

ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



ΣΧΟΛΗ ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΕΘΝΩΝ, ΕΥΡΩΠΑΪΚΩΝ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΣΠΟΥΔΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ»

Οι εξελίξεις στη στρατιωτική
τεχνολογία και η Ελληνική στρατιωτική στρατηγική

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σταύρος Ν. Μιχάλης

Αθήνα, 2019

Τριμελής Επιτροπή

Κωνσταντίνος Κολιόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου
(Επιβλέπων)

Χαράλαμπος Παπασωτηρίου, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Κωνσταντίνος Υφαντής, Αναπληρωτής Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Copyright © Σταύρος Μιχάλης, 2019

All rights reserved. Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διπλωματικής 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 διπλωματικής εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Πάντειον Πανεπιστήμιο Κοινωνικών και Πολιτικών Επιστημών δεν δηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.

*Αφιερώνεται
στη σύζυγο μου Νότα
και στον γιο μου Νικόλα.*

Συντομογραφίες

ΜΕΑ: Μη Επανδρωμένο Αερόχημα

ΕΔ: Ένοπλες Δυνάμεις

ΕΘΣΣ: Εθνική Στρατιωτική Στρατηγική

ΠΕΑ: Πολιτική Εθνικής Άμυνας

ΠΕΠ: Πολλαπλοί Εκτοξευτές Πυραύλων

ΤΕΔ: Τουρκικές Ένοπλες Δυνάμεις

C⁴I: Command, Control, Communications, Computers, & Intelligence

EGNOS: European Geostationary Navigation Overlay Service

GEO: Geostationary Orbit

GLONASS: Global Navigation Satellite System

GPS: Global Positioning System

HEO: High Elliptical Orbit

INS: Inertial Navigation System

LEO: Low Earth Orbit

MEO: Medium Earth Orbit

NATO: North Atlantic Treaty Organization

RMA: Revolution in Military Affairs

UAV: Unmanned Aerial Vehicle

UCAV: Unmanned Combat Aerial Vehicle

Περιεχόμενα

	Σελίδα
Περίληψη.....	9
Εισαγωγή.....	11
Γενικά	11
Προϋποθέσεις.....	12
Κεφάλαιο «Α»: Η Στρατιωτική Τεχνολογία από την Αρχαιότητα μέχρι Σήμερα.....	14
Η Επανάσταση στις Στρατιωτικές Υποθέσεις	14
Η Στρατιωτική Τεχνολογία στην Αρχαιότητα	16
Η Στρατιωτική Τεχνολογία μέχρι την Βιομηχανική Επανάσταση.....	18
Η Στρατιωτική Τεχνολογία στην Βιομηχανική Επανάσταση	21
Η Στρατιωτική Τεχνολογία στον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο	23
Η Στρατιωτική Τεχνολογία στον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο.....	24
Η Στρατιωτική Τεχνολογία μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο	24
Κεφάλαιο «Β»: Η Στρατιωτική Στρατηγική και η Τεχνολογία - Η Ελληνική Στρατιωτική Στρατηγική από το 1974 μέχρι Σήμερα	26
Η Στρατιωτική Στρατηγική και η Τεχνολογία	26
Η Ελληνική Στρατιωτική Στρατηγική από το 1974 μέχρι Σήμερα	28
Κεφάλαιο «Γ» Οι Εξελίξεις της Στρατιωτικής Τεχνολογίας στα Σύγχρονα Οπλικά Συστήματα	33
Μη Επανδρωμένα Αεροχήματα	33
Ιστορική Αναδρομή	33
Σύγχρονα ΜΕΑ	36
Χαρακτηριστικά Ενδεικτικών Σύγχρονων Συστημάτων ΜΕΑ (πλην Τουρκίας).....	36
Χρήση ΜΕΑ στις Τουρκικές ΕΔ (ΤΕΔ).....	38
Χαρακτηριστικά Κυριότερων Συστημάτων ΜΕΑ των ΤΕΔ.....	39
Μελλοντικά Προγράμματα ΜΕΑ Τουρκίας	44
Συμπεράσματα για τα ΜΕΑ	45
Δορυφόροι.....	46
Συστήματα Δορυφορικής Πλοήγησης	48
Δορυφόροι Αναγνώρισης	51
Δορυφορικά Τηλεπικοινωνιακά Προγράμματα Τουρκίας	52

Δορυφόροι Αναγνώρισης Τουρκίας	54
Τουρκική Διαστημική Υπηρεσία.....	56
Μελλοντικά Δορυφορικά Προγράμματα Τουρκίας	57
Συμπεράσματα για τους Δορυφόρους.....	59
Πύραυλοι-Συστήματα Πολλαπλών Εκτοξευτών Πυραύλων (ΠΕΠ).....	60
Ενδεικτικοί Τύποι Πυραύλων	61
Ενδεικτικοί Τύποι Πυραύλων Τουρκίας	64
Συμπεράσματα για τους Πυραύλους - ΠΕΠ	68
Λοιπά Οπλικά Συστήματα	68
Κεφάλαιο «Δ»: Προτάσεις	70
Αλλαγή της Στρατιωτικής Στρατηγικής	70
Αλλαγές στη Δομή Δυνάμεων των ΕΔ.....	71
Πραγματοποίηση Εκπαίδευσης στην Αντιμετώπιση των MEA-DRONE	72
Χρήση Κινητών Στρατηγείων και Σταθμών Διοικήσεων στις Επιχειρήσεις	73
Προμήθεια Decoy (δολωμάτων).....	74
Προμήθεια Συστημάτων Ηλεκτρονικού Πολέμου	75
Ανάπτυξη - Προμήθεια- Παρεμβολέων Συστημάτων Προσδιορισμού Θέσης μέσω Δορυφόρου (GPS κλπ).....	77
Ανάπτυξη και Προμήθεια Συστημάτων Αντιμετώπισης των MEA-DRONE (anti- drone).....	78
Κεφάλαιο «Ε»: Συμπεράσματα.....	85
Περίληψη στα Αγγλικά	90
Πηγές- Βιβλιογραφία	92
Παραρτήματα.....	104
«Α» Οδικός Χάρτης του Οράματος για τα Τουρκικά MEA (2011-2030).....	104
«Β» Οδικός Χάρτης του Οράματος για τα Τουρκικά MEA-ΕΛΙΚΟΦΟΡΑ (2011-2030).....	105
«Γ» Χάρτες Χωρών που Διέθεταν Δορυφόρους τα Έτη 1996, 2006 και 2016.....	106
«Δ» Πίνακας Αριθμού Στρατιωτικών Δορυφόρων ανά Χώρα	109
«Ε» Πίνακας Κόστους Δορυφορικών Προγραμμάτων Τουρκίας	110
«ΣΤ» Οδικός Χάρτης για την Εκμετάλλευση του Διαστήματος από τη Τουρκία (2012-2034).....	111

Περίληψη

Ο πόλεμος είναι ένα στοιχείο το οποίο έχει συνδυαστεί με τη φύση του ανθρώπου και έχει διαμορφώσει σε μεγάλο βαθμό τις κοινωνίες και κράτη, όπως τα γνωρίζουμε σήμερα. Ένας από τους παράγοντες που επηρεάζουν την στρατιωτική ισχύ ενός κράτους και κατά επέκταση και την στρατηγική του είναι η στρατιωτική τεχνολογία. Η επίδραση της στρατιωτικής τεχνολογίας στον πόλεμο και κατά επέκταση στην στρατηγική ήταν φανερή σε πολλές περιπτώσεις από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα. Για να διαμορφώσει η στρατιωτική τεχνολογία την έκβαση του πολέμου πρέπει να συνδυαστεί κατάλληλα με την στρατηγική, το Δόγμα, την οργάνωση των ΕΔ και την εκπαίδευση τους.

Τα τελευταία χρόνια η ραγδαία ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών και η ψηφιακή εποχή στην οποία ζούμε, έχει σαφή επίδραση στην εξέλιξη της στρατιωτικής τεχνολογίας. Έχει συντελεσθεί ραγδαία τεχνολογική πρόοδος σε όλα τα κύρια οπλικά συστήματα. Σημαντικές είναι οι εξελίξεις στα αντιαεροπορικά συστήματα, στα συστήματα Ηλεκτρονικού Πολέμου, στα συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (C⁴I), RADAR, κλπ. Επίσης έχουμε την ανάπτυξη νέων οπλικών και ένταξη στις ΕΔ συστημάτων και μέσων όπως τα μη επανδρωμένα συστήματα, τα όπλα λέιζερ, τα όπλα ηλεκτρομαγνητικού παλμού, τα ρομπότ, τα όπλα κατευθυνόμενης ενέργειας, οι αισθητήρες νανοτεχνολογίας, τα νανοαεροσκάφη, τα νανορομπότ κλπ. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στον κυβερνοπόλεμο ο οποίος τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό σε όλες τις σύγχρονες ΕΔ, καθώς η ανάγκη για την δικτύωση όλων των συστημάτων και μέσων είναι δεδομένη.

Από την εξέταση των εξελίξεων στην στρατιωτική τεχνολογία στους τομείς των Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων (ΜΕΑ), δορυφόρων και βλημάτων-ΠΕΠ προέκυψε ότι έχουν δώσει σαφές πλεονέκτημα στον επιτιθέμενο. Η Τουρκία με τα εξοπλιστικά της προγράμματα που βρίσκονται σε εξέλιξη θα βελτιώσει τα επόμενα χρόνια ακόμη περισσότερο τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά τις δυνατότητες της σε όλους τους τομείς. Ειδικότερα στον τομέα της στοχοποίησης θα έχει την δυνατότητα πληγμάτων ακριβείας σε μεγαλύτερες ακόμη αποστάσεις. Άρα πρέπει να εξετασθεί η αλλαγή της Στρατιωτικής Στρατηγικής, πάντοτε βέβαια σε αρμονία με την Υψηλή Στρατηγική και τους πολιτικούς στόχους. Τα καταστρεπτικά αποτελέσματα τα οποία είναι δυνατό να προκληθούν από επιθετική ενέργεια της γείτονος, μπορεί να αποφευχθούν με την υιοθέτηση από την Ελλάδα της στρατηγικής της προληπτικής επίθεσης. Η στρατηγική

αυτή πρέπει να σχεδιασθεί και να προετοιμασθεί λεπτομερειακά προκειμένου να είναι επιτυχής και να προετοιμασθούν οι κατάλληλες ενέργειες ώστε η χώρα να μην απολέσει την διεθνή νομιμοποίηση και να μην εκτεθεί στην διεθνή κοινότητα. Πρέπει ακόμη να πραγματοποιηθούν αλλαγές στη δομή Δυνάμεων των ΕΔ, να πραγματοποιηθεί εκπαίδευση στην αντιμετώπιση των MEA-DRONE και να γίνεται χρήση Κινητών Στρατηγείων και Σταθμών Διοικήσεων. Επίσης να πραγματοποιηθούν προμήθειες οπλικών συστημάτων όπως παρεμβολέων συστημάτων προσδιορισμού θέσης μέσω Δορυφόρου (GPS κλπ), Decoy (δολωμάτων), συστημάτων ηλεκτρονικού πολέμου, παρεμβολέων συστημάτων προσδιορισμού θέσης μέσω δορυφόρου (GPS κλπ) και συστημάτων αντιμετώπισης των MEA-DRONE (anti-drone).

Λέξεις-κλειδιά: δορυφόροι, ηλεκτρονικός πόλεμος, MEA, πύραυλοι, στρατηγική, τεχνολογία, DRONE.

Εισαγωγή

Γενικά

Τεχνολογία είναι ο τομέας της γνώσης που ασχολείται με την εφαρμοσμένη επιστήμη, τις εφευρέσεις, την ανάπτυξη και πρακτική αξιοποίηση επιστημονικών γνώσεων και μεθόδων, κυρίως στους χώρους της μηχανικής και της βιομηχανίας. Τεχνολογία αιχμής είναι το σύνολο των επιτευγμάτων (εφευρέσεων, διαδικασιών, μεθόδων κ.λπ.) που προκύπτουν μέσω της εφαρμογής επιστημονικών ή τεχνικών γνώσεων για πρακτικούς σκοπούς, καθώς και καθένα από τα παραπάνω επιτεύγματα.¹

Οι εξελίξεις της τεχνολογίας ήταν πάντοτε ένας παράγοντας ο οποίος είχε σημαντική επίδραση στην διαμόρφωση της κοινωνίας και της ανθρωπότητας. Ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια έχουμε σημαντικές εξελίξεις στον τομέα της τεχνολογίας οι οποίες έχουν επηρεάσει όλους τους τομείς της κοινωνίας την διακυβέρνηση, την παιδεία, την εργασία, τις τηλεπικοινωνίες, τις αγορές και την ανθρώπινη επικοινωνία. Έχουμε εισέλθει, όπως συχνά αναφέρεται, στην ψηφιακή εποχή όπου κυριαρχούν το Διαδίκτυο, τα δίκτυα υπολογιστών, η κινητή τηλεφωνία, οι ψηφιακές απεικονίσεις, οι δορυφόροι, τα ηλεκτρονικά συστήματα κλπ.

