται ο χάρτης με τις τοποθεσίες των υποθετικών τοποθεσιών S-400.

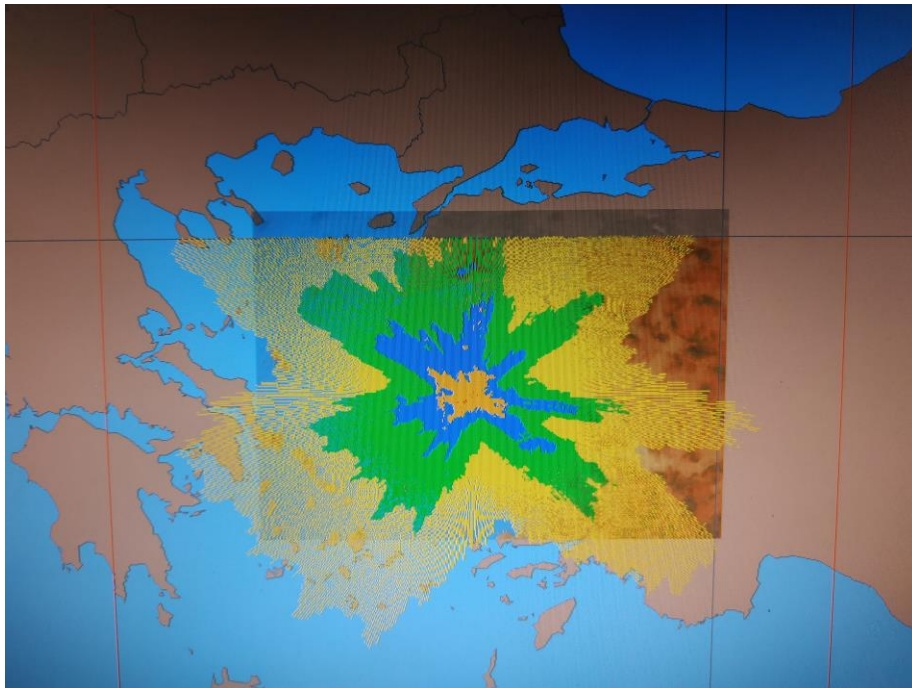
Στις πρώτες δύο εικόνες παρατηρούμε ότι η κάλυψη RADAR περιλαμβάνει και τμήμα του Αιγαίου ενώ η εμβέλεια των πυραύλων μπορεί να φτάσει έως και κάποια τμήματα των ανατολικών νήσων της Ελλάδας. Στον 3<sup>ο</sup> χάρτη φαίνεται ένα άλλο υποθετικό σενάριο όπου το σύστημα καλύπτει και μέρος της Κύπρου.

Επιλέχθηκαν αυτές οι τοποθεσίες έτσι ώστε να υπάρχει μια απόσταση ασφαλείας από τις ακτές όπου το σύστημα θα είναι ευάλωτο σε πυρά πυροβολικού και ναυτικού. Αν επιλεγθεί μια θέση πιο δυτικά τότε ναι μέν η εμβέλειες RADAR και πυραύλων φτάνουν πιο βαθιά στο Αιγαίο όμως η επιβιωσιμότητα του συστήματος πέφτει αφού ορισμένες απειλές (cruise missiles, RAM) είναι πιο προσιτές.

Τα διαγράμματα αυτά δεν είναι όμως ενδεικτικά των δυνατοτήτων του συστήματος αφού δεν έχουν ληφθεί οι εδαφικές εξάρσεις (χάρτης Νο 4) . Ανατολικά η Τουρκία διαθέτει υψηλούς ορεινούς όγκους και οροσειρές κάτι



που σημαίνει ότι όταν το RADAR είναι πίσω από τέτοιου είδους φυσικά εμπόδια με μεγάλο ύψος πέφτει η απόδοση του και μειώνεται η αποκαλυπτικότητα του. Αυτό σημαίνει ότι εάν ένας ιπτάμενος στόχος κινείται χαμηλότερα και πίσω από το φυσικό εμπόδιο δεν μπορεί να αποκαλυφθεί. Εδώ έρχεται αμέσως και μπαίνει ο πρώτος περιορισμός του συστήματος που είναι η τοποθεσία που θα εγκατασταθεί. Δεν υπάρχει τέλεια τοποθεσία που να δίνει 100% αποκαλυπτικότητα, εκτός και αν πρόκειται για ένα επίπεδο χώρο όπου εκτείνεται σε απόσταση 400χλμ χωρίς εδαφικές εξάρσεις. Εάν το σύστημα έρθει αρκετά κοντά στις ακτές τότε θα είναι ευάλωτο από πυρά πυροβολικού (RAM) του στρατού ξηράς κάτι που δεν μπορεί να αντιμετωπίσει το σύστημα αυτό. Η κάλυψη RADAR ανάλογα με τις εδαφικές εξάρσεις φαίνεται στον 5<sup>ο</sup> χάρτη σε ένα παράδειγμα.



Εικόνα 35 Τοποθέτηση συστήματος στην Πόλη Ουσάκ. Με κίτρινο χρώμα φαίνονται οι αποστάσεις όπου η αποκάλυψη ενός στόχου γίνεται πάνω από 5000'. Με πράσινο πάνω από 3000' με μπλέ πάνω από 1000' και με έντονο κίτρινο πάνω από 500'.

Εδώ καταλαβαίνει κανείς ότι η τοποθεσία ενός τέτοιου συστήματος παίζει πρωταγωνιστικό ρόλο διότι η κάλυψη RADAR περιορίζεται σημαντικά από τις εδαφικές εξάρσεις. Η Τουρκία όπως φαίνεται και στο Χάρτη αποτελείται σε μεγάλο βαθμό από ορεινούς όγκους έτσι ένα τέτοιο σύστημα

τόσο μεγάλου βεληνεκούς θα περιοριστεί σημαντικά θέλοντας και μη. Μπορεί να προστατέψει αποτελεσματικά μια ή δυο μεγάλες πόλεις ή ευαίσθητες περιοχές, αλλά δεν θα φτάσει ποτέ τις μέγιστες εμβέλειες του. Οπότε τα 400χλμ και τα 250χλμ που διαφημίζονται κατά κόρον από τις Τούρκικες ένοπλες δυνάμεις όχι μόνο δεν θα τα φτάσουν ποτέ αλλά θα είναι σημαντικά μικρότερα τα νούμερα ανάλογα πάντα με την τοποθεσία και τον σκοπό ύπαρξης του συστήματος αλλά και την επιβιωσιμότητα του.