Ο πόλεμος είναι συνυφασμένος με την εξέλιξη της ανθρωπότητας και τη διαμόρφωση των συνόρων των κρατών, όπως αυτά τροποποιήθηκαν στο πέρασμα του χρόνου. Σε όλη την ιστορία της ανθρωπότητας λίγες ήταν οι περίοδοι στις οποίες δεν είχαμε πολεμικές συγκρούσεις, καθώς η ανθρωπότητα και τα κράτη διαμορφώθηκαν μέσα από μάχες και πολέμους, που αναλόγως των αποτελεσμάτων τους, δημιούργησαν νέες πραγματικότητες.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα έχει επηρεάσει την διεξαγωγή και το αποτέλεσμα των διεξαγόμενων μαχών και πολεμικών συγκρούσεων. Η στρατιωτική τεχνολογία, όπως και γενικότερα η τεχνολογία, ενώ αρχικά εξελισσόταν με βραδείς ρυθμούς τις τελευταίες δεκαετίες εξελίσσεται με πολύ υψηλούς ρυθμούς. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ορισμένοι να μιλούν για μια αλλαγή της μορφής του πολέμου από τον κλασικό στον ψηφιακό πόλεμο, όπου τον καθοριστικό ρόλο διαδραματίζουν τα οπτικά συστήματα προηγμένης τεχνολογίας. Οι Ένοπλες Δυνάμεις (ΕΔ) των προηγμένων χωρών για να διατηρήσουν την στρατιωτική τους ισχύ πρέπει τους να παρακολουθούν την εξέλιξη της στρατιωτικής τεχνολογίας, να

¹ Γεώργιος Μπαμπινιώτης, *Λεξικό της Ελληνικής Γλώσσας*, Αθήνα, κέντρο Λεξικολογίας, 2002, σ. 1760.

αναπτύσσουν και να εντάσσουν στο οπλοστάσιο τους τεχνολογικά προηγμένα οπλικά συστήματα καθώς αυτά πλέον διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην διεξαγωγή του πολέμου.

Τα τελευταία χρόνια είναι φανερή η επίδραση της εξέλιξης της στρατιωτικής τεχνολογίας στα αεροσκάφη, στα πολεμικά πλοία, στα αντιαεροπορικά συστήματα, στα ΜΕΑ, στους δορυφόρους, στους πυραύλους, στα συστήματα ηλεκτρονικού Πολέμου, στα συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (C⁴I), RADAR, κλπ. Επίσης έχουμε και την ανάπτυξη νέων οπλικών συστημάτων και μέσω των όπως τα μη επανδρωμένα συστήματα (πλην των ΜΕΑ), τα όπλα λείζερ, τα όπλα ηλεκτρομαγνητικού παλμού, τα ρομπότ, τα όπλα κατευθυνόμενης ενέργειας, οι αισθητήρες νανοτεχνολογίας, τα νανοαεροσκάφη, τα νανορομπότ κλπ. Επίσης ο κυβερνοπόλεμος τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο σε όλες τις σύγχρονες ΕΔ.

Εξετάζοντας όλες αυτές τις εξελίξεις της στρατιωτικής τεχνολογίας, εκτός από την πρόκτηση νέων συστημάτων τεχνολογίας και την αντιμετώπιση των αντιστοίχων του αντιπάλου, πρέπει να εξεταστεί και η επίδραση που ασκούν στην στρατηγική. Η εξέταση της επίδρασης αυτής πρέπει να γίνει με μελέτη της εξέλιξης της στρατιωτικής τεχνολογίας στα διάφορα οπλικά συστήματα και μέσα που έχει εντάξει ή προβλέπεται να εντάξει στις ΕΔ του ο αντίπαλος. Αν διαπιστωθεί ότι οι εξελίξεις αυτές δίνουν σημαντικά πλεονεκτήματα στον αντίπαλο πρέπει να εξετασθεί η τροποποίηση της στρατηγικής που έχει υιοθετηθεί.

Προϋποθέσεις

Για τη σύνταξη της διπλωματικής εργασίας τέθηκαν οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Θα εξετασθεί αναλυτικά η επίδραση της τεχνολογίας μόνο σε συγκεκριμένα οπλικά συστήματα - μέσα (ΜΕΑ, δορυφόρους και Πυραύλους – ΠΕΠ).
- Η εξέλιξη της στρατιωτικής τεχνολογίας τα επόμενα χρόνια θα κινηθεί με τους ίδιους περίπου ρυθμούς των τελευταίων χρόνων.
- Οι στρατιωτικοί εξοπλισμοί της Τουρκίας θα κινηθούν περίπου στα επίπεδα των τελευταίων χρόνων.
- Θα εξετασθεί η στρατιωτική τεχνολογία η οποία έχει ήδη έχει χρησιμοποιηθεί σε οπλικά συστήματα ή βρίσκεται στα τελικά στάδια ανάπτυξης.
- Η Τουρκία αποτελεί την κυριότερη κύρια απειλή για την Χώρα μας.

- Στην διπλωματική εργασία δεν θα χρησιμοποιηθούν στοιχεία από διαβαθμισμένες πηγές.

Κεφάλαιο «Α»

Η Στρατιωτική Τεχνολογία από την Αρχαιότητα μέχρι Σήμερα

Η Επανάσταση στις Στρατιωτικές Υποθέσεις

Τα τελευταία χρόνια η επίδραση της στρατιωτικής τεχνολογίας στον πόλεμο και στην στρατηγική έχει συνδεθεί με τον όρο «Επανάσταση στις Στρατιωτικές Υποθέσεις» (Revolution in Military Affairs-RMA). Οι πρώτες αναφορές στην RMA ξεκινούν από τους πρώτους αιώνες των νεότερων χρόνων. Το 1955 ο Βρετανός ιστορικός Michael Roberts ανέφερε ότι στην Σουηδία τον 17ο αιώνα είχε πραγματοποιηθεί στρατιωτική επανάσταση η οποία έφερε σημαντικές αλλαγές στον τρόπο διεξαγωγής του πολέμου.² Την δεκαετία του 1960 έχουμε αναφορές για την RMA από Σοβιετικούς. Ο στρατάρχης Nikolai Ogarkov μίλησε για νέα στρατιωτική επανάσταση, επισημαίνοντας το τεχνολογικό προβάδισμα της Δύσης το οποίο αντιστάθμιζε την σοβιετική υπεροπλία, καθώς η τεχνολογία έδινε στους Δυτικούς την δυνατότητα να καταστρέψουν με προηγμένα ηλεκτρονικά συστήματα μεγάλο αριθμό σοβιετικών τεθωρακισμένων και μηχανοκινήτων. Η θεωρία του στρατάρχη Ogarkov είχε μεγάλη επίδραση στην σοβιετική στρατηγική καθώς αποδυνάμωνε την στρατιωτική επανάσταση των πυρηνικών όπλων και υποχρέωνε τις ΕΔ της Σοβιετικής Ένωσης στην ανάπτυξη όπλων υψηλής τεχνολογίας.³

Έχουν διατυπωθεί διάφοροι ορισμοί για την RMA, μερικοί από τις οποίους είναι οι παρακάτω:

- Ο Kuhn αναφέρει ότι επανάσταση στα στρατιωτικά θέματα (RMA) είναι μια αλλαγή «παραδείγματος» (κατά τον ορισμό του), τη φύση και τρόπο διεξαγωγής των στρατιωτικών επιχειρήσεων. Η αλλαγή αυτή είτε καθιστά ξεπερασμένη μια ή περισσότερες βασικές «ικανότητες» (competencies) ενός από τους πρωταγωνιστές (μια μεγάλη δύναμη) του διεθνούς συστήματος, είτε δημιουργεί μια ή περισσότερες βασικές «ικανότητες» σε μια νέα διάσταση του πολέμου, είτε και τα δύο μαζί.⁴
- Ο Andrew Marshall (Director of the Office of Net Assessments in the Office of the Secretary of Defense) αναφέρει ότι η RMA είναι μια σημαντική αλλαγή στη φύση του πολέμου, την οποία προκάλεσε η καινοτόμος εφαρμογή νέων

² Knox MacGregor and Murray Williamson, *The dynamics of military revolution, 1300-2050*, New York, Cambridge University Press, 2009, σελ. 1-2 .

³ Παναγιώτης Κονδύλης, *Θεωρία του πολέμου*, Αθήνα, Θεμέλιο, 1998, σ. 346.

⁴ Θάνος Ντόκος, «Η Επανάσταση στα Στρατιωτικά Θέματα», *Αεροπορική Επιθεώρηση*, Τεύχος 64, Αθήνα, Απρίλιος 2001, σ. 38.

τεχνολογιών. Οι τεχνολογίες αυτές σε συνδυασμό με δραματικές αλλαγές στο στρατιωτικό δόγμα και τις επιχειρησιακές και οργανωτικές αντιλήψεις, μεταβάλλουν ριζικά το χαρακτήρα και τον τρόπο διεξαγωγής πολεμικών επιχειρήσεων.⁵

- Ο Παναγιώτης Κονδύλης θεωρεί ότι στρατιωτική επανάσταση έχουμε όταν μια καινούργια τεχνολογία επιβάλλει την υιοθέτηση ουσιαστικά νέων προσεγγίσεων και μεθόδων στο επιχειρησιακό επίπεδο, συνεπιφέροντας αντίστοιχες αναδιαρθρώσεις στη δομή των ΕΔ, στην επιχειρησιακή ιεράρχηση των κλάδων τους και στις εξοπλιστικές προτεραιότητες. Σήμερα χρησιμοποιείται στη Δύση για να υποδηλώσει τις συνέπειες της μαζικής χρήσης των ηλεκτρονικών μέσων και της πληροφορικής, τόσο στη διάρθρωση των ΕΔ και στον χαρακτήρα των οπλικών συστημάτων, όσο και στην διεξαγωγή των πολεμικών επιχειρήσεων.

Έχουν διατυπωθεί διάφορες προσεγγίσεις για την δομή και λειτουργία της RMA, μερικές από τις οποίες είναι οι παρακάτω:

- Ο Alvin Toffler and Heidi Toffler θεωρούν ότι η RMA χωρίζεται σε τρία κύματα αλλαγών. Το πρώτο «κύμα» αλλαγών, όπου οι πόλεμοι έχουν ως σκοπό την διατήρηση της αγροτικής γης. Για αυτό τον λόγο την χρηματοδότηση του στρατού που συγκροτούν αγρότες, επωμίζονται οι γαιοκτήμονες, χρησιμοποιούνται απλά όπλα και οι μάχες διεξάγονται σώμα με σώμα. Στο δεύτερο «κύμα» αλλαγών, έχουμε πλέον συγκροτημένους στρατούς με εκπαιδευμένους στρατιώτες και την χρήση του πολυβόλου και των μηχανοκίνητων οπλικών συστημάτων. Το τρίτο «κύμα» αλλαγών ξεκινά το 1991 με τον Πόλεμο του Κόλπου. Στον Πόλεμο του Κόλπου είχαμε ένα διπλό πόλεμο ένα που διεξήχθη με όπλα του δεύτερου «κύματος», τα οποία είχαν σχεδιασθεί για μεγάλα καταστρεπτικά αποτελέσματα και ένα του τρίτου «κύματος» με «έξυπνα», τα οποία είχαν σχεδιασθεί για την προσβολή στόχων με υψηλή ακρίβεια χωρίς παράπλευρες απώλειες.⁶

- Ο Andrew Krepinevich θεωρεί ότι η RMA περιλαμβάνει την τεχνολογική αλλαγή, την ανάπτυξη συστημάτων, την επιχειρησιακή καινοτομία και την οργανωτική προσαρμογή. Επίσης θεωρεί ότι από τον 14ο αιώνα έχουν πραγματοποιηθεί δέκα στρατιωτικές επαναστάσεις. Μερικές από αυτές είναι η ανάπτυξη των πυροβόλων, της πυρίτιδας, του τηλέγραφου, του σιδηροδρόμου, κλπ.⁷

⁵ Ντόκος, ο.π., σελ. 38.

⁶ Elinor Sloan, *The revolution of military Affairs, Implications for Canada and NATO*, Montreal, McGill-Queen's University Press, 2002, σ. 18-20.

⁷ Sloan, ο.π., σ. 21-22.

- Ο MacGregor Knox και Williamson Murray θεωρούν ότι οι επαναστάσεις στις στρατιωτικές υποθέσεις απαιτούν την σύνθεση ενός μίγματος τακτικών, οργανωτικών, δογματικών και τεχνολογικών και καινοτομιών για να εφαρμοσθεί μια νέα προσέγγιση στη διεξαγωγή του πολέμου ή σε κάποιο τομέα του. Επίσης αναφέρουν ότι η επανάσταση στις στρατιωτικές υποθέσεις είναι διαφορετική από τις στρατιωτικές επαναστάσεις που αφορούν στην θεμελιώδη μεταβολή του πλαισίου των πολέμων σαν αποτέλεσμα πολιτικών και κοινωνικών αλλαγών.⁸

Τα τελευταία χρόνια δίνεται μεγάλη σημασία στην RMA και ο όρος χρησιμοποιείται όταν αναφερόμαστε στις τεχνολογικές εξελίξεις στα όπλα ακριβείας, στα ΜΕΑ, στο διάστημα, στα συστήματα ηλεκτρονικού Πολέμου, στα συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (C⁴I), στα RADAR, στα «αόρατα» (stealth) οπικά συστήματα, στον Κυβερνοπόλεμο κλπ.

Η Στρατιωτική Τεχνολογία στην Αρχαιότητα

Από την Αρχαία Ελλάδα έχουμε αναφορές για την χρήση της τεχνολογίας στις πολεμικές συγκρούσεις όπως τη χρήση αυτόματων φυσητήρων (Ιλιάδα Σ, 468-473), αυτοκινούμενων τρίποδων (Ιλιάδα Σ, 369-377), των πλοίων των Φαιάκων (Οδύσσεια Ν, 76-92), της ασπίδας του Αχιλλέα (Ιλιάδα Σ, 474-481), της κατασκευής της ασπίδας του Αίαντα του Τελαμώνιου (Ιλιάδα Η, 219-224) κλπ. Ιδιαίτερη αναφορά αξίζει να γίνει στην ασπίδα του Αχιλλέα και του Αίαντα. Σύμφωνα με την περιγραφή του Όμηρου η ασπίδα του Αχιλλέα αποτελείται από πέντε επάλληλα μεταλλικά ελάσματα διαφορετικών ιδιοτήτων. Έχουμε δύο εξωτερικά ελάσματα σκληρού μπρούντζου, δύο εσωτερικά από κασσίτερο και ένα μεσαίο από χρυσό. Τα δύο εξωτερικά είναι σκληρά και τα τρία εσωτερικά μαλακά. Η κατασκευή εμφανίζει μέγιστη αντίσταση σε διάτρηση όταν προσβληθεί από την αιχμή ενός διατρητικού στοιχείου, δηλαδή ενός βέλους ή δόρατος. Η μοναδική αυτή λεπτομερής περιγραφή τόσο της κατασκευής όσο και της συμπεριφοράς του όπλου είναι η πρώτη γνωστή εφαρμογή πολύστρωτων κατασκευών στην ανθρώπινη ιστορία. Ο συνδυασμός των υλικών αυτών, με τον τρόπο που περιγράφεται στην Ιλιάδα, δεν επέτρεψε στο δόρυ του Έκτορα να την διατρήσει, καθώς αυτό στη μία περίπτωση αποκρούστηκε-αναπήδησε προς την αντίθετη κατεύθυνση, ενώ στην άλλη μπόρεσε να διατρήσει μόνο τα δύο πρώτα στρώματα (ορείχαλκου - κασσίτερου) και στη συνέχεια σταμάτησε στο στρώμα χρυσού. Επίσης

⁸ MacGregor ο.π., σελ. 12.

έχουμε και την ασπίδα του Αίαντα, μια πολύστρωτη ασπίδα από 8 επάλληλες στρώσεις, όπου ο Όμηρος περιγράφει την κατασκευή και τη συμπεριφορά της στην Ιλιάδα (Ιλιάδα Η στ. 219-223 και 244-246).⁹ Η ανάλυση και η παραμετρική μελέτη των ασπίδων με τη χρήση σύγχρονων θεωριών της μηχανικής, σύγχρονων υπολογιστικών εργαλείων και κατασκευής δοκιμών των ασπίδων σε προηγμένα εργαστήρια (εργαστήρια Lawrence Livermore του πανεπιστημίου της California των ΗΠΑ¹⁰ και Πανεπιστήμιο Πατρών), επιβεβαίωσαν με εκπληκτική ακρίβεια τις ομηρικές περιγραφές και αποκάλυψαν την ύπαρξη προηγμένης τεχνολογίας σε αυτές.

Γύρω στα 330 π.χ., ο Αρκάς στρατηγός Αινείας ο Τακτικός επινόησε ένα έξυπνο σύστημα τηλεγραφίας, το οποίο ανέφερε στο χαμένο έργο του Πολιορκητικά (περίπου 350 π.Χ.). Σύμφωνα με αυτή την περιγραφή χρησιμοποιούνται δυο αγγεία κυλινδρικής μορφής που έχουν τις ίδιες ακριβώς διαστάσεις (βάθος 1,5 μ. περίπου και πλάτος 0,50 μ.). Στη βάση των δυο αγγείων και στο ίδιο ακριβώς σημείο υπάρχει μια οπή που χρησιμεύει για να φύγει το νερό. Πάνω στο νερό του κάθε κάδου επέπλεε ένα ξύλινο ραβδί που ήταν κάθετα στηριγμένο σε έναν κυλινδρικό φελλό που είχε διάμετρο λίγο μικρότερη από τους κάδους. Το ραβδί ήταν χωρισμένο σε παράλληλους κύκλους που είχαν απόσταση περίπου 6 εκατοστά μεταξύ τους. Στα κενά αυτών των κύκλων ήταν σημειωμένες διάφορες κωδικοποιημένες πληροφορίες στρατιωτικής κυρίως φύσης οι ίδιες και στους δύο κάδους. Για να υλοποιηθεί η επικοινωνία στο σημείο που ήθελαν να μεταδώσουν το μήνυμα ανάβεται ένας πυρσός που ειδοποιεί το άλλο σημείο ότι πρέπει να ετοιμαστεί για λήψη μηνύματος. Μετά από λίγο άλλος πυρσός δίνει το σύνθημα της ταυτόχρονης εκροής του νερού από τις οπές των δοχείων. Ένας τρίτος πυρσός ξανανάβει όταν το σημείο που μεταδίδει το μήνυμα δει ότι η στάθμη του νερού έχει κατέβει και βρίσκεται στο τμήμα του κυλίνδρου που έχει το μήνυμα που θέλει να μεταδοθεί, π.χ. «επίθεση πεζών και ιππέων». Τότε σταματά την εκροή του νερού και το δεύτερο σημείο διαβάζει το αντίστοιχο τμήμα του κυλίνδρου με την πληροφορία.¹¹

Ο Διονύσιος ο Πρεσβύτερος (430-367 π.Χ.) τύραννος των Συρακουσών προκειμένου να καταφέρει να νικήσει τους Καρχηδονίους δημιούργησε το πρώτο στον κόσμο Κέντρο Επιστημονικών Ερευνών με μοναδικό σκοπό την ανακάλυψη νέων

⁹ Στέφανος Παϊπέτης, «ΜΥΚΗΝΑΙΟΙ, οι ιπότες του χαλκού», *ΤΟ ΒΗΜΑ*, <http://www.tovima.gr/science/article/?aid=182948> (πρόσβαση στις 20/8/18).

¹⁰ «Τεχνολογικά επιτεύγματα μέσα από τα Ομηρικά Έπη (2010)», *T-logos Μαθήματα Κλασικής Παιδείας με θέματα τεχνολογίας και φιλοσοφίας που έχουν εκφωνηθεί στο Μαξίμιο Πνευματικό Κέντρο*, http://t-logo.blogspot.gr/2012/02/2010_26.html ((πρόσβαση στις 20/8/18).

¹¹ Χρήστος Λάζος, *Μηχανική και τεχνολογία στην αρχαία Ελλάδα*, Αθήνα, Αίολος, 1993, σ. 64-65.

όπλων και την βελτίωση των παλαιότερων. Στο κέντρο αυτό συγκέντρωσε πλήθος μαθηματικών και μηχανικών από όλο τον ελληνικό κόσμο, στους οποίους παρείχε όλα τα μέσα για έρευνα. Μεταξύ των άλλων σε αυτό το κέντρο ανακάλυψαν τον καταπέλτη και την βαλλίστρα με τα οποία αρχίζει η ιστορία του πυροβολικού. Η ανακάλυψη των καταπελτών και οι βελτιώσεις που έγιναν στην συνέχεια στην κατασκευή τους, επηρέασαν σε μεγάλο βαθμό τις πολεμικές συγκρούσεις. Με την ανακάλυψη αυτού του φοβερού όπλου η τακτική των πολεμικών συγκρούσεων μπήκε σε νέα φάση. Ο καταπέλτης μπορούσε να εκτοξεύει ακόντια μήκους 1,80 μ. σε απόσταση 200 μ. με μεγάλη ακρίβεια. Η εξέλιξη του καταπέλτη αυτής της μορφής ήταν η εκτόξευσή πολλαπλών ακοντίων με μεγάλη ταχύτητα, εν είδει πολυβόλου, γεγονός που δημιουργούσε τεράστιες απώλειες στον αντίπαλο. Η ανακάλυψη του καταπέλτη προκάλεσε αλλαγές και στις θαλάσσιες συγκρούσεις, αφού τα νέα πλοία ήταν ειδικά κατασκευασμένα για να φέρουν καταπέλτες. Μια τροποποίηση του καταπέλτη αποτελούσε η βαλλίστρα η οποία έριχνε αντί ακοντίων μεγάλες πέτρες βάρους μέχρι και 60 κιλών.¹²

Η Στρατιωτική Τεχνολογία μέχρι την Βιομηχανική Επανάσταση

Το μεγάλο τεχνολογικό επίτευγμα κατά την εποχή του Βυζαντίου και συγχρόνως το όπλο του Βυζαντίου που έχει συγκεντρώσει το ενδιαφέρον των μελετητών, είναι το «υγρόν πυρ». Ήταν σε χρήση τουλάχιστον από τον 7ο αιώνα από τους Βυζαντινούς και συγκεκριμένα, το παρασκεύασε ο Καλλίνικος από τη Συρία και έσωσε με αυτό την Κωνσταντινούπολη από την πολιορκία των Αράβων (674-678). Οι Βυζαντινοί όμως και άλλες φορές εξασφάλισαν τη νίκη με το «υγρόν πυρ» αναφλέγοντας εχθρικά πλοία ή ξύλινες κατασκευές, κυρίως κατά τη διάρκεια πολιορκιών. Η μεγάλη αποτελεσματικότητα του οφειλόταν στο γεγονός ότι είχε την ιδιότητα να μη σβήνει όταν ερχόταν σε επαφή με το νερό και στη δυνατότητα εκτόξευσης του σε μεγάλη απόσταση.¹³

Μια βελτιωμένη και προσαρμοσμένη έκδοση για να φέρεται το «υγρόν πυρ» από στρατιώτη είναι οι «χειροσίφωνες». Οι «χειροσίφωνες» ήταν τα πρώτα φορητά φλογοβόλα τα οποία χειρίζονται ειδικά εκπαιδευμένοι στρατιώτες, οι σιφωνάτωρες. Αυτοί οι στρατιώτες πολεμούσαν σε διάταξη ακροβολισμού και πιθανότατα δεν

¹² Λάζος, ο.π., σ. 58-59.

¹³ Ταξιάρχης Κόλλιας, «Τεχνολογία, και πόλεμος στο Βυζάντιο», *Αρχαιολογία και τέχνες*, Τεύχος 96, Αθήνα, 2005, σ. 20-21.

εντάσσονταν οργανικά σε άλλα τάγματα, λόγω της επικινδυνότητας των όπλων τους. Αρχικά ήταν ένα όπλο αποτελούμενο από δύο μέρη, το κυρίως όπλο και τη δεξαμενή με το εμπρηστικό υλικό, όπως περίπου και τα σύγχρονα φλογοβόλα. Αργότερα οι Βυζαντινοί το βελτίωσαν και ουσιαστικά ήταν μια αντλία γεμάτη εμπρηστικό υλικό με σύστημα λειτουργίας παρόμοιο με αυτό της σύριγγας. Ο στρατιώτης με ένα πιστόνι, πίεζε το περιεχόμενο της αντλίας εκτός του σωλήνα, με έναν βοηθό να κρατά κάτω από το στόμιο έναν δαυλό ώστε το εμπρηστικό μίγμα να αναφλεγεί, αμέσως μετά την έξοδό του από την κάννη. Απολύτως λειτουργικά όπλα του πρώτου τύπου βάσει των περιγραφών των πηγών, έχουν κατασκευαστεί και έχουν δοκιμαστεί με μεγάλη επιτυχία και φυλάσσονται στο Μουσείο Τεχνολογίας στη Σίνδο της Θεσσαλονίκης. Πάντως, παρά τη ρητή οδηγία να μη γίνει γνωστός σε άλλες δυνάμεις ο τρόπος παρασκευής της ουσίας αυτής, γνωρίζουμε ότι οι Άραβες άρχισαν να χρησιμοποιούν και αυτοί υγρόν πυρ, προφανώς αφού το γνώρισαν από τους Βυζαντινούς.¹⁴

Διαπιστώνουμε ότι οι Βυζαντινοί δεν περιορίζονταν στην κατά καιρούς παραγωγή και μελέτη εγχειριδίων περί πολέμου, άλλα ότι παρακολουθούσαν τα νέα, έστω περιορισμένης κλίμακας, τεχνολογικά επιτεύγματα και επεδίωκαν την αξιοποίησή τους στον στρατό. Με τα παραπάνω επιβεβαιώνονται και στηρίζονται με νέα και συγκεκριμένα επιχειρήματα, οι απόψεις που έχουν διατυπωθεί μέχρι τώρα και που εμφανίζουν το Βυζάντιο ως τον ΙΒ' αιώνα, να προηγείται των αντιπάλων του σε πολλούς τομείς της τεχνολογίας.¹⁵

Το μακρύ τόξο ήταν ένα όπλο που καταδεικνύει ξεκάθαρα την επίδραση της τεχνολογίας στις μάχες και στον πόλεμο. Η ανακάλυψη του από τους Άγγλους σε συνδυασμό με την ικανότητα των τοξοτών τους στη χρήση του, άλλαξε την ισορροπία δυνάμεων στη μεσαιωνική Ευρώπη. Η χρήση τοξοτών εξοπλισμένων με μακρύ τόξο (longbow, εξ ου και longbowmen οι άνδρες που το χρησιμοποιούσαν), ξεκίνησε στα τέλη του 13ου αιώνα και πιθανότατα το ανέπτυξαν πρώτοι οι Ουαλοί. Σύντομα οι Άγγλοι ηγεμόνες κατάλαβαν ότι το μακρύ τόξο ήταν δυνατό να τους δώσει την υπεροχή, ακόμη και έναντι των τρομερών Γάλλων ιπποτών. Το μακρύ τόξο είχε την ικανότητα να τρυπά τις πανοπλίες της εποχής, αν και δεν ήταν αυτό το δυνατό σημείο του (δεν είχε τη διατηρητική ικανότητα του εξελιγμένου σταυρωτού τόξου ή

¹⁴ Γιώργος Αθανασιάδης, «Το Βυζαντινό Πεζικό στους αιώνες της δόξας», *Στρατιωτική Ιστορία*, Τεύχος 197, Αθήνα, Ιούνιος 2013, σ. 101.