Ένα από τα μεγαλύτερα μειονεκτήματα αυτού του συστήματος είναι η προέλευση του σε σχέση με την μέχρι τώρα φιλοσοφία των τουρκικών ενόπλων δυνάμεων. Η φιλοσοφία που έχει χτίσει η Τουρκία (όπως και η Ελλάδα) όλα αυτά τα χρόνια είναι επηρεασμένη από το NATO και ειδικότερα τις Η.Π.Α. Η προμήθεια ενός τέτοιου συστήματος με μία εντελώς διαφορετική αρχιτεκτονική δημιουργεί κάποια προβλήματα που πρέπει να ξεπεράσει η Τουρκία εάν θέλει να λειτουργήσει τους S400 όλες του τις δυνατότητες. Πρώτον το αντιαεροπορικό αυτό δεν μπορεί να ενσωματωθεί στο ενοποιημένο σύστημα αεράμυνας και στο δικτυοκεντρικό περιβάλλον του NATO διότι δεν διαθέτει τα συμβατά πρωτόκολλα επικοινωνίας Αμερικανικής προέλευσης (π.χ LINK-16). Αυτό είναι πολύ σημαντικό διότι δεν μπορεί να ανταλλάσει διευκρινισμένη εικόνα, τακτικές εντολές κλπ με τα ανώτερα κλιμάκια, αλλά θα πρέπει όλες οι πληροφορίες να ανταλλάσσονται μέσω φωνητικών εντολών (μέσω ασυρμάτους ή τηλέφωνα). Δεύτερων η Τουρκία δοκιμάζει ένα εγχώριο σύστημα IFF (identification Friend or Foe) έτσι ώστε να ξεπεράσει το πρόβλημα της που είναι η αναγνώριση των φίλων σε σχέση με τους εχθρικών αεροσκαφών. Αυτή είναι ίσως από τις πιο σημαντικές λειτουργίες για ένα σύστημα με τόσο μεγάλη εμβέλεια αποκάλυψης διότι θα ανιχνεύει στόχους στα 400 χιλιόμετρα και δεν θα ξέρει αν είναι φίλος ή εχθρός. Το παραμικρό λάθος μπορεί να στοιχήσει, καταρρίπτοντας ένα φίλιο αεροσκάφος (blue on blue βολή). Πληροφορίες που έχουν διαρρεύσει ισχυρίζονται ότι η Ρωσία σε συνεργασία με την Τουρκία έχουν δημιουργήσει ένα καινούργιο σύστημα IFF συμβατό με αυτό του NATO Mk-XII IFF system σχεδιασμένο σύμφωνα με την STANAG 4193. Το εν λόγω σύστημα είναι δυνατοτήτων MODE 5 και θα χρησιμοποιηθεί στο NATO από το 2020.

Εν κατακλείδι χρειάζονται αρκετές δοκιμές και σοβαρή εκπαίδευση από το προσωπικό της για λειτουργήσουν ένα σύστημα που ουσιαστικά θα δουλεύει με περιορισμένες δυνατότητες και με ενσωματωμένα συστήματα που είναι καινούργια και δεν έχουν δοκιμαστεί ακόμα σε επιχειρησιακό περιβάλλον με κορεσμένο εναέριο χώρο.





## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

### ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΕΡΑΜΥΝΑΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ

#### 6.1 Βασικοί παράμετροι αεράμυνας Τουρκίας

Γενικά το σύστημα S-400 είναι ένα οπλικό σύστημα μεγάλου βεληνεκούς το οποίο όμως δεν μπορεί να ενοποιηθεί μαζί τα υπόλοιπα συστήματα Αεράμυνας της Τουρκίας αφού είναι κατά βάση Δυτικής προέλευσης. Επίσης σύμφωνα με τα τελευταία δεδομένα δεν θα ενταχθεί στο οπλοστάσιο του NATO και έτσι δεν μπορεί να αποτελέσει μέρος του ενοποιημένου συστήματος τα Τουρκίας. Αυτό έχει ως συνέπεια να μην υλοποιούνται κάποιοι από τους βασικούς παραμέτρους της Αεράμυνας που έχουν αναλυθεί στα προηγούμενα κεφάλαια.

##### 6.1.1 Διακλαδικότητα

Έχει παρατηρηθεί ότι υπάρχει καλή συνεργασία σε ασκήσεις ανάμεσα στον Στρατό Ξηράς, στην Αεροπορία και στο Ναυτικό. Το μειονέκτημα είναι ότι διάφορα όπλα αντιαεροπορικής άμυνας, χρησιμοποιούνται και από τα τρία επιτελεία με αποτέλεσμα ο τελικός χρήστης να έχει διαφορετική εκπαίδευση και νοοτροπία. Αυτό μερικές φορές προκαλεί σύγχυση με αποτέλεσμα τα blue on blue πυρά να είναι αρκετά πιθανά σε μία ένοπλη σύρραξη. Επίσης η Τουρκία δεν έχει εμπειρία από συστήματα μεγάλης εμβέλειας όπως το S-400 κάτι που σημαίνει ότι τα πρώτα χρόνια θα είναι περίοδος εκπαίδευσης και εκμάθησης του συστήματος όχι μόνο από την Πολεμική Αεροπορία αλλά και από τα υπόλοιπα επιτελεία. Πρέπει να υπάρχει άψογη συνεργασία των τριών επιτελείων (Αεροπορία, Στρατός, Ναυτικό) για να δουλέψει άψογα ένα τέτοιο σύστημα που καλύπτει ένα μεγάλο εύρος εναερίου χώρου. Δεν μπορεί για παράδειγμα να έχουν εκτοξευθεί βαλλιστικοί πύραυλοι ή να πετάνε αεροσκάφη από εδάφη της Τουρκίας και να μην το γνωρίζει το πλήρωμα που χειρίζεται τους S-400.

### 6.1.2 Διαλειτουργικότητα

Δεν είναι ευρέως γνωστός ο αριθμός των αντιαεροπορικών μέσων που διαθέτουν πρωτόκολλα διασύνδεσης όμως εικάζεται ότι τα παλαιά συστήματα τύπου NIKH, RAPIER, Manpads και πυροβόλα όπλα φτάνουν μέχρι Link 11B το μέγιστο έως και τίποτα. Αυτό είναι πολύ σημαντικό διότι το πρωτόκολλο αυτό δεν δύναται για διευκρίνιση στόχων, είναι παλαιάς τεχνολογίας με αρκετά προβλήματα όπως παγώματα εικόνας ή συνεχής τερματισμούς σύνδεσης. Είναι έως ένα βαθμό ικανοποιητικό όταν δουλεύει σωστά για μια έγκαιρη προειδοποίηση νεοεισερχόμενης απειλής. Είναι σίγουρο ότι τα περισσότερα Manpads δεν διαθέτουν καθόλου τέτοια πρωτόκολλα όπως και τα περισσότερα πυροβόλα. Ένα από τα βασικά μειονεκτήματα του Ρώσικου συστήματος S-400 είναι ότι δεν μπορεί να δεχθεί πρωτόκολλα LINK (πχ LINK-16) δυτικής προέλευσης προκειμένου να ενταχθούν στο ενοποιημένο σύστημα αεράμυνας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την δυσκολία διευκρίνισης ιπτάμενων μέσων και την πιθανότητα Blue on Blue βολών. Επίσης μειώνεται η επιχειρησιακή του ικανότητα αφού τέτοιου είδους πρωτόκολλα προσθέτουν αξία σε συστήματα Αντιαεροπορικής άμυνας.

### 6.1.3 Αμοιβαία υποστήριξη

Εδώ είναι που ο Τούρκικος στρατός υπερτερεί αφού πλέον με την δικιά του Βιομηχανία κατασκευάζει τα ανταλλακτικά που επιθυμεί και υποστηρίζει συνεχώς τα αποθέματα του. Όσο αναφορά το S-400 η πρόταση και συμφωνία της Τουρκίας για την αγορά αυτού του συστήματος ήταν η συμπαραγωγή του σε κάποιο βαθμό. Δεν είναι ξεκάθαρο ακόμα τι είδους συμφωνία έχει επιτευχθεί και τι αμοιβαία υποστήριξη θα υπάρχει από την Ρωσία. Η εγχώρια βιομηχανία δεν είναι έτοιμη προς το παρόν και για μερικά χρόνια ακόμα να προσφέρει υποστήριξη αυτού του συστήματος.

### 6.1.4 Τυποποίηση

Η τυποποίηση της φαίνεται να είναι σε καλό βαθμό εφόσον τα πρότυπα προέρχονται από το NATO. Επιπλέον έχουν δοκιμαστεί πρόσφατα στις πολεμικές επιχειρήσεις κατά των Κούρδων. Είναι υπό συνεχή βελτίωση με πρόσφατα Lessons Learned. Μέχρι τώρα όμως η Τουρκία εκπαιδεύονταν με τα πρότυπα της Η.Π.Α και του NATO και η τυποποίηση της σε μεγάλο βαθμό

ήταν επηρεασμένη από αυτό. Το S-400 είναι ρωσικής προέλευσης με διαφορετική φιλοσοφία και κουλτούρα. Θα μεσολαβήσει αρκετό διάστημα για τυποποιηθούν κάποιες ενέργειες που είναι σημαντικές για την λειτουργία και την επιβιωσιμότητα του συστήματος.

#### 6.1.5 Ικανότητα επιβίωσης

Τα περισσότερα συστήματα τους είναι μετακινούμενα, εξαιρετικά ευέλικτα, αυτοκινούμενα και διαθέτουν όλα τα κατάλληλα μέσα παθητικής προστασίας όπως δίκτυα παραλλαγής, anti- IR δίκτυα, decoys κ.α αφού κατασκευάζονται εγχώρια. Ο μεγάλος αριθμός σε προσωπικό της επιτρέπει να χρησιμοποιήσει φύλαξη σε όλα της τα συστήματα για τυχών δολιοφθορές ή επίγειες προσβολές. Το σύστημα ΝΙΚΗ είναι ένα σύστημα όπου δεν πληρεί αυτή την παράμετρο αφού είναι σταθερό σύστημα και δεν μπορεί να μετακινηθεί. Το προτέρημα του συστήματος S-400 είναι ότι όλα τα συγκροτήματα είναι αυτοκινούμενα δηλαδή πακτωμένα πάνω σε φορηγά που είναι φτιαγμένα να λειτουργούν και να κινούνται κάτω από πολύ δύσκολες συνθήκες. Αυτό αυξάνει την ικανότητα επιβίωσης αφού εάν αποκαλυφθεί η τοποθεσία του συστήματος τότε μπορεί να μετακινηθεί άμεσα. Επίσης η δύναμη πυρός του συστήματος είναι τεράστια και δεν είναι εύκολο να χτυπηθεί από αέρος. Τέτοιου είδους συστήματα μεγάλης εμβέλειας συνήθως ακολουθούνται από κάποιο A/A σύστημα μικρής εμβέλειας το οποίο προστατεύει το πρώτο από στόχους χαμηλής αξίας ανάλογα με τη σχέση αποδοτικότητας - κόστους. Για παράδειγμα δεν θα χαραμιστεί ένα πύραυλος S-400 για ένα κατασκοπικό UAV που πετάει κοντά στη θέση. Έτσι είναι πολύ πιθανό στο μέλλον να δούμε ένα A/A σύστημα μικρής εμβέλειας να προστατεύει το S-400.

#### 6.1.6 Ικανότητα μετακίνησης

Τα περισσότερα A/A μέσα είναι μετακινούμενα με το μεγαλύτερο ποσοστό να είναι σε αυτοκινούμενα μέσα έτοιμα να μετακινηθούν εάν αποκαλυφθεί η θέση τους. Το σύστημα ΝΙΚΗ είναι ένα σύστημα όπου δεν πληρεί αυτή την παράμετρο αφού είναι σταθερό σύστημα και δεν μπορεί να μετακινηθεί. Το S-400 είναι ένα άμεσα μετακινούμενο σύστημα με την μεγαλύτερη απόδοση σε σχέση με όλα τα δυτικού προτύπου συστήματα.

### 6.1.7 Παρατεταμένες επιχειρήσεις

Η μεγάλη εφοδιαστική αλυσίδα που έχει αποκτήσει όλο αυτό το διάστημα λειτουργίας της Αμυντικής Βιομηχανίας, της επιτρέπει να επιχειρεί για παρατεταμένο χρονικό διάστημα με άμεση ανταπόκριση σε ανταλλακτικά εάν αυτό απαιτηθεί. Επίσης ο μεγάλος αριθμός σε έμπυχο δυναμικό, που έχει μειωθεί βέβαια από το πραξικόπημα και μετά, της επιτρέπει να λειτουργεί σε βάρδιες ξεκουράζοντας το προσωπικό της ανα τακτά χρονικά διαστήματα. Το S-400 είναι σχεδιασμένο για επιχειρήσεις μακράς διάρκειας κάτι που φαίνεται και από τον αριθμό των πυραύλων που προμηθεύτηκε η Τουρκία. Μπορεί να αντέξει λοιπόν για παρατεταμένο χρονικό διάστημα ανάλογα και με την τεχνική υποστήριξη που έχει επιτευχθεί στην συμφωνία.

### 6.1.8 Ηλεκτρονικό περιβάλλον παρεμβολών

Η παλαιότητα των συστημάτων της όπως έχει προαναφερθεί καθιστά τα συστήματα της ευάλωτα στον ηλεκτρονικό πόλεμο. Τα συστήματα που επηρεάζονται είναι όμως λίγα σε αριθμό (NIKH, RAPIER, HAWK, SKYGUARD). Τα υπόλοιπα δεν διαθέτουν Radar αφού είναι παθητικά (δέκτες IR, σκόπευση) Το S-400 είναι ένα σύγχρονο σύστημα αεράμυνας το οποίο όπως όλα δείχνουν θα είναι ανθεκτικό σε ισχυρό περιβάλλον παρεμβολών αφού και η Ρωσία που είναι παραγωγός του κατέχει αυτόν τον τομέα πάρα πού καλά.