¹⁵ Ταξιάρχης Κόλλιας, «Η πολεμική τεχνολογία των Βυζαντινών», *Επιστημονική Επετηρίδα της Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*, Δωδώνη, Τεύχος 18/1, 1989, σελ. 34.

αρβαλέστου). Το πλεονέκτημά του ήταν ότι συνδύαζε εξαιρετική διατρητική ικανότητα με ρυθμό βολής πενταπλάσιο έως και οκταπλάσιο από αυτόν του σταυρωτού τόξου. Ένας καλός τοξότης με μακρύ τόξο μπορούσε να βάλει έως και 12 βέλη το λεπτό, ενώ ένας μέτριος μπορούσε να φθάσει και τα 8. Με δεδομένο ότι οι Άγγλοι παρέτασαν 5.000 έως 9.000 τοξότες στη Στρατιά τους, μιλάμε για έναν τρομακτικό ρυθμό βολής, από 40.000 έως 72.000 βέλη το λεπτό. Παρότι σε μαζικές ομοβροντίες ούτε ένα στα 10 βέλη δεν βρίσκει στόχο, ο παραπάνω αριθμός ήταν υπεραρκετός για να διαλύσει ακόμη και το πιο αξιόμαχο στράτευμα.¹⁶

Το μακρύ τόξο είναι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα για τον ρόλο που μπορεί να διαδραματίσει η τεχνολογία στον πόλεμο. Ο στρατός του Εδουάρδου Α' το 1298 χρησιμοποίησε στο Φόλκirk αυτό το όπλο εναντίον των Σκοτσέζων του Wallace με τρομερά αποτελέσματα. Ο Εδουάρδος Β' δεν το χρησιμοποίησε εναντίον του Bruce στο Μπάνοκμπερν και υπέστη αποφασιστική ήττα και έτσι αποφάσισε να το χρησιμοποιήσει στη μάχη στο Ντάπλιν Μούρ το 1332 με εκπληκτικά αποτελέσματα.¹⁷ Το μακρύ τόξο είναι σαφές ότι είχε καθοριστική σημασία στις νίκες των Άγγλων επί των Γάλλων στις μάχες του Κρεσί (Crécy) το 1346, Πουατιέ (Poitiers) το 1356 και Αζενκούρ (Agincourt) το 1415. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στην μάχη του Κρεσί η δύναμη των Άγγλων ήταν περίπου 8.000 άντρες έναντι 18.000 αντρών των Γάλλων. Παρά την συντριπτική αναλογία δυνάμεων υπέρ των Γάλλων οι Άγγλοι πέτυχαν την νίκη και οι απώλειες των Γάλλων ήταν περίπου 10.000 άντρες (συμπεριλαμβανομένου του Βασιλιά της Βοημίας και άλλων ευγενών), ενώ των Άγγλων ήταν μερικές εκατοντάδες (οι αριθμοί των απωλειών είναι κατά προσέγγιση).¹⁸

Μια ακόμη σημαντική εξέλιξη της τεχνολογίας είναι η ανακάλυψη της πυρίτιδας. Η πρώτη αναφορά για την κατασκευή πυρίτιδας βρίσκεται στο έργο του Roger Bacon (1214-1292) *Epistolae de Secretis Operibus Artus et Naturae et de Nullitate Magiae*, το οποίο γράφτηκε πριν το 1249 χωρίς να υπάρχει αναφορά για χρήση της σε πυροβόλα όπλα. Αναφορά σε κανόνι έχουμε σε κείμενα του 1304, του 1313 και του 1314. Ένα πρωτόγονο όπλο το οποίο είχε μορφή κανονιού φαίνεται ότι χρησιμοποιήθηκε στην πολιορκία του Μετς το 1324. Παρά τις περιορισμένες

¹⁶ «Βρετανικό Μακρύ Τόξο», *Παγκόσμια Πολεμική Ιστορία*, στην <http://www.militaryhistory.gr/articles/view/206> (πρόσβαση στις 22/7/18).

¹⁷ JFC Fuller, *Οι αποφασιστικές μάχες που διαμόρφωσαν τον κόσμο* (Τόμος Α'), Αθήνα, Ποιότητα, 2008, σ. 418.

¹⁸ Ellen Castelow, «The Longbow», *HISTORIC UK*, <http://www.historic-uk.com/HistoryUK/HistoryofEngland/The-Longbow> (πρόσβαση στις 22/7/18).

δυνατότητες της μηχανικής κατά τον 14ο αιώνα και τους μεγάλους θρησκευτικούς περιορισμούς της εποχής, η εξέλιξη των πυροβόλων όπλων ήταν ταχεία.¹⁹ Ο πρώτος πόλεμος στην Ευρώπη στον οποίο καταγράφεται η χρήση πυροβόλου είναι η πρώτη εκστρατεία του Εδουάρδου Γ' το 1327. Υπάρχουν αντικρουόμενες αναφορές για τη χρησιμοποίηση κανονιών στο Κρεσί, είναι όμως σίγουρο ότι χρησιμοποιήθηκαν κανόνια στην πολιορκία του Καλέ. Ο Εδουάρδος Γ' σε όλη τη διάρκεια της βασιλείας του επιδίωκε ο στρατός του να διαθέτει τα πιο σύγχρονα πυροβόλα.²⁰

Την ίδια περίοδο γενικεύεται η υιοθέτηση του φορητού όπλου, το οποίο μνημονεύεται για πρώτη φορά το 1364. Έμοιαζε με μικρό κανόνι πάνω σ' ένα ίσιο δοκάρι το οποίο ένας άνδρας μπορούσε να το μεταφέρει και να το πυροδοτήσει. Ζύγιζε περίπου τεσσαρισημίσι κιλά, πυροδοτούνταν βάζοντας ένα σπέρτο σε μία οπή και η σφαίρα του ήταν από μολύβι. Συνήθως πυροβολούσαν με αυτό πίσω από οχυρώματα και με αυτό εξοπλιζόταν το πεζικό. Προς τα τέλη του 15ου αιώνα αυτό το φορητό όπλο έδωσε τη θέση του στο μουσκέτο με φιτίλι, μία σιδερένια κάννη τοποθετημένη σ' ένα δοκάρι που ακουμπούσε στο στήθος. Είχε έναν κόκορα, για να κρατά το φιτίλι, και μία σκανδάλη που το οδηγούσε σε ένα δοχείο που περιείχε τη γόμωση. Το όπλο αυτό φαίνεται ότι ήταν γερμανική εφεύρεση. Στη Γερμανία λεγόταν *hakenbüsche*, στη Γαλλία *arquebuse* και στην Αγγλία ορισμένες φορές *caliver*. Ήταν το πρώτο πραγματικό πυροβόλο όπλο πεζικού. Με την ανακάλυψη της πυρίτιδας ο πόλεμος πέρασε στην τεχνολογική του φάση. Η ανδρεία έδωσε τη θέση της στη μηχανική τέχνη. Όπως έχει πει ο Carlyle, η πραγματική χρησιμότητα της πυρίτιδας έγκειται «στο ότι κάνει όλους τους άνδρες εξίσου ψηλούς». Με λίγα λόγια, εκδημοκρατίζει τον πόλεμο. Έτσι αλλάζοντας τον χαρακτήρα του πολέμου η πυρίτιδα άλλαξε τον μεσαιωνικό (χριστιανικό) τρόπο ζωής. Η αναζήτηση της εξέλιξης και της τελειοποίησης των πυροβόλων όπλων γέννησε ένα πνεύμα έρευνας.²¹

Η Στρατιωτική Τεχνολογία στην Βιομηχανική Επανάσταση

Στη διάρκεια της βιομηχανικής επανάστασης είχαμε σημαντικές εξελίξεις στην τεχνολογία του τυφεκίου. Οι δύο στρατιωτικές εφευρέσεις οι οποίες εμφανίστηκαν σε αυτό το πρώτο μισό του 19ου αιώνα ήταν ο επικρουστήρας και η κυλινδρική-κωνική σφαίρα. Η εφεύρεση του επικρουστήρα κατέστη εφικτή χάρη στην ανακάλυψη του

¹⁹ Fuller, ο.π., σ. 436.

²⁰ MacGregor, ο.π., σελ. 20.

²¹ Fuller, ο.π., σ. 437.

εκρηκτικού υδράργυρου το 1800. Ο Thomas Shaw από τη Φιλαδέλφεια επινόησε τον επικρουστήρα, ενώ το 1823 ο λοχαγός Norton του βρετανικού 34ου συντάγματος σχεδίασε μία κυλινδρική-κωνική σφαίρα με κοίλη βάση. Όταν η σφαίρα πυροδοτούνταν, αυτομάτως εκτεινόταν και καταλάμβανε όλη τη διάμετρο της κάνης του όπλου. Η σφαίρα απορρίφθηκε από τη βρετανική κυβέρνηση, υιοθετήθηκε όμως από την Γαλλία. Το 1849 ο Minie σχεδίασε τη σφαίρα Minie, η οποία υιοθετήθηκε από τον βρετανικό στρατό, στον οποίο το 1851 δόθηκαν τυφέκια με ραβδωτό κοίλο κάνη κατά το πρότυπο του Minie. Οι δύο αυτές εφευρέσεις επέφεραν επανάσταση στην τακτική του πεζικού. Η πρώτη κατέστησε δυνατή τη χρήση του μουσκέτου σε όλες τις καιρικές συνθήκες και μείωσε κατά πολύ τις αφλογιστίες, ενώ η δεύτερη μετέτρεψε το ραβδωτό τυφέκιο στο πλέον θανάσιμο όπλο του αιώνα.²²

Ο επικρουστήρας κατέστησε εφικτή την εκτεταμένη θήκη φυσιγγίων, η οποία με τη σειρά της έκανε πραγματοποιήσιμο το σύστημα οπισθογέμισης. Η εν λόγω θήκη επέφερε επανάσταση στα πυροβόλα όπλα εμποδίζοντας την διαφυγή αερίων από το κλείστρο. Στον πρωσικό στρατό ο Γερμανός οπλουργός Ντράιζε δημιούργησε φυσίγγιο το οποίο η εκρηκτική ύλη ήταν στην βάση του βλήματος. Ο πρωσικός στρατός προμηθεύτηκε ένα μικρό αριθμό τέτοιων φυσιγγίων προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε εμπροσθογεμή τυφέκια. Τα μειονεκτήματα όμως αυτών των τυφεκίων οδήγησαν τον Ντράιζε να σχεδιάσει ένα οπισθογεμές όπλο με ραβδωτή κάνη. Μετά από έλεγχο του τυφεκίου, οι οποίοι διήρκησαν τέσσερα χρόνια, ο πρωσικός στρατός προμηθεύτηκε 60.000 τέτοια τυφέκια. Ένας υποστηρικτής αυτού του τυφεκίου προέβλεψε ότι ο Βασιλιάς της Πρωσίας με τα 60.000 τέτοια τυφέκια έχει την ισχύ να καθορίζει μονομερώς τα σύνορα της.²³

Η αξία του βελονωτού τυφεκίου φάνηκε ξεκάθαρα κατά τον Αυστρο-πρωσικό Πόλεμο του 1866. Σε πολλές μάχες ο Αυστριακός στρατός είχε πολύ μεγάλες απώλειες λόγω αυτού του όπλου. Ο Διοικητής της Αυστριακής Βόρειας Στρατιάς Benedek λόγω των μεγάλων απωλειών που σε ορισμένες περιπτώσεις πλησίαζαν το 50%, έδωσε εντολή να μην ξεκινάει η επίθεση του πεζικού αν δεν είχε προηγηθεί προπαρασκευή πυροβολικού. Ο καταγισμός βολών με τα βελονωτά τυφέκια απέκρουε εύκολα τις αυστριακές επιθέσεις και είχε σαν αποτέλεσμα το θάνατο και την αιχμαλωσία μεγάλου αριθμού Αυστριακών στρατιωτών. Το αποκορύφωμα της

²² JFC Fuller, *Οι αποφασιστικές μάχες που διαμόρφωσαν τον κόσμο* (Τόμος Β'), Αθήνα, Ποιότητα, 2008, σελ. 296-297.

²³ MacGregor, ο.π., σ. 98.