### 6.1.9 Δικτυοκεντρική Ικανότητα

Το δίκτυο επικοινωνιών της Τουρκίας αποτελείται από ενσύρματες και ασύρματες επικοινωνίες. Το ασυρματικό δίκτυο μπορεί να υποκλαπεί και να παρεμβληθεί παρόλα τα συστήματα κρυπτογράφησης και αυτοπροστασίας που διαθέτουν. Το ενσύρματο δίκτυο εξαρτάται τους σταθμούς τηλεπικοινωνιών και από το πόσο ευάλωτοι είναι. Η επικοινωνίες είναι ίσως η πιο σημαντική παράμετρος. Αν κοπεί η επικοινωνία των A/A μέσων με ανώτερα κλιμάκια δυσκολεύει πολύ το έργο των συστημάτων, με την διευκρίνιση των αεροσκαφών να μεταπίπτει στους χειριστές των μέσων. Το σύστημα επικοινωνιών του S-400 διαθέτει ασυρματικό δίκτυο που εικάζεται πως είναι κρυπτογραφημένο σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό. Από την άλλη το σύστημα αυτό λόγω του ότι είναι Ρωσικό δεν μπορεί να δικτυωθεί και να

επικοινωνήσει με το υπόλοιπο σύστημα αεράμυνας της Τουρκίας. Είναι ένα πολύ σημαντικό μειονέκτημα, διότι διαθέτει ένα πολύ ισχυρό RADAR το οποίο όμως θα μπορεί να λειτουργήσει μονομερώς χωρίς να προσφέρει το παραμικρό στην συνολική Αεράμυνα.

## 6.2 Σύγκριση Αεράμυνας Τουρκίας με Ελλάδα

Θα ακολουθήσει η παράθεση κάποιων από των σημαντικότερων συστημάτων που διαθέτει η Τουρκία και η Ελλάδα για επίθεση και άμυνα από αέρος.

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α/Α ΤΟΥΡΚΙΑΣ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α/Α ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΥΣΗΜΑ ΝΙΚΗ	S-300
HAWK	HAWK
<sup>26</sup> SHORAD	SHORAD
MANPADS/AAA	MANPADS/AAA
S-400	PATRIOT

Πίνακας 10: Λίστα Α/Α μέσω Ελλάδας- Τουρκίας

ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΤΟΥΡΚΙΑΣ	ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΙ ΠΥΡΑΥΛΟΙ (Μέγιστη εμβέλεια 300km από ξηρά)	ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (Μέγιστη εμβέλεια 300km από τον SCULP)
ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (Μέγιστη εμβέλεια 250km από τον SOM και AGM-84H/K SLAM-ER)	ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ
ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ UAV	
ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ	

Πίνακας 11: Λίστα επιθετικών μέσω Ελλάδας-Τουρκίας

<sup>26</sup> SHORAD ονομάζονται τα αντιαεροπορικά συστήματα μικρής εμβέλειας και χαμηλού ύψους, από το short range air defence system. Στην παρούσα περίπτωση συνυπολογίζουμε όλα τα SHORAD σαν ένα διότι εκτελούν άμυνα σημείου όπως και τα manpads/ AAA.

ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥΡΚΙΑΣ	ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
F-35 ή Stealth μαχητικό	ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ F-16
ΟΠΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ LASER	F-35 ή Stealth μαχητικό
Η/Μ ΟΠΛΑ	ΣΥΓΧΡΟΝΑ UAV (MQ-9 Reaper ή άλλο)

Πίνακας 12: Μελλοντικές προθέσεις χωρών για την αναβάθμιση του οπλοστασίου τους.

Έπειτα θα αποτυπωθούν τα συστήματα αυτά σε ένα τύπο όπου στον αριθμητή θα είναι η Τουρκία με τα επιθετικά της μέσα (χωρίς και με F-35\_και στον παρανομαστή τα ελληνικά μέσα αεράμυνας. Επίσης θα γίνει και το αντιστροφο με τα ελληνικά επιθετικά μέσα στον αριθμητή και στον παρανομαστή τα A/A μέσα της Τουρκίας. Υποθέτουμε επίσης ότι οι μεταβλητοί παράγοντες  $V=1,2$  είναι υπέρ της Ελλάδος λόγω του ότι το υποτιθέμενο θέατρο επιχειρήσεων λαμβάνει χώρα σε ελλαδική έκταση. Επίσης το  $CEV=1.2$ , δηλαδή η αποδοτικότητα, είναι ελαφρά υπέρ της Ελλάδος λόγω των πρόσφατων διωγμών έμπειρου στρατιωτικού προσωπικού της Τουρκίας. Επίσης η αποτελεσματικότητα των όπλων υπολογίζεται υποθέτοντας ότι κάθε σύστημα που νικάει ένα άλλο παίρνει 0,1

$$\text{Έτσι έχουμε } R_{estimate} = \frac{Pf}{Pe} \text{ όπου } Pf = S * V * cev,$$

$S = N * So$  όπου  $N$  = δύναμη πυρός  $So$  = αποτελεσματικότητα όπλου,  $V$  = μεταβλητοί παράγοντες όπως κινητικότητα, έδαφος, καιρός, αιφνιδιασμός κ. α,  $CEV$  = αποδοτικότητα στρατού.

1<sup>η</sup> περίπτωση: Εξετάζεται η παρούσα κατάσταση χωρίς τις μελλοντικές προθέσεις των χωρών.  $Pe$ =Τουρκικά επιθετικά μέσα,  $Pf$ = Ελληνικά αμυντικά μέσα αεράμυνας.:

<b>ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΤΟΥΡΚΙΑΣ</b>	<b>ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α/Α ΕΛΛΑΔΑΣ ΕΥΑΛΩΤΑ ΣΤΑ ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΤΟΥΡΚΙΑΣ</b>
ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΙ ΠΥΡΑΥΛΟΙ (Μέγιστη εμβέλεια 300km από ξηρά)	1. HAWK 2. SHORAD 3. MANPADS/AAA
ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (Μέγιστη εμβέλεια 250km από τον SOM και AGM-84H/K SLAM-ER)	1. HAWK 2. SHORAD 3. MANPADS/AAA
ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ UAV	1. MANPADS/AAA
ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ	1. SHORAD 2. MANPADS/AAA 3. HAWK

Πίνακας 13: Α/Α μέσα Ελλάδας που ηττούνται στην ένα προς ένα μάχη από τα επιθετικά όπλα της Τουρκίας.

<b>ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α/Α ΕΛΛΑΔΑΣ</b>	<b>ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΤΟΥΡΚΙΑΣ ΕΥΑΛΩΤΑ ΣΤΑ Α/Α ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΛΑΔΑΣ</b>
S-300	1. ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ 2. ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ UAV 3. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ
HAWK	1. ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ UAV 2. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ
SHORAD	1. ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ UAV 2. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ
MANPADS/AAA	1. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ

	2. ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ UAV
PATRIOT	1. ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ 2. ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ UAV 3. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ 4. ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΙ ΠΥΡΑΥΛΟΙ

Πίνακας 14: Α/Α μέσα Ελλάδας που δύναται να αναχαιτίσουν τα επιθετικά όπλα της Τουρκίας

Άρα

$$R_{estimate} = \frac{Pe}{Pf} = \frac{Ne * Soe}{Nf * Sof} = \frac{4 * 1}{5 * 1,3 * 1,2 * 1,2} = \frac{4}{9,3}$$

2<sup>η</sup> περίπτωση: Εξετάζεται η παρούσα κατάσταση χωρίς τις μελλοντικές προθέσεις των χωρών με Ρe= αμυντικά μέσα αεράμυνας Τουρκίας, Ρf= Ελληνικά επιθετικά μέσα. Με τους συντελεστές ισχύει ότι και στην 1<sup>η</sup> περίπτωση.

ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΕΛΛΑΔΑΣ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α/Α ΤΟΥΡΚΙΑΣ ΕΥΑΛΩΤΑ ΣΤΑ ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (Μέγιστη εμβέλεια 300km από τον SCULP)	1. ΣΥΣΗΜΑ ΝΙΚΗ 2. HAWK 3. SHORAD 4. MANPADS/AAA
ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ	1. ΣΥΣΗΜΑ ΝΙΚΗ 2. HAWK 3. SHORAD 4. MANPADS/AAA

Πίνακας 15: Α/Α μέσα Τουρκίας που ηττούνται στην ένα προς ένα μάχη απο τα επιθετικά όπλα της Ελλάδος

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α/Α ΤΟΥΡΚΙΑΣ	ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΕΛΛΑΔΑΣ ΕΥΑΛΩΤΑ ΣΤΑ Α/Α ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥΡΚΙΑΣ
------------------------	---



ΣΥΣΗΜΑ ΝΙΚΗ	1. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ
HAWK	1. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ
SHORAD	1. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ
MANPADS/AAA	
S-400	1. ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ 2. ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ

Πίνακας 16: Α/Α μέσα Τουρκίας που δύναται να αναχαιτίσουν τα επιθετικά όπλα της Ελλάδος

$$R_{estimate} = \frac{Pf}{Pe} = \frac{Nf * Sof}{Ne * Soe} = \frac{2 * 0,8 * 1,2 * 1,2}{5 * 0,5} = \frac{2,3}{2,5}$$

Από την 1<sup>η</sup> περίπτωση βγαίνει το συμπέρασμα πως ανεξάρτητα από την ολοένα και αυξανόμενη επιθετική δύναμη της Τουρκίας, η αποτελεσματική αεράμυνα της Ελλάδας είναι σε θέση να αντιμετωπίσει οποιαδήποτε αναδυόμενη επιθετική απειλή της Γείτονος.

Από την 2<sup>η</sup> περίπτωση βγαίνει το συμπέρασμα πως η έλλειψη ποικιλίας επιθετικών μέσων και η αδυναμία της Ελλάδας να ακολουθήσει την διεθνή εξέλιξη των επιθετικών μέσων (π.χ με επιθετικά UAV ,βαλλιστικούς πυραύλους, ή Stealth μαχητικά), σε συνδυασμό με την αυξανόμενη επένδυση της Τουρκίας στον τομέα της αντί-αεροπορικής άμυνας, την καθιστά σε μειονεκτική θέση έναντι της Τουρκίας στο κομμάτι των επιθετικών μέσων. Παρατηρεί λοιπόν κανείς ότι με την προσθήκη των S-400 η Τουρκία κατάφερε να ανατρέψει τα δεδομένα αφού χωρίς αυτούς η Ελλάδα υπερεβίβει λόγω των πυραύλων SCULP που διαθέτει.

Είναι προφανές ότι με την προσθήκη των καινοτόμων όπλων αεράμυνας που ερευνά και θα κατασκευάσει η Τουρκία σε εύλογο χρονικό διάστημα, η ψαλίδα (Επιθετικά όπλα Ελλάδος-Αεράμυνα Τουρκίας) θα ανοίξει ακόμη περισσότερο υπέρ της Τουρκίας.

3<sup>η</sup> περίπτωση: Τώρα θα εξεταστεί η περίπτωση που η Τουρκία εισάγει στο οπλοστάσιο της αεροσκάφος 5<sup>ης</sup> γενιάς τύπου F-35 όπου ήταν και το αρχικό πλάνο της πριν την αγορά των S-400.

ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΤΟΥΡΚΙΑΣ	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ Α/Α ΕΛΛΑΔΑΣ ΕΥΑΛΩΤΑ ΣΤΑ ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΟΠΛΑ ΤΟΥΡΚΙΑΣ
ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΙ ΠΥΡΑΥΛΟΙ (Μέγιστη εμβέλεια 300km από ξηρά)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HAWK</li> <li>2. SHORAD</li> <li>3. MANPADS/AAA</li> </ol>
ΠΥΡΑΥΛΟΙ ΑΕΡΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ (Μέγιστη εμβέλεια 250km από τον SOM και AGM-84H/K SLAM-ER)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. HAWK</li> <li>2. SHORAD</li> <li>3. MANPADS/AAA</li> </ol>
ΕΠΙΘΕΤΙΚΑ ΥΑΝ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MANPADS/AAA</li> </ol>
ΑΕΡΟΣΚΑΦΗ 3 <sup>ΗΣ</sup> 4 <sup>ΗΣ</sup> ΓΕΝΙΑΣ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. SHORAD</li> <li>2. MANPADS/AAA</li> <li>3. HAWK</li> </ol>
ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ 5 <sup>ης</sup> ΓΕΝΙΑΣ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PATRIOT</li> <li>2. S-300</li> <li>3. HAWK</li> <li>4. SHORAD</li> <li>5. MANPADS/AAA</li> </ol>

**Πίνακας 17: Α/Α μέσα Ελλάδα που ηττούνται στην ένα προς ένα μάχη από τα επιθετικά όπλα της Τουρκίας συμπεριλαμβανομένου αεροσκάφη 5ης γενιάς.**

Τα συστήματα Α/Α Ελλάδας που μπορούν να αντιμετωπίσουν Επιθετικά όπλα Τουρκίας παραμένουν ίδια σε αριθμό εφόσον τα Stealth μαχητικά δεν μπορούν να εντοπιστούν με τα συμβατικά radar των Α/Α μέσων. Επίσης ένα Stealth μαχητικό ανεβάζει και τους συντελεστές <sup>27</sup>V και <sup>28</sup>CEV. Τους ορίζουμε

<sup>27</sup> Το V διότι ο παράγοντας *αιφνιδισμός* ανεβαίνει κατακόρυφα λόγω της μη αποκαλυπτικότητας του Stealth από τα φίλια RADAR.

<sup>28</sup> Το CEV διότι οι Stealth ικανότητες, τα προηγμένα ηλεκτρονικά, ο οπλισμός που μπορεί να φέρει και γενικά οι δυνατότητες ενός αεροσκάφους 5<sup>ης</sup> γενιάς ενισχύει την αποδοτικότητα του στρατού γενικότερα.