απόδειξης της αξίας του όπλου αυτού ήταν η μάχη του Κένιγκρατς, όπου οι Αυστριακοί υπέστησαν τεράστιες απώλειες και όπου παρατηρητές της μάχης έγραψαν ότι το βελονωτό τυφέκιο ήταν το κλειδί της πρωσικής επιτυχίας.²⁴

Η Στρατιωτική Τεχνολογία στον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο

Στον Α΄ Παγκόσμιο πόλεμο σημαντικό ρόλο διαδραμάτισαν δύο εφευρέσεις των προηγούμενων περιόδων η μηχανή εσωτερικής καύσης και ο ασύρματος τηλεγράφος. Η μηχανή εσωτερικής καύσης επέφερε επανάσταση στις οδικές συγκοινωνίες και κατά συνέπεια στον χερσαίο πόλεμο, αλλά δρομολόγησε και την χρήση του αεροσκάφους στον πόλεμο και έτσι δημιούργησε την τρίτη διάσταση του πολέμου. Ο ασύρματος τηλεγράφος ανέβασε τον πόλεμο στην τέταρτη διάσταση, καθώς στην πράξη η ασύρματη μετάδοση ενέργειας εκμηδένισε όχι μόνο τον χώρο αλλά και τον χρόνο. Αυτές οι αλλαγές καθώς και άλλες αλλαγές που προέκυψαν από δεκάδες λιγότερο εξέχουσες εφευρέσεις είχαν σαν αποτέλεσμα να αρχίσει να έχει ιδιαίτερη σημασία για τον πόλεμο η τεχνολογική διάσταση.²⁵

Πρέπει να αναφερθεί ακόμη ο ρόλος του σιδηροδρόμου στην διεξαγωγή του Α΄ Παγκόσμιου πολέμου. Ο πρώτος υλοποιήσιμος σιδηρόδρομος σχεδιάστηκε από τον Richard Trevithick στην Αγγλία το 1801 και ο πρώτος πραγματικός σιδηρόδρομος κατασκευάστηκε από τον George Stephenson μεταξύ Στόκτον και Ντάρλινγκτον το 1825. Παρότι ο σιδηρόδρομος ήταν εξολοκλήρου βρετανικής προέλευσης, δεν είναι σύμπτωση ότι το έθνος που έβγαλε τον Clausewitz ήταν το πρώτο που αντιλήφθηκε την τεράστια σημασία του σιδηρόδρομου για τον πόλεμο. Από το 1843 ο Friedrich List, ένας οικονομολόγος μοναδικής ιδιοφυΐας, είχε επισημάνει τον ρόλο του σιδηροδρόμου για την Πρωσία, την οποία, από τη θέση μίας δευτερεύουσας στρατιωτικής δύναμης, μπορούσε να τη μετατρέψει σε πανίσχυρο κράτος. Ειδικότερα, ανέφερε ότι η Πρωσία είναι δυνατό να μετατραπεί σε αμυντικό προμαχώνα ακριβώς στην καρδιά της Ευρώπης. Η γρήγορη κινητοποίηση, η ταχύτητα με την οποία μπορούν να μετακινηθούν στρατεύματα από το κέντρο της χώρας στην περιφέρειά της και τα άλλα προφανή πλεονεκτήματα των «εσωτερικών γραμμών» της σιδηροδρομικής μεταφοράς, θα ωφελήσουν τη Γερμανία συγκριτικά περισσότερο από οποιαδήποτε άλλη ευρωπαϊκή χώρα.²⁶

²⁴ Βλ. *ibid*, σ. 108-110.

²⁵ Fuller, *ο.π.*, σ. 402-404.

²⁶ Fuller, *ο.π.*, σ. 300-301.

Στον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο φάνηκε και ο σημαντικός ρόλος των πυροβόλων, όπου από την ανακάλυψη τους μέχρι εκείνη την χρονική περίοδο είχαν εξελιχθεί σημαντικά. Είναι γνωστό ότι η εξέλιξη αυτή του πυροβολικού είχε σαν αποτέλεσμα τα προηγούμενα χρόνια σε στρατηγικό επίπεδο να κερδίζει η επίθεση έναντι της άμυνας και ο πόλεμος της απερίμωσης να χάνει τη σημασία του έναντι του κατακτητικού πολέμου.²⁷ Η πρωτοκαθεδρία του κανονιού και όλες οι τεχνολογικές απαιτήσεις που προέκυψαν απ' αυτήν, έδωσαν τεράστια ώθηση στην επιστήμη και στη βιομηχανία, οι οποίες άρχισαν να καθίστανται οι υλικές βάσεις του πολέμου. Όπως η εποχή του ιππικού στον πόλεμο είχε δώσει τη θέση της στην εποχή του πεζικού, έτσι τώρα η εποχή του πεζικού έδινε την θέση της στην εποχή του πυροβολικού. Ο πόλεμος θα γινόταν ολοένα και πιο βιομηχανοποιημένος και ο βιομηχανικός πολιτισμός απαιτούσε το στρατιωτικό του αντίστοιχο.²⁸ Έτσι στο Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο είχαμε την επανάσταση των εμμέσων βολών στο πυροβολικό και την σύνθεση μακροχρόνιων αντιλήψεων περί πολέμου και των δυνατοτήτων που παρέχει η τεχνολογία.²⁹

Η Στρατιωτική Τεχνολογία στον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο

Στον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο στο γερμανικό στρατό κυριάρχησε το δόγμα του κεραυνοβόλου πολέμου στην διεξαγωγή του οποίου σημαντικό ρόλο διαδραμάτισε η τεχνολογία. Η εξέλιξη των αρμάτων μάχης και η εγκατάσταση σε αυτά ασύρματου έδωσε ένα σοβαρό πλεονέκτημα στα γερμανικά στρατεύματα και υιοθέτησε μια νέα στρατηγική την οποία αργότερα ακολούθησαν και οι υπόλοιπες χώρες.³⁰ Όμως η επίδραση της τεχνολογίας στον πόλεμο φάνηκε ξεκάθαρα στον Β΄ Παγκόσμιο πόλεμο με την χρήση της ατομικής βόμβας. Οι ατομικές βόμβες κατασκευάστηκαν στα πλαίσια του προγράμματος Μανχάταν και έπληξαν στις 6 Αυγούστου 1945 την Χιροσίμα και στις 9 Αυγούστου 1945 το Ναγκασάκι. Ο αρχικός απολογισμός κατά τις δύο επιθέσεις ήταν 110.000 θύματα περίπου και ο οποίος αυξήθηκε σημαντικά τα επόμενα χρόνια. Η χρήση αυτής της τεχνολογίας είχε σαν αποτέλεσμα την παράδοση της Ιαπωνίας και τον τερματισμό του Β΄ Παγκόσμιου Πόλεμου.

Η Στρατιωτική Τεχνολογία μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο υπήρξε ιδιαίτερα

²⁷ Munkler Herfried, *Οι νέοι πόλεμοι*, Αθήνα, Καστανιώτη, 2005, σ. 83.

²⁸ Fuller, ο.π., σ. 379.

²⁹ MacGregor, ο.π., σ. 151.

³⁰ Martin van Creveld, *Technology and War*, New York, The free press, 1991, σ. 179-181.

σημαντική, ώστε ορισμένοι να θεωρούν ότι έχουμε πλέον μια νέα μορφή πολέμου τον ψηφιακό πόλεμο. Η χρήση υπολογιστικών συστημάτων σε όλα τα οπλικά συστήματα, τα ΜΕΑ, οι δορυφόροι, τα «έξυπνα» όπλα, τα συστήματα Ηλεκτρονικού Πολέμου, τα σύγχρονα συστήματα C⁴I, τα όπλα ακριβείας, τα σύγχρονα μέσα συλλογής πληροφοριών, ο Κυβερνοπόλεμος, τα δίκτυα υπολογιστών, τα σύγχρονα τηλεπικοινωνιακά συστήματα, τα αεροσκάφη τεχνολογίας stealth, οι πύραυλοι μεγάλου βεληνεκούς και υψηλής ακρίβειας, ο εξοπλισμός του «ψηφιακού» στρατιώτη, κλπ. κυριάρχησαν σε όλες τις πολεμικές συγκρούσεις. Χρησιμοποιήθηκαν ιδιαίτερα από τις ΕΔ των χωρών της Δύσης και διαδραμάτισαν σημαντικό ρόλο σε όλες τις πολεμικές συγκρούσεις (πόλεμος Κόλπου, Ιράκ, Αφγανιστάν, πρώην Γιουγκοσλαβία, Λιβύη, Συρία, κλπ).

Κεφάλαιο «Β»

Η Στρατιωτική Στρατηγική και η Τεχνολογία Η Ελληνική Στρατιωτική Στρατηγική από το 1974 μέχρι Σήμερα

Η Στρατιωτική Στρατηγική και η Τεχνολογία

Ο Κλαούζεβιτς έθεσε την βάση για τον ορισμό της Στρατηγικής θεωρώντας ότι είναι η θεωρία η σχετική με τη χρήση των συμπλοκών (μαχών) για τους στόχους του πολέμου³¹. Ωστόσο εκφράζοντας ένα πιο ολοκληρωμένο ορισμό στρατηγική είναι η σύζευξη μέσων και σκοπών υπό το πρίσμα πραγματικής ή ενδεχόμενης σύγκρουσης. Με άλλα λόγια, η στρατηγική συνίσταται στο τρίπτυχο «μέσα–σκοποί–αντίπαλος». Αν εφαρμόσουμε αυτά στο πεδίο της διεθνούς πολιτικής, τότε η στρατηγική συνίσταται στη σύζευξη μέσων και σκοπών ενός κράτους υπό την επίδραση του διεθνούς ανταγωνισμού στην ειρήνη και στον πόλεμο.³²

Τα επίπεδα της Στρατηγικής είναι η Υψηλή, η Στρατιωτική, η Επιχειρησιακή και η Τακτική και ορίζονται όπως παρακάτω:³³

- Υψηλή Στρατηγική είναι η χρησιμοποίηση όλων των διαθέσιμων μέσων ενός κράτους (στρατιωτικά, διπλωματικά, οικονομικά κλπ.) για την επίτευξη των πολιτικών αντικειμενικών σκοπών του ενόψει πραγματικής ή ενδεχόμενης σύγκρουσης.
- Στρατιωτική στρατηγική είναι η χρήση όλων των στρατιωτικών μέσων ενός κράτους για την επίτευξη των πολιτικών αντικειμενικών σκοπών του ενόψει πραγματικής ή ενδεχόμενης σύγκρουσης.
- Επιχειρησιακή στρατηγική (τέχνη) είναι η χρήση μεγάλων στρατιωτικών μονάδων (συμβατικά ξεκινώντας από το Σώμα Στρατού) για την επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών που έχουν τεθεί στα πλαίσια μιας εκστρατείας.
- Τακτική είναι η χρήση στρατιωτικών μονάδων για την επίτευξη των αντικειμενικών σκοπών που έχουν τεθεί στα πλαίσια μιας μάχης.

Ο αυξανόμενος ρόλος της τεχνολογίας στον πόλεμο και στην στρατηγική είναι εμφανής ιδιαίτερα μετά το δεύτερο μισό του 19ου αιώνα. Σύμφωνα με τον καθηγητή κ. Κολιόπουλο, αυτός ο αυξανόμενος ρόλος διαφοροποιεί και την περίφημη «τριάδα» του Κλαούζεβιτς. Ο Κλαούζεβιτς αναφέρει ότι ο πόλεμος αποτελείται από τρία

³¹ Carl Clausewitz, *Περί του Πολέμου*, Θεσσαλονίκη, Βάνιας, 1999, σ. 44.

³² Κωνσταντίνος Κολιόπουλος, *Η Στρατηγική Σκέψη από την Αρχαιότητα έως Σήμερα*, Αθήνα, Ποιότητα, 2008, σ. 44.

³³ Κολιόπουλος, ο.π., σ. 44-45.