V=1,1 και CEV=1,15 ώστε ακόμη και σε αυτή την περίπτωση η Ελλάδα να έχει αμυδρά υψηλότερες τιμές Άρα:

$$R_{estimate} = \frac{Pe}{Pf} = \frac{Ne * Soe}{Nf * Sof} = \frac{5 * 1,5 * 1,1 * 1,15}{5 * 1,3 * 1,2 * 1,2} = \frac{9,5}{9,3}$$

Σε αυτή την περίπτωση παρατηρείται ότι με την προσθήκη των F-35 η Τουρκία περνάει μπροστά και σε αυτή την σύγκριση (των επιθετικών μέσων Τουρκίας έναντι των αμυντικών μέσων Α/Α άμυνας της Ελλάδος).

Από τις συγκρίσεις αυτές με την βοήθεια των Σχέσεων συντελεστών ισχύος, οικονομίας της επιχείρησης , βαρύτητας του αποτελέσματος και ποιότητας του στρατεύματος, διαπιστώνει κανείς την ανάγκη της Ελλάδας να αποκτήσει επιθετικά μέσα όπως αεροσκάφη 5<sup>ης</sup> γενιάς, επιθετικά UAV, κ.α. τα οποία συνάδουν με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Η Ελλάδα είναι φυσικά αμυντικογενής χώρα όμως σε περίπτωση που απειληθεί, η αντεπίθεση είναι μια λογική τακτική που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να αποτρέψει τον αντίπαλο. Γι' αυτό τον λόγο είναι σημαντικό να εξοπλίζεται και με επιθετικά μέσα.

### 6.3 Swot ανάλυση

Παρακάτω θα ακολουθήσει μια SWOT ανάλυση σχετικά με την κατάσταση της Τουρκίας. Θα αναλυθούν τα δυνατά της σημεία, οι αδυναμίες , οι ευκαιρίες και οι απειλές της με βάση τις τελευταίες εξελίξεις αλλά και την κατάσταση της Αντιαεροπορικής Άμυνας. Όπως φαίνεται και στο σχήμα η Τουρκία τα τελευταία χρόνια έχει κάνει αλματώδη βήματα στην ανάπτυξη μιας ισχυρής αμυντικής Βιομηχανίας που τις προσφέρει εκτός από υψηλή διαθεσιμότητα σε στρατιωτικά μέσα, οικονομική ευμάρεια λόγω των μεγάλων αριθμών σε εξαγωγές.

Από αυτά τα κέρδη αρκετά χρήματα δαπανούνται για τον εκσυγχρονισμό των όπλων της, την συντήρηση τους ώστε η διαθεσιμότητα τους να είναι σε πολύ καλά επίπεδα αλλά το σημαντικότερο απ' όλα είναι ότι δίνονται χρήματα για την έρευνα και ανάπτυξη συστημάτων με αποτέλεσμα να υπάρχουν πολλά Τούρκικα οπλικά συστήματα.

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αυτόνομη βιομηχανία όπλων</li> <li>2. Μεγάλη χρηματοδότηση στον εκσυγχρονισμό οπλικών συστημάτων</li> <li>3. Εμπειρία πρόσφατων πολεμικών επιχειρήσεων</li> <li>4. Αγορά S400</li> <li>5. Υψηλή διαθεσιμότητα επιθετικών οπλικών συστημάτων.</li> <li>6. Μεγάλος αριθμός Α/Α μέσων μικρής εμβέλειας</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αμφίρροπες σχέσεις με Η.Π.Α, Ρωσία και Ευρώπη.</li> <li>2. Έλλειψη εμπειρίας διαχείρισης GBAD συστημάτων μεγάλης εμβέλειας (S400)</li> <li>3. Κενό στην άμυνα για τουλάχιστον 2 χρόνια για αντιμετώπιση βαλλιστικών βλημάτων και πυραύλων cruise μεγάλης εμβέλειας</li> <li>4. Άπειρο στρατιωτικό προσωπικό μετά τα γεγονότα του πραξικοπήματος (μαζικές διώξεις)</li> <li>5. Παλαιότητα συστημάτων Αντιαεροπορικής Άμυνας</li> </ol>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Αποδυναμωμένη Ελλάδα λόγω οικονομικής κρίσης (χαμηλές διαθεσιμότητες πολεμικών υλικών, κακή ψυχολογία στελεχών)</li> <li>2. Επίτευξη συμφωνίας για συνδιαχείριση κοιτασμάτων με την Κύπρο.</li> <li>3. Επίλυση Κουρδικού ζητήματος</li> <li>4. Βελτίωση σχέσεων με Ρωσία και πάγωμα σχέσεων με Η.Π.Α.</li> <li>5. Τεχνογνώσια δημιουργίας αντιβαλλιστικής άμυνας. (με την αγορά των S400)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Διεθνής κατακραυγή για τις επιχειρήσεις με τους Κούρδους.</li> <li>2. Κακές σχέσεις με Ευρώπη για το μεταναστευτικό</li> <li>3. Τεταμένο κλίμα στα νότια της χώρας με Κούρδους - Συρία</li> <li>4. Συμμαχία Ελλάδας Κύπρου Ισραήλ Αιγύπτου</li> <li>5. Πύραυλοι Sculp</li> </ol>

Πίνακας 18: Ανάλυση με τη μέθοδο SWOT

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

### ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΜΟΡΦΗ Π.Α

#### 7.1 Μελλοντική Μορφή Π.Α

Μια σύγχρονη Πολεμική Αεροπορία οφείλει να αναγνωρίζει τις τρέχουσες μορφές απειλών αλλά και να προβλέπει τις επερχόμενες έτσι ώστε να είναι κατάλληλα προετοιμασμένη να τις αντιμετωπίσει. Η Ελληνική Π.Α όντας απύσχα από δύο γενιές τεχνολογικής εξέλιξης του αεροπορικού όπλου, θα πρέπει αναγκαστικά να εμπλακεί οπωσδήποτε στην διαδικασία απόκτησης αφων 6ης γενιάς, έστω και με μικρό αριθμό. Η αεροδιαστημική ισχύς της γείτονος είναι σε ανοδική πορεία παρά την εμπλοκή υλοποίησης του προγράμματος απόκτησης 100 F-35. Η απόκτηση των S-400 αναβαθμίζει με την αεράμυνα της χώρας, αλλά σίγουρα η μη διαλειτουργικότητα τους με όλα τα διατιθέμενα αεροπορικά μέσα Δυτικής σχεδίασης υποβαθμίζει την συνολική τιμή της αεροπορικής της ισχύος στην παρούσα φάση.

Οι προϋποθέσεις απόκτησης και επιχειρησιακής αξιοποίησης αφων 6ης γενιάς απαιτούν την παράλληλη ανάπτυξη σχετικών υποδομών δυκτιοκεντρικής άμυνας, ανταλλαγής δεδομένων με μεγάλες ταχύτητες αξιοποιώντας δορυφορικά συστήματα και φυσικά προώθηση της εγχώριας αμυντικής βιομηχανίας. Η σταδιακή απόκτηση αυτών των δυνατοτήτων θα βελτιώσει και τους λοιπούς κλάδους των ΕΔ, ενώ παράλληλα θα εμπλέξει δυναμικά την εγχώρια βιομηχανία με ανάλογα οφέλη και απόκτηση τεχνογνωσίας αιχμής.

Απόκτηση επιθετικών UAS για κάλυψη του αριθμού των αποσυρομένων μαχητικών. Ενδιάμεση οικονομικότερη λύση που θα μειώσει τις τρέχουσες επιχειρησιακές ελλείψεις και στο μέλλον θα καλύψει τις τότε απαιτήσεις απόκτησης unmanned effectors. Δύναται να υλοποιηθεί με υιοθέτηση συνεργασιών συμπαραγωγής ή και τοπικής αυτοδύναμης κατασκευής συγκεκριμένων τύπων UAS (με option την δυνατότητα συνεργασίας με τα αφω 6ης γενιάς). Αυτό προϋποθέτει ακριβή τεχνολογικό προσδιορισμό των

χαρακτηριστικών τους και των απαιτούμενων αναβαθμίσεων ώστε να δύνανται να γίνουν remote carriers με το λιγότερο δυνατό κόστος.

. Παράλληλη ανάπτυξη πρωτοβουλιών συνανάπτυξης ή αυτοδύναμης σχεδίασης, ανάπτυξης και κατασκευής συστημάτων laser, Directed energy, HM συστημάτων και συστημάτων ανίχνευσης στόχων χαμηλής ανιχνευσιμότητας που θα αυξήσουν την αμυντική ικανότητα στο χώρο της αεράμυνας και όχι μόνο.

Είθε η αεροδιαστημική ισχύς την επόμενη εικοσαετία να υπερτιμηθεί με την υιοθέτηση σχεδίου ανασυγκρότησης της ΠΑ στοχεύοντας σε ένα νέο μικτό σχήμα με UAS, νέα μαχητικά 6ης γενιάς και σύστημα αεράμυνας με ενσωματωμένες τεχνολογίες αιχμής Laser, EMP, και κλπ και να διατηρήσει σε αποδεκτά επίπεδα την αποτρεπτική της ισχύ επί μακρόν.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Οι Τουρκικές Ένοπλες δυνάμεις διαθέτουν χαμηλό αριθμό και περιορισμένο σε δυνατότητες αντιαεροπορικών όπλων μεγάλης και μέσης εμβέλειας, αλλά μεγάλο πλήθος αντιαεροπορικών όπλων χαμηλού και πολύ χαμηλού ύψους και μικρής ταυτόχρονα εμβέλειας όπως τα συστήματα Rapier και Manpad (REDEYE, STINGER, ASELSAN KMS, SA-7) τα οποία είναι όπλα που φέρονται είτε από το προσωπικό είτε είναι πακτωμένα πάνω σε οχήματα και φέρουν συνήθως πυραύλους που εγκλωβίζουν τον στόχο, χρησιμοποιώντας θερμική ακτινοβολία. Αυτού του είδους τα όπλα είναι επικίνδυνα διότι οι θέσεις τους είναι άγνωστες, είναι ευέλικτα με δυνατότητα άμεσης μετακίνησης, είναι μη ανιχνεύσιμα διότι δεν εκπέμπουν ακτινοβολία και ο όγκος πυρός είναι ιδιαίτερα αυξημένος αφού είναι φτηνά στην παραγωγή τους. Επίσης υπάρχει πληθώρα από πυροβόλα όπλα που είναι διασυνδεδεμένα είτε με radar είτε δρούν αυτόνομα όπου και αυτά είναι επικίνδυνα για χαμηλά ιπτάμενα στόχους. Τέτοιου είδους όπλα όμως όπως έχει δείξει η ιστορία είναι αρκετά επιρρεπής στην κατάρριψη φίλων αεροσκαφών (blue on blue βολές) αφού συνήθως δεν διαθέτουν IFF συστήματα. Το πιο σημαντικό όμως είναι ότι η Τουρκία έχει την δυνατότητα να κατασκευάζει και να τροποποιεί τέτοιου είδους όπλα σύμφωνα με τις προτιμήσεις της ήδη από το 1995. Στις μέρες μας η Τούρκικη Βιομηχανία όπλων τείνει να γίνει από τις μεγαλύτερες στον κόσμο, αφού αυτό είναι και η επιδίωξη της.

Από τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι η Τουρκία μέχρι πρότινος είχε μείνει πίσω τόσο τεχνολογικά όσο και επιχειρησιακά στην Α/Α άμυνα. Τα συστήματα της είναι παλαιά και δεν μπορούν να αντιμετωπίσουν τις απειλές που αναλύθηκαν στα παραπάνω κεφάλαια. Αναλυτικότερα για την αντιμετώπιση στόχων στο χαμηλό επίπεδο έχει τα συστήματα RAPIER, διαφόρων ειδών VSHORAD, πυροβόλα όπλα. Για το μεσαίο επίπεδο έχει τα HAWK και NIKH και για το υψηλό τα NIKH. Υπάρχει κενό στην αντιμετώπιση STEALTH αεροσκαφών, cruise πυραύλων, και βαλλιστικών πυραύλων με μερική αδυναμία αντιμετώπισης αυτών αφού το σύστημα HAWK καλύπτει κάποιες από αυτές τις απειλές.

Το θετικό για αυτήν είναι ότι έχει αποκτήσει με τα χρόνια έναν ικανοποιητικό αριθμό A/A μέσων που παρά την παλαιότητα του μπορεί να κάνει ζημιά αν υποτιμηθεί. Επίσης, εκτός από το σύστημα Νίκη που επιχειρεί από σταθερό σημείο, τα υπόλοιπα είναι μετακινούμενα συστήματα, κάτι που σημαίνει ότι η θέση η οποία θα επιχειρήσουν σε πραγματικές συνθήκες είναι άγνωστη και δυσκολεύει κάθε αντίπαλο.

<u>Μειονεκτήματα:</u>	<u>Πλεονεκτήματα:</u>
Παλαιότητα RADAR	Μεγάλος αριθμός A/A μέσων μικρής εμβέλειας
Παλαιότητα βλημάτων E-A	Μεγάλη ποικιλία συστημάτων
Αδυναμία αντιμετώπισης STEALTH απειλών	Δυνατότητα μετακίνησης
Αδυναμία αντιμετώπισης Βαλλιστικών πυραύλων	Προοπτική για αναβάθμιση
Δυσκολία αντιμετώπισης μικρού RCS απειλών όπως cruise missiles	Ισχυρή εφοδιαστική αλυσίδα (Τούρκικη Βιομηχανία)