συστατικά στοιχεία. Πρώτο τα πάθη, τη βία και το εχθρικό συναίσθημα, δεύτερο την τύχη και το απρόβλεπτο και τρίτο την πολιτική καθοδήγηση. Το πρώτο στοιχείο αφορά κυρίως τον λαό, το δεύτερο στοιχείο αφορά τον διοικητή και τον στρατό του και το τρίτο στοιχείο αφορά την πολιτική ηγεσία. Η σημασία που έχει κάθε στοιχείο δεν είναι δεδομένη αλλά εξαρτάται από την εξεταζόμενη περίπτωση. Είναι φανερό όμως ότι στην «τριάδα» του Κλαούζεβιτς θα πρέπει να προστεθεί, λόγω της επίδρασης της στους σύγχρονους πολέμους και η τεχνολογία. Έτσι η «τριάδα» πρέπει να επεκταθεί και να συμπεριλάβει τον οικονομικό και τεχνολογικό τομέα, που αφορούν την υλική διάσταση του πολέμου. Άρα το «τρίγωνο» του Κλαούζεβιτς πρέπει να μετατραπεί σε «τετράγωνο» και την τέταρτη πλευρά του να αποτελούν η τεχνολογία και η οικονομία.³⁴

Οι εξελίξεις στην στρατιωτική είναι σημαντικές όταν επηρεάζουν το μέγεθος της περιοχής που επηρεάζει ο δρων. Έτσι, ενθαρρύνουν ή αποθαρρύνουν την πολιτική ή οικονομική επέκταση και την δημιουργία μεγαλύτερων ή μικρότερων οντοτήτων. Αν η εξέλιξη στην στρατιωτική τεχνολογία μειώνει το κόστος της αλλαγής του διεθνούς συστήματος, τότε αυξάνει το κίνητρο του δρώντος για να καταβάλλει προσπάθεια να αλλάξει το status quo. Αντίθετα, αν έχουμε αύξηση του κόστους ο δρων δεν επιθυμεί την αλλαγή και επιδιώκει την διατήρηση του status quo.³⁵

Η εξέλιξη της τεχνολογίας είναι φανερό ότι έχει επηρεάσει τα τελευταία χρόνια το σύγχρονο στρατηγικό περιβάλλον και τη στρατηγική αντίληψη. Οι καινοτομίες έπαιξαν ρόλο στην μετεξέλιξη της μορφής του πολέμου, αλλά και στην ανάπτυξη της υψηλής στρατηγικής των κρατών, κατά κύριο λόγο των τεχνολογικά προοδευμένων. Ειδικότερα τρεις τεχνολογικές εξελίξεις έπαιξαν σημαντικό ρόλο σε αυτό τα πυρηνικά όπλα, οι σύγχρονες τηλεπικοινωνίες, και η τεχνολογία των ηλεκτρονικών υπολογιστών. Οι τρεις αυτές τεχνολογικές εξελίξεις έχουν φέρει δραματική αλλαγή στις στρατιωτικές, πολιτιστικές και οικονομικές προκλήσεις που αντιμετωπίζουν τα κράτη και έπαιξαν ρόλο στην μετεξέλιξη της μορφής του πολέμου. Ιδιαίτερα η ανάπτυξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών δημιούργησε τον Κυβερνοπόλεμο, ο οποίος διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην διεξαγωγή του πολέμου στις μέρες μας, ενώ η εξάπλωση των τηλεπικοινωνιών και του Διαδικτύου έχει κάνει πολύ εύκολη την μαζική σε παγκόσμια κλίμακα επιρροή και προπαγάνδα.³⁶

³⁴ Κολιόπουλος, ο.π., σ. 154-155.

³⁵ Robert Gilpin, *Πόλεμος και αλλαγή στη Διεθνή Πολιτική*, Αθήνα, Ποιότητα, 2004, σ. 112-113.

³⁶ Ιωάννης Παρίσης, *Παράγοντες Ισχύος στο Διεθνές Σύστημα*, Αθήνα, Ινφογνώμων, 2011, σ. 19-20.

Οι κυριότεροι παράγοντες που καθορίζουν την ισχύ ενός κράτους είναι η οικονομία, η στρατιωτική ισχύς, η τεχνολογία, η γεωγραφία και η ήπια ισχύς. Η στρατιωτική ισχύς αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα, μαζί με την τεχνολογία και την οικονομία. Επίσης η στρατιωτική τεχνολογία είναι ένας από τους παράγοντες που καθορίζουν την στρατιωτική ισχύ μιας χώρας. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η Στρατηγική αποτελεί την τέχνη διαχείρισης της ισχύος και αφού η τεχνολογία συνιστά παράγοντα ισχύος, άρα η στρατηγική είναι υποχρεωμένη να προσαρμόζεται στις τεχνολογικές εξελίξεις.

Η αλματώδης εξέλιξη της στρατιωτικής τεχνολογίας, έχει οδηγήσει στην αύξηση της ισχύος πυρός και της ταχυκινήσιμης των οπλικών συστημάτων. Στα χαρακτηριστικά αυτά θα πρέπει να προστεθούν και τα υψηλής ακρίβειας και μεγάλης καταστρεπτικότητας όπλα κάθε μορφής. Με την αύξηση των βεληνεκών των όπλων αυξάνονται τα κίνητρα προληπτικής επίθεσης, αλλά διαφοροποιείται και ο στόχος της επίθεσης, αφού μπορεί να είναι τα δίκτυα υπολογιστών του αντιπάλου και όχι οι εγκαταστάσεις του. Βλέπουμε ότι η εξέλιξη της τεχνολογίας έχει διαφοροποιήσει τις σχέσεις άμυνας-επίθεσης και χώρου-χρόνου και έχει επιβάλει την ανάγκη της συνεχούς προσαρμογής των ΕΔ στα νέα δεδομένα του σύγχρονου επιχειρησιακού περιβάλλοντος. Ιδιαίτερη σημασία έχουν πλέον η ποιότητα των συσκευών και οπλικών συστημάτων, που φέρει ένας φορέας (αεροπλάνο, πλοίο κλπ), παρά ο ίδιος ο φορέας.^{37,38}

Η Ελληνική Στρατιωτική Στρατηγική από το 1974 μέχρι Σήμερα

Στην Λευκή Βίβλο του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας αναφέρεται ότι η Εθνική Στρατιωτική Στρατηγική (ΕΘΣΣ) απορρέει από την ΠΕΑ (Πολιτική Εθνικής Άμυνας) και είναι ένα θεσμικό κείμενο που περιγράφει την αποστολή και τα κύρια επιχειρησιακά έργα των ΕΔ, καθώς και τον τρόπο χρήσης της στρατιωτικής ισχύος της Χώρας για την εκπλήρωση του έργου που επιβάλλεται στις ΕΔ.³⁹ Σκοπός της ΕΘΣΣ είναι η υλοποίηση των κατευθυντηρίων οδηγιών της πολιτικής ηγεσίας, όπως αυτές διατυπώνονται στην ΠΕΑ, με τον καθορισμό της αποστολής των ΕΔ και του τρόπου προετοιμασίας, σχεδιασμού, ανάπτυξης και χρησιμοποίησης της Στρατιωτικής Ισχύος της Χώρας, προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι της ΠΕΑ.

³⁷ Χρήστος Λυμπέρης, *Εθνική Στρατηγική και Χειρισμός Κρίσεων*, Αθήνα, Ποιότητα, 1997, σ. 38.

³⁸ Ιωάννης Παρίσης, «Από το Δόρυ στο e-power. Ο Πόλεμος στην Ψηφιακή Εποχή», *Άμυνα και Διπλωματία* 301, 2017, σ. 41-45.

³⁹ ΥΠΕΘΑ, *Λευκή Βίβλος Υπουργείου Εθνικής Άμυνας*, Αθήνα, ΤΥΕΣ, 2015, σ. 38-41.

Η ΕΘΣΣ συντάσσεται από το Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας (ΓΕΕΘΑ), μετά από προτάσεις των Γενικών Επιτελείων (ΓΕ) και εγκρίνεται από τον Υπουργό Εθνικής Άμυνας, μετά από γνωμάτευση του Συμβουλίου των Αρχηγών Γενικών Επιτελείων (ΣΑΓΕ). Τα βασικά στοιχεία που περιλαμβάνει η ΕΘΣΣ είναι:

- Η ανάλυση του περιβάλλοντος.
- Η αποστολή και το επιθυμητό επίπεδο εθνικών αμυντικών επιδιώξεων των ΕΔ.
- Η παροχή στρατηγικών κατευθύνσεων προς τις ΕΔ για τον τρόπο προετοιμασίας, αναπτύξεως και χρησιμοποίησης τους.

Στην ΕΘΣΣ αποτυπώνεται σαφώς η αποστολή των ΕΔ η οποία είναι «η διασφάλιση της εδαφικής ακεραιότητας, της εθνικής κυριαρχίας, των κυριαρχικών δικαιωμάτων και των αρμοδιοτήτων της χώρας, που καθορίζονται από διεθνείς συμβάσεις ή δια της διεξαγωγής των απαιτούμενων κατά περίπτωση επιχειρήσεων προς συμβολή και αντιμετώπιση κάθε μορφής απειλής κατά των εθνικών συμφερόντων». Επίσης, μέσα από τον καθορισμό της αποστολής και του επιθυμητού επιπέδου επιδιώξεων στην ΕΘΣΣ, προσδιορίζονται:

- Οι επιθυμητές αμυντικές επιδιώξεις ανά τύπο στρατιωτικής απειλής και καθορίζονται οι απορρέουσες Ελάχιστες Στρατιωτικές Απαιτήσεις για τις ΕΔ.
- Οι απαιτήσεις προετοιμασίας υποστήριξης, υποδομών και εκπαίδευσης των ΕΔ για την υλοποίηση των τιθέμενων από την ΠΕΑ στόχων.

Μέσα από τον καθορισμό του επιπέδου εθνικών αμυντικών επιδιώξεων των ΕΔ, προκύπτουν για τις ΕΔ οι Στρατηγικοί Αντικειμενικοί Σκοποί και αναλύονται τα κύρια έργα των ΕΔ για την επίτευξή τους. Οι καθοριζόμενοι από την ΕΘΣΣ Στρατηγικοί Αντικειμενικοί Σκοποί είναι οι παρακάτω:

- Η Διαφύλαξη και η Προαγωγή της Ειρήνης και της Σταθερότητας στον Ευρύτερο Χώρο Γεωπολιτικού Ενδιαφέροντος.
- Η Αποτροπή Προκλήσεων ή και Ένοπλης Επίθεσης.
- Η Πρόγνωση - Διαχείριση και Αντιμετώπιση Κρίσεων.
- Η Αντιμετώπιση Γενικευμένης Επίθεσης, η Διεξαγωγή και ο Νικηφόρος Τερματισμός αυτής.

Η ΕΘΣΣ από το 1974 μέχρι σήμερα έχει εμφανισθεί με την μορφή Δογμάτων. Τα Δόγματα αυτά δεν έχουν δοθεί στην δημοσιότητα αλλά είναι γνωστά από δηλώσεις, βιβλία και άρθρα διαφόρων κυβερνητικών-κρατικών παραγόντων καθώς

και από δημοσιεύματα στα Μέσα Μαζικής Επικοινωνίας. Η ΕΘΣΣ από το 1974 μέχρι σήμερα έχει διαφοροποιηθεί κατά περιόδους, αλλά είναι σαφώς αμυντική. Ειδικότερα σε όλη αυτή την περίοδο (από το 1974 μέχρι σήμερα) εφαρμόστηκε η στρατηγική της αποτροπής. Αποτροπή είναι η διατήρηση του στάτους κβο (status quo είναι η υφιστάμενη κατάσταση πραγμάτων) με απειλή χρήσης βίας.⁴⁰

Από το 1974 μέχρι το 1993 εφαρμόστηκε η Αποτροπή μέσω άρνησης της επιτυχίας του αντίπαλου (deterrence by denial). Η άμυνα αυτή αποσκοπεί στο να εμποδίσει τη ζημιά που προξενεί ο αντίπαλος, ενώ η άρνηση αποσκοπεί στο να εμποδίσει τον αντίπαλο να αποκομίσει οφέλη, δηλαδή άσχετα με τη ζημιά που θα υποστούμε εμείς ο αντίπαλος δεν θα κατορθώσει να πραγματοποιήσει κέρδη. Προφανώς, λαμβάνοντας υπόψη την γεωγραφία της χώρας μας στα ανατολικά της σύνορα, φαίνεται ότι η άμυνα επί των συνόρων (επί του Προσθίου Ορίου Τοποθεσίας) χωρίς παραχώρηση εδάφους ήταν επιβεβλημένη.⁴¹

Το 1993 εμφανίστηκε το Δόγμα του Ενιαίου Αμυντικού Χώρου, χωρίς να υφίσταται ένδειξη εγκατάλειψης της στρατηγικής της αποτροπής. Αντίθετα, η εφαρμογή της στρατηγικής της αποτροπής επεκτάθηκε γεωγραφικά έτσι ώστε να περιλάβει και την Κύπρο. Το Δόγμα καθόριζε ως ενιαίο χώρο το Αιγαίο, την Θράκη και την Κύπρο και προέβλεπε ότι αν εκδηλωνόταν επίθεση στην Κύπρο, η Ελλάδα όχι μόνο θα την υποστήριζε με στρατιωτική ισχύ, αλλά θα πραγματοποιούσε επιχειρήσεις αντιποίνων στο θέατρο επιχειρήσεων της Θράκης ή του Αιγαίου ή και στα δύο. Η Στρατηγική αυτή ενδεχομένως ήταν απόρροια του αδιεξόδου στις οποίες είχαν περιέλθει οι διαπραγματεύσεις για την επίλυση του Κυπριακού και αποτέλεσε μια απόφαση για σκλήρυνση της στάσης μέσω της ενίσχυσης της αμυντικής ικανότητας της Κύπρου. Στο πλαίσιο της Στρατηγικής αυτής πραγματοποιήθηκαν κοινές ασκήσεις των ΕΔ της Ελλάδας και της Κύπρου. Επίσης, κατασκευάστηκε αεροπορική βάση στην Πάφο και η Κύπρος πραγματοποίησε μια σειρά εξοπλιστικών προγραμμάτων των ΕΔ της (Άρματα μάχης T-80, τεθωρακισμένα οχήματα BMP-3, επιθετικά ελικόπτερα κλπ).⁴²

Με το Δόγμα του Ενιαίου Αμυντικού Χώρου υπήρχε σαφής επέκταση του θεάτρου των ενδεχομένων επιχειρήσεων και στην Κύπρο και πρόθεση ανάληψης

⁴⁰ Παναγιώτης Μαυρόπουλος, *Εισαγωγή στη Θεωρία του Πολέμου και της Στρατηγικής*, Νέο Ηράκλειο, 2015, σ. 257.