Πίνακας 19: Μειονεκτήματα - Πλεονεκτήματα A/A Τουρκίας

Το μεγαλύτερο όμως πλεονέκτημα, κάτι που δεν έχει να κάνει με την A/A άμυνα της Τουρκίας αλλά με την πολιτική της βούληση, είναι ότι έχει διάθεση να μεγαλώσει και εκσυγχρονίσει την Άμυνα της. Η Τουρκία κατάλαβε έγκαιρα ότι ο εκσυγχρονισμός της σε A/Φ δεν ωφελούσε ιδιαίτερα αφού ήδη είχε μεγάλο στόλο από επιθετικά αεροσκάφη, UAV κλπ κάτι που την έκανε μεγάλη δύναμη στην περιοχή. Εκεί που υστερούσε ήταν η A/A άμυνα όπου με τα παλαιά της συστήματα δεν θα μπορούσε να ανταπεξέλθει σε κάποιες συγκεκριμένες απειλές όπως Βαλλιστικά βλήματα και cruise missiles. Έτσι από το 2007 έχει προχωρήσει στην ανάπτυξη ενός αμιγώς τούρκικου συστήματος A/A άμυνας χαμηλού και μεσαίου επιπέδου ονόματος HISAR-A και HISAR-O αλλά και πρόθεση για συμπαραγωγή ή δημιουργίας ενός



συστήματος μεγάλης εμβέλειας. Επίσης είναι σχεδόν έτοιμα για επιχειρησιακή αξιοποίηση τα νέας τεχνολογίας H/M όπλα καθώς και τα LASER, όπου την καθιστούν και από τις πρωτοπόρες σε τέτοιου είδους συστήματα. Το μεγαλύτερο επίτευγμα όσο αναφορά την αντί-αεροπορική της άμυνα το υλοποίησε έν έτη 2019 με την αγορά του συστήματος S-400.

Έχουμε φτάσει σε μια εποχή όπου τα έξυπνα όπλα κυριαρχούν, και γίνεται προσπάθεια να χρησιμοποιούνται μέσα όπου ο άνθρωπος δεν επιβαίνει πάνω σε αυτά έτσι ώστε να μειώνονται οι απώλειες σε έμφυχο δυναμικό. Ο πόλεμος του κόλπου το απέδειξε αυτό, αφού οι κατευθυνόμενοι πύραυλοι και τα όπλα ακριβείας που αφέθηκαν από μεγάλες αποστάσεις χρησιμοποιήθηκαν κατά κόρον. Εκεί παρατηρήθηκε ότι τα συστήματα αεράμυνας δεν λειτούργησαν αποτελεσματικά, ακόμα και τα πιο εξελιγμένα επιπέδου Patriot (οπού διαθέτει και η Ελλάδα). Η Τουρκία λοιπόν έχει αυτή τη στιγμή την συγκεκριμένη ευπάθεια την οποία όμως έχει αναγνωρίσει και προσπαθεί να αντιμετωπίσει, πρωτίστως δημιουργώντας τα δικά της A/A μέσα αλλά και αγοράζοντας μέσα τα οποία δεν έχει ακόμα την τεχνογνωσία να υλοποιήσει. Οι S-400 έρχονται να καλύψουν ένα πολύ σημαντικό κενό δημιουργώντας ασπίδα προστασίας σε ζωτικές περιοχές και σημεία τα οποία θα προστατευτούν από κάθε είδους απειλή αν αξιοποιηθεί σωστά.

Εν κατακλείδι, για να καταστεί μια Αεράμυνα αποτελεσματική και να μπορεί να διαμορφώσει αποτελεσματική αεροπορική ισχύ εξαρτάται από πολλούς παράγοντες και παραμέτρους. Δεν φτάνει μόνο ένα υπερσύστημα για να αποτελέσει μια Αεράμυνα ανίκητη, αλλά ένας συνδυασμός συστημάτων, ανθρώπων, παραγόντων που θα την κάνει έως ένα βαθμό αποτελεσματική. Όλα τα πράγματα, ανεξαρτήτως αν είναι όπλα φτιάχνονται για ξεπερνιούνται. Πάντα θα υπάρχει μια λύση που θα κάνει αυτό που φαίνεται ανίκητο, ευάλωτο.

## Βιβλιογραφία

- AFD-130710-054. «Ballistic & Cruise Missile Threat Report.» n.d.
- Daniel Montero Yeboles, Aeronautical Engineer. *Analysis and optimization of trajectories for Ballistic Missiles Interception*. Universidad Politecnica de Madrid, 2015.
- Egeli, Sıtkı. «Making Sense of Turkey's Air and Missile Defense Merry-go-round.» *İzmir University of Economics*, 12 09 2018: 23.
- Giles, Keir. «RUSSIAN BALLISTIC MISSILE DEFENCE: RHETORIC AND REALITY.» *United States Army War College PRESS*, 06 2015: 73.
- Kopp, Dr. Carlo. «Evolving Technological Strategy in Advanced Air Defense Systems.» 2010.
- Koppt, Carlo. «Electromagnetic Bomb- A weapon of Electrical Mass Destruction.» 1997: 31.
- Lauren Caston, Robert S. Leonard, Christopher A. Mouton, Chad J. R. Ohlandt, S. Craig Moore, Raymond E. Conley, Glenn Buchan. «The Future of the U.S. Intercontinental Ballistic Missile Force.» *PROJECT AIR FORCE*, 2014: 188.
- LEVENTOPOULOS, Sozon A. «GROUND-BASED AIR DEFENSE SYSTEMS NEW CHALLENGES AND PERSPECTIVE.» *RESEARCH INSTITUTE FOR EUROPEAN AND AMERICAN STUDIES (RIEAS)*, 08 2018: 20.
- Monaghan, Keir Giles with Andrew. «EUROPEAN MISSILE DEFENSE AND RUSSIA.» *Strategic Studies Institute and U.S. Army War College Press*, 07 2014: 77.
- Moseley, T. Michael. «Operation IRAQI FREEDOM – By the Numbers.» *Assessment and Analysis Division*, 2003.
- S. Tsach, A. Yaniv, H. Anvi, D. Penn. «High Altitude Long Endurance (HALE) UAV For Intelligence Missions.» *Israel Aircraft Industries Ltd*, n.d.: 12.
- Shalom, Danni. «Like A Bolt Out of the Blue: How the Arab Airforces were destroyed in the Six-Day War.» *Aviation Publications*, 2002.
- Singer, P W, και Allan Friedman. «Cybersecurity and cyberwar : what everyone needs to know.» *Oxford : Oxford University Press*, 2014.
- Stanley, P.S. «PROJECT AIR FORCE.» *Understanding Voice and Data link Networking*, 12 2014: 320.
- W., Douglas. «An Operational Analysis of the Persian Gulf War.» 1992.
- [www.trt.net.tr](https://www.trt.net.tr/greek/tourkia/2018/06/28/e-tourkia-eniskhuei-ten-antiaeroporike-tes-amuna-1001968). 12 2019. <https://www.trt.net.tr/greek/tourkia/2018/06/28/e-tourkia-eniskhuei-ten-antiaeroporike-tes-amuna-1001968> (πρόσβαση 12 2019).
- «Βασικό Δόγμα Πολεμικής Αεροπορίας.» 01 2014: 79.

Γερούλης, Δρ. Γ. «Η Μελλοντική Όψη της Αεροπορικής Ισχύος .» *Conference of Air Power: Learning from the past and Empowering the Future*, 2019: 10.

Εκαπιδευτικό Εγχειρήδιο Π.Α. «Αντιαεροπορική Άμυνα Τουρκίας.» n.d.: 73.