⁴¹ Κολιόπουλος, ο.π., σ. 21.

⁴² Θάνος Ντόκος, Παναγιώτης Τσάκωνας, *Χάραξη Εθνικής Στρατηγικής και Χειρισμός Κρίσεων*, Αθήνα, ΤΥΕΣ-ΙΣΤΑΜΕ, 2004, σ.67-72.

επιχειρήσεων αντιποίνων στο έδαφος της Κύπρου ή της Ελλάδος. Έτσι έχουμε αλλαγή στρατηγικής από αποτροπή μέσω άρνησης σε αποτροπή μέσω αντιποίνων. Με την αποτροπή μέσω αντιποίνων επιδιώκεται η αποτροπή μέσω επαπειλούμενης αντίδρασης σε διαφορετικό χώρο και ενδεχομένως σε διαφορετικό χρόνο ή με διαφορετικό τρόπο από τους αντίστοιχους της εχθρικής προσβολής που θέλουμε να αποτρέψουμε. Μορφή αποτροπής μέσω αντιποίνων είναι και η απειλή οριζόντιας κλιμάκωσης.⁴³ Ουσιαστικά με το Δόγμα του Ενιαίου Αμυντικού Χώρου δεν έχουμε αλλαγή στρατηγικής καθώς παραμένει αποτροπή, αλλά μετάλλαξη του είδους της.

Το 1996 εμφανίστηκε η Στρατηγική της Αμυντικής Επάρκειας, η οποία είχε σαν στόχο την ισχυρή άμυνα και την ισχυρή αποτρεπτική ικανότητα, ενώ μετά την ελληνοτουρκική κρίση των Ιμίων υιοθετήθηκε το Δόγμα της ευέλικτης ανταπόδοσης και ισοδύναμου τετελεσμένου το οποίο σύμφωνα με τους εμπνευστές του προσπαθούσε να αντιμετωπίσει την πολύχρονη τουρκική προκλητικότητα. Η στρατηγική αυτή είχε σαν στόχο στην παρεμπόδιση της Τουρκίας να ασκήσει εξαναγκαστική διπλωματία και να δημιουργήσει τετελεσμένα χωρίς κανένα κόστος. Ο όρος ευέλικτη ανταπόδοση προέρχεται από την αντίστοιχη στρατηγική των ΗΠΑ και του NATO.⁴⁴

Η Στρατηγική της ευέλικτης ανταπόδοσης και του ισοδύναμου τετελεσμένου προέβλεπε ότι η Ελλάδα θα απαντούσε ανάλογα σε χρόνο και σε χώρο που θα επέλεγε, αναπτύσσοντας ένα «πολιτικά ισοδύναμο τετελεσμένο» σε σχέση με την επιχειρούμενη κάθε φορά τουρκική ενέργεια. Σε κάθε περίπτωση, τόσο αυτός ο όρος και περισσότερο ο όρος «ισοδύναμο τετελεσμένο» υπονοούν ανάληψη επιθετικών επιχειρήσεων ως αντίδραση σε ενδεχόμενη επίθεση εναντίον της χώρας μας, γεγονός το οποίο παραπέμπει στη «στρατηγική αποτροπής μέσω αντιποίνων». Η αναπροσαρμογή της στρατηγικής με την προσθήκη της φράσης «ισοδύναμο τετελεσμένο» υπονοεί κατάληψη εδάφους για διαπραγματευτικούς σκοπούς. Η ευέλικτη ανταπόδοση αποσκοπούσε κυρίως στο να πειστεί η Άγκυρα ότι σε περίπτωση επιδίωξης δημιουργίας κρίσης με την Ελλάδα, η μόνη διέξοδος είναι η αποκλιμάκωση της έντασης. Συνεπώς, για τους εμπνευστές της «ευέλικτης ανταπόδοσης», η στρατηγική αυτή συνιστά τόσο μέθοδο διαχείρισης κρίσεων όσο και μέθοδο αποτροπής, και είναι σχεδιασμένη μέσα από μια «οριζόντια ανάπτυξη» να απαντά σε όλα τα στάδια μιας κρίσης που θα επιλέξει η Τουρκία να δημιουργήσει

⁴³ Κολιόπουλος, ο.π., σ. 24.

⁴⁴ Παναγιώτης Μαυρόπουλος, ο.π, σ. 259-260.

απέναντι στην Ελλάδα, καθιστώντας το ισοζύγιο κέρδους/απωλειών για την Τουρκία αρνητικό.⁴⁵

Από την ανάλυση των παραπάνω προέκυψε ότι η Ελληνική Στρατιωτική Στρατηγική η οποία εφαρμόζεται από το 1974 μέχρι σήμερα είναι αμυντική και είναι σε πλήρη ταύτιση με την Υψηλή Στρατηγική της Ελλάδας. Αρχικά, μέχρι το 1993 εφαρμόσθηκε στρατηγική μέσω άρνησης και η οποία μεταλλάχθηκε σταδιακά το 1996 σε στρατιωτική στρατηγική αποτροπής μέσω αντιποίνων. Από τότε δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια μεταβολή στην Εθνική Στρατιωτική Στρατηγική.

⁴⁵ Θάνος Ντόκος, Παναγιώτης Τσάκωνας, *Στρατηγική Εθνικής Ασφάλειας*, Αθήνα, Παπαζήση, 2005, σ.232-238.

Κεφάλαιο «Γ»

Οι Εξελίξεις της Στρατιωτικής Τεχνολογίας στα Σύγχρονα Οπλικά Συστήματα

Μη Επανδρωμένα Αεροχήματα (ΜΕΑ)

Μη Επανδρωμένα αεροχήματα (ΜΕΑ) ή Unmanned Aerial Vehicle (ΜΕΑ) είναι ένα σύγχρονο τεχνολογικά σύστημα όπου ο χειριστής-πιλότος το κατευθύνει και το ελέγχει από το έδαφος. Τα ΜΕΑ έχουν διαδραματίσει τα τελευταία χρόνια ιδιαίτερο ρόλο στο σύγχρονο πεδίο, ο οποίος συνεχώς αυξάνεται, με αποτέλεσμα την ραγδαία αύξηση του αριθμού τους και των τύπων τους.

Ιστορική αναδρομή.

Η πρώτη αξιόλογη προσπάθεια για κατασκευή οχήματος με κινητήρα χωρίς χειριστή ανήκει στον Αμερικανό C.F. KETTERING (General Motors), ο οποίος ανέπτυξε ένα ΜΕΑ για το όπλο των Διαβιβάσεων του Στρατού των ΗΠΑ. Μετά από έρευνα τριών χρόνων παρουσίασε το 1918 ένα διπλόπλανο ΜΕΑ το οποίο ονομάστηκε «Kettering Aerial Torpedo» και έγινε ευρύτερα γνωστό ως «Bug Kettering» ή «Bug». Το Bug μπορούσε να πετάξει σχεδόν 40 μίλια με ταχύτητα 55 μίλια/ώρα και να φέρει φορτίο εκρηκτικών βάρους 180 λιβρών. Το 1917 αναπτύχθηκε για το Πολεμικό Ναυτικό των ΗΠΑ από τον Lawrence Sperry ένα ΜΕΑ, παρόμοιο με το Kettering, που ονομάζεται Sperry-Curtis Aerial Torpedo. Έκανε αρκετές επιτυχημένες πτήσεις από το αεροδρόμιο Long Island του Sperry, αλλά δεν χρησιμοποιήθηκε στον πόλεμο. Σημαντική συμβολή στην ανάπτυξη των ΜΕΑ είχε ο Άγγλος καθηγητής Archibald Montgomery Low, ο οποίος ανέπτυξε ασύρματο σύστημα πλοήγησης ΜΕΑ. Ο καθηγητής Low ήταν γνωστός ως «πατέρας των συστημάτων ασύρματης καθοδήγησης» και κατάφερε να αναπτύξει το πρώτο ασύρματο σύστημα καθοδήγησης, λύνοντας τα προβλήματα παρεμβολής που προκαλούνταν από τον κινητήρα ΜΕΑ. Παρά τις πρώτες αποτυχημένες δοκιμές τον Σεπτέμβριο το 1924, έκανε την πρώτη επιτυχημένη πτήση ΜΕΑ στον κόσμο με ασύρματη καθοδήγηση. Το 1933, οι Βρετανοί πέταξαν τρία ανακατασκευασμένα Fairey Queen biplanes χωρίς πιλότο με τηλεχειρισμό από ένα πλοίο. Τα δύο καταστράφηκαν αλλά το τρίτο πέταξε με επιτυχία κάνοντας τη Μεγάλη Βρετανία την πρώτη χώρα που εκτίμησε την αξία των ΜΕΑ. Το 1937, ένας άλλος Άγγλος, ο Reginald Leigh Denny, και δύο Αμερικανοί, ο Walter Righter και ο Kenneth Case, ανέπτυξαν μια σειρά ΜΕΑ τα RP-1, RP-2, RP-3 και RP-4. Το 1939 δημιούργησαν μια

εταιρεία που ονομάστηκε Radioplane Company, η οποία παρήγαγε χιλιάδες αεροσκάφη, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν σαν στόχοι κατά τη διάρκεια του Παγκοσμίου Πολέμου. Στη Γερμανία η LUFTWAFFE είχε κιόλας αρχίσει να χρησιμοποιεί ένα κατευθυνόμενο αεροσκάφος με φωτογραφική μηχανή και το 1939 πέταξε το πρώτο αναγνωριστικό MEA στο Βερολίνο. Με την λήξη του πολέμου τα MEA αρχίζουν να χρησιμοποιούνται σαν ιπτάμενοι στόχοι, κυρίως για την εκπαίδευση των πιλότων και των χειριστών της αντιαεροπορικής άμυνας.⁴⁶

Η κατάρριψη το 1960 ενός αμερικάνικου κατασκοπευτικού αεροσκάφους U-2 πάνω από τη Σοβιετική Ένωση έδωσε σημαντική ώθηση για την χρησιμοποίηση των MEA. Το 1964 η στρατηγική διοίκηση SAC των Η.Π.Α συγκρότησε την 100η Πτέρυγα Στρατηγικής Αναγνώρισης, αποκλειστικά με MEA στο νησί OKINAWA. Οι πρώτες αποστολές αναγνώρισης ήταν πάνω από το έδαφος της Κίνας, με MEA Teledyne-Ryan AQM-34. Τα MEA αυτά εξαπολύονταν από ειδικά διασκευασμένα αεροσκάφη C-130. Υπήρχε σημαντικός αριθμός απωλειών και αργότερα ο τύπος εξελίχθηκε σε AQM-34 N και AQM-91 A, που είχαν δυνατότητα να πετούν σε ύψος 60.000 και 80.000 ποδών αντίστοιχα, προκειμένου να αποφεύγουν τα εχθρικά αντιαεροπορικά.

Κατά την διάρκεια του πολέμου του Βιετνάμ οι μεγάλες απώλειες των Αμερικάνων σε αναγνωριστικά αεροσκάφη και ελικόπτερα από τους Σοβιετικής κατασκευής πυραύλους SAM των Βορειοβιετναμέζων, έδωσαν ώθηση στην επιχειρησιακή χρήση των MEA. Στον πόλεμο του Βιετνάμ οι ΕΔ των ΗΠΑ χρησιμοποίησαν 148 MEA. Εκτέλεσαν αποστολές φωτοαναγνώρισης, ηλεκτρονικής αναγνώρισης, ρίψης προκηρύξεων και άφησης αερόφυλλων. Οι δείκτες επιβιωσιμότητας, δεδομένων των συνθηκών που επιχειρούσαν τα MEA, ήταν πάρα πολύ καλοί. Συνολικά εκτέλεσαν 3.435 πτήσεις οι περισσότερες από οποίες (2.873 ή σχεδόν 84%) ήταν επιτυχείς και τα MEA ανακτήθηκαν. Αναφέρθηκαν περιπτώσεις κατά τις οποίες οι Βορειοβιετναμέζοι, για να καταρρίψουν ένα MEA, εκτόξευσαν 10 βλήματα εδάφους-αέρος. Ένα MEA τύπου TOMCAT ολοκλήρωσε με επιτυχία 68 αποστολές πριν απωλέσθη, ενώ ένα άλλο εκτέλεσε με επιτυχία το 97,3% αποστολών φωτογράφισης σε πραγματικό χρόνο και σε χαμηλό υψόμετρο. Στο τέλος του πολέμου τα MEA είχαν επιτύχει επιβιωσιμότητα μεγαλύτερη του 90% ποσοστά πολύ υψηλά σε σχέση με τα αεροσκάφη των ΗΠΑ, καθώς στο πόλεμο του Βιετνάμ οι ΗΠΑ απώλεσαν

⁴⁶ Paul Gerin Fahlstrom and Thomas James Gleason, *INTRODUCTION TO MEA SYSTEMS*, West Sussex, United Kingdom, Wiley, 2012, σ. 4.

2.500 αεροσκάφη και είχαν 5.000 απώλειες στο ιπτάμενο προσωπικό τους.⁴⁷

Στον αραβο-ισραηλινό πόλεμο του 1973 (YOM-KIPPUR) και στον πόλεμο του Λιβάνου το 1982 (κοιλιάδα ΜΠΕΚΑΑ) έχουμε την πρώτη συστηματική χρήση των ΜΕΑ από τις Ισραηλινές δυνάμεις. Στην πρώτη περίπτωση χρησιμοποίησαν ΜΕΑ Ryan 1241 των σειρών AQM/BQM, τα οποία έφεραν ηλεκτρονικά φορτία που τα εμφάνιζαν στα RADAR των Αιγυπτίων ως αεροσκάφη και ενεργοποιούσαν την Αιγυπτιακή επίγεια αεράμυνα. Παρόμοια συστήματα χρησιμοποιήθηκαν και στον Λίβανο μαζί με νέα συστήματα ELINT ΜΕΑ όπως τα AQM-34N. Οι Ισραηλινοί χρησιμοποίησαν ως δολώματα, ΜΕΑ με κατάλληλα φορτία, τα οποία απεικονίζονταν στα ραντάρ των συστοιχιών SA-6 ως αεροσκάφη. Οι Σύριοι ενεργοποίησαν τα ραντάρ των συστοιχιών SA-6 με αποτέλεσμα οι Ισραηλινοί να καταγραφούν τις θέσεις τους. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα πριν την έναρξη των επιχειρήσεων οι ισραηλινοί να καταστρέψουν τις 17 από τις 19 συστοιχίες SA-6 των Συρίων σε μία ημέρα και την επομένη τις υπόλοιπες δύο. Υπάρχουν πληροφορίες ότι για πρώτη φορά σε πολεμικές συγκρούσεις χρησιμοποιήθηκαν ΜΕΑ τύπου BQM-34 A/B ως UCAV έχοντας ως φορτίο κατευθυνόμενα βλήματα τύπου HOBOS και MAVERICK. Οι δύο αυτοί πόλεμοι ανέδειξαν την μεγάλη αξία των ΜΕΑ στο θέατρο των επιχειρήσεων.

Τα επόμενα χρόνια πραγματοποιήθηκαν σημαντικές εξελίξεις στον τομέα των ΜΕΑ. Ιδιαίτερα από τις ΗΠΑ δόθηκε μεγάλη έμφαση στην απόκτηση ΜΕΑ τα οποία χρησιμοποιήθηκαν στις επιχειρήσεις που ενεπλάκησαν οι ΕΔ τους (Κουβέιτ, Ιράκ, Πρώην Γιουγκοσλαβία, Αφγανιστάν, Συρία κλπ.). Κατά τη διάρκεια αυτών των χρόνων ο ρόλος των ΜΕΑ επεκτάθηκε από την αναγνώριση και στοχοποίηση στόχων, σε αποστολές Ηλεκτρονικού Πολέμου αλλά και στην εκτόξευση βλημάτων για την καταστροφή στόχων (UCAV). Αναδείχθηκαν τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν από τη χρήση τους τα οποία είναι η εξάλειψη του κινδύνου απώλειας πιλότων, η εξοικονόμηση χρημάτων, η μετάδοση βίντεο σε πραγματικό χρόνο, η μείωση του χρόνου μεταξύ της αναγνώρισης του στόχου και της καταστροφής του κλπ. Τα ΜΕΑ πλέον εξελίσσονται συνεχώς, έχουν καθιερωθεί στο σύγχρονο ψηφιακό πεδίο πολέμου, έχει αναγνωρισθεί η αξία τους για την έκβαση των επιχειρήσεων και αποτελούν σημαντικό οπλικό σύστημα των σύγχρονων ΕΔ.

⁴⁷ Paul Gerin Fahlstromand, ο.π., σελ. 5.

Σύγχρονα ΜΕΑ.

Τα σύγχρονα ΜΕΑ έχουν την δυνατότητα να εκτελέσουν πλήθος επιχειρήσεων, οι κυριότερες από τις οποίες είναι η αποστολή σε μεγάλες αποστάσεις βίντεο και φωτογραφιών στο σταθμό εδάφους, ο εντοπισμός στόχων, η συλλογή πληροφοριών, η υποστήριξη πυρών, η προσβολή στόχων με βλήματα ακριβείας, η καθοδήγηση τακτικών δυνάμεων, η διοίκηση και ο συγχρονισμός δυνάμεων, οι επιχειρήσεις Ηλεκτρονικού Πολέμου, η επικοινωνιακή υποστήριξη δυνάμεων, η έρευνα – διάσωση, η προστασία φίλιων δυνάμεων, η εκτίμηση ζημιών, η ανίχνευση πυρηνικών, χημικών και βιολογικών ουσιών, κλπ.

Τα συστήματα ΜΕΑ κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, τις επιχειρησιακές δυνατότητες τους και τις αποστολές που μπορούν να υποστηρίξουν, όπως παρακάτω⁴⁸:

- **Κλάση I (MICRO, MINI και SMALL).** Όσα έχουν οροφή πτήσης έως 200ft. και εμβέλεια έως 5 χλμ αποτελούν την κατηγορία MICRO (πχ Black Widow). Όσα έχουν οροφή πτήσης έως 1.000ft και εμβέλεια έως 25 χλμ (Line Of Site) αποτελούν την κατηγορία MINI. Όσα έχουν οροφή πτήσης τα 1200ft, εμβέλεια έως 80 χλμ και βάρος κάτω από 150 κιλ. αποτελούν την κατηγορία SMALL (πχ Scan Eagle).
- **Κλάση II (Τακτικά).** Έχουν βάρος μεταξύ από 150 έως 600 κιλ. και οροφή πτήσης τα 3000 ft.
- **Κλάση III (Στρατηγικά).** Έχουν βάρος άνω των 600 κιλ. και επιχειρούν σε μεγάλα ύψη και με μεγάλες ταχύτητες και εμβέλειες. Έχουν τη δυνατότητα να φέρουν μεγάλο βάρος φορτία και χρησιμοποιούνται περισσότερο ως φορείς πυραύλων και λιγότερο ως φορείς παραδοσιακών φορτίων (καμερών, αισθητήρων, κ.λ.π). Επιχειρούν σε εμβέλειες πέραν του ορίζοντα (BLOS). Την κατηγορία HALE (πχ Global Hawk) αποτελούν τα ΜΕΑ που έχουν οροφή πτήσης έως 65.000 ft και την κατηγορία MALE (πχ Predator B) αυτά που έχουν οροφή πτήσης έως 40.000 ft.

Χαρακτηριστικά Ενδεικτικών Σύγχρονων Συστημάτων ΜΕΑ (πλην Τουρκίας).

- **Predator.** Το Predator κατασκευάζεται από την εταιρεία GENERAL ATOMIC των ΗΠΑ. Σχεδιάστηκε για να ανταποκριθεί στην απαίτηση των ΕΔ των

⁴⁸ Jack Brown, «TYPES OF MILITARY DRONES: THE BEST TECHNOLOGY AVAILABLE TODAY», *DRONE LAB*, στην <http://mydronelab.com/blog/types-of-military-drones.html> (πρόσβαση στις: 25/7/18).

ΗΠΑ για την εκτέλεση αποστολών αναγνώρισης, συλλογής πληροφοριών και εκτόξευσης όπλων. Το 2002 το Predator αναβαθμίστηκε στην έκδοση MQ-1 με την προσθήκη της δυνατότητας εκτόξευσης του βλήματος AGM-114 Helgire. Έχει χρησιμοποιηθεί στις επιχειρήσεις στο Ιράκ, στο Αφγανιστάν, στην Βοσνία, στη Σερβία, στη Λιβύη και στη Συρία. Το Predator είχε ξεπεράσει τα τέσσερα εκατομμύρια ώρες πτήσης, από τις οποίες το 92% σε πεδία επιχειρήσεων. Οι κυριότερες αποστολές που εκτελεί είναι συλλογής πληροφοριών, αναγνώρισης, κρούσης ακριβείας, επισήμανσης στόχων με λέιζερ, έρευνας και διάσωσης μάχης. Η βασική του έκδοση έχει ακτίνα δράσης 675 N.M. (1.275 χλμ), οροφή πτήσης έως 25.000 ft, αυτονομία πτήσης 25 ωρών και ταχύτητα 120 κόμβους (250 χλμ/ώρα). Φέρει πολυφασματικό σύστημα στόχευσης, που ενσωματώνει έναν υπέρυθρο αισθητήρα, έγχρωμη κάμερα ημέρας, μονάδα σήμανσης λέιζερ και υπέρυθρη κάμερα. Μπορεί να φέρει δύο βλήματα AGM - 114 Helgire. Είναι εξοπλισμένο με δορυφορικό Data-Link, πράγμα που του επιτρέπει να επικοινωνεί με τους σταθμούς εδάφους, χωρίς να είναι απαραίτητη οπτική επαφή με αυτούς. Μπορεί να ελεγχθεί εκτός από σταθμούς που βρίσκονται εγκατεστημένοι στο έδαφος, από πλοία και από ιπτάμενους σταθμούς AWACS και ISTARs. Η UASF έχει προγραμματίσει την αντικατάσταση μέχρι το τέλος του 2018 των Predator με τα MQ-9B της ίδιας εταιρείας.^{49,50}

- **MQ-9B.** Το MEA MQ-9B κατασκευάζεται από την ίδια εταιρεία η οποία κατασκευάζει το Predator (GENERAL ATOMIC) και εντάχθηκε σε υπηρεσία το 2007. Το MQ-9 είναι μεγαλύτερο σε διαστάσεις και έχει υψηλότερες δυνατότητες σε σχέση με το Predator, καθώς διαθέτει στροβιλοκινητήρα 950 hp πολύ ισχυρότερο σε σύγκριση με τον εμβολοφόρο κινητήρα 115 hp του Predator. Η βασική του έκδοση έχει οροφή πτήσης έως 40.000 ft, αυτονομία πτήσης 40 ωρών και ταχύτητα 210 κόμβους (250 χλμ/ώρα). Η μεγαλύτερη ισχύς επιτρέπει στο MQ-9 να φέρει 15 φορές περισσότερο ωφέλιμο φορτίο πυροβόλων όπλων και να έχει περίπου τρεις φορές μεγαλύτερη ταχύτητα σε σχέση με το Predator. Έχει χρησιμοποιηθεί σε επιχειρήσεις στο Ιράκ, Αφγανιστάν, Λιβύη και Συρία και εκτός από τις ΕΔ των ΗΠΑ χρησιμοποιείται από τις ΕΔ της Βρετανίας, Γαλλίας, Ιταλίας, Ισπανίας, Ολλανδίας και Ινδίας.⁵¹

⁴⁹ Βαγγέλης Παγώτσας, «MQ-1B Predator VS Heron», *Ελληνική Άμυνα και Τεχνολογία*, Τεύχος 88, Αθήνα, Μάιος 2017, σελ. 46-49.

⁵⁰ «Predator XP RPA», *GENERAL ATOMICS AERONAUTICAL*, <http://www.ga-asi.com/predator-xp> (πρόσβαση στις 27/7/18).

⁵¹ «MQ-9B RPA», *GENERAL ATOMICS AERONAUTICAL*, <http://www.ga-asi.com/mq-9b> (πρόσβαση

- **RQ-4 Block 30 Global Hawk.** Το MEA RQ-4 Block 30 Global Hawk κατασκευάζεται από την εταιρεία NORTHROP GRUMMAN (ΗΠΑ). Έχει οροφή πτήσης έως 60.000 ft, αυτονομία πτήσης 32 ωρών και ταχύτητα 210 κόμβους (250 χλμ/ώρα). Μπορεί να φέρει φορτία έως 1.360 χλμ. Το Global Hawk έχει συμπληρώσει περισσότερες από 200.000 ώρες πτήσεων με επιχειρησιακές αποστολές στο Ιράκ, στο Αφγανιστάν, στη Βόρεια Αφρική και στην ευρύτερη περιοχή Ασίας-Ειρηνικού.⁵²

- **RQ-170 Sentinel.** Το MEA RQ-170 Sentinel κατασκευάζεται από την εταιρεία Lockheed Martin (ΗΠΑ), για την Πολεμική Αεροπορία των Ηνωμένων Πολιτειών (USAF). Το MEA αποτελεί απόρρητο πρόγραμμα και δεν είναι διαθέσιμα όλα τα στοιχεία του. Διαθέτει σημαντικές δυνατότητες αναγνώρισης, συλλογής πληροφοριών και ηλεκτρονικού πολέμου καθώς διαθέτει υψηλής τεχνολογίας εξοπλισμό. Έχει οροφή πτήσης έως 50.000 ft και πλάτος 27,43 μ. Το RQ-170 πραγματοποίησε το 2007 την πρώτη επιχειρησιακή πτήση του από την αεροπορική βάση του Kandahar στο Αφγανιστάν. Η USAF ανακοίνωσε επισήμως τον Δεκέμβριο του 2009 την ένταξη του RQ-170 στην δύναμη της. Μια κορεατική εφημερίδα η JoongAng Daily, ανέφερε τον Δεκέμβριο του 2009 ότι το RQ-170 δοκιμάστηκε στην αεροπορική βάση Osan της Νότιας Κορέας προκειμένου να αντικαταστήσει το αεροσκάφος U-2 στην διεξαγωγή αποστολών στη Βόρειο Κορέα. Αναφέρεται ότι κατά τη διάρκεια της επιχείρησης σύλληψης του Οσάμα Μπιν Λάντεν αυτό το MEA μετέδιδε την εικόνα στον Λευκό Οίκο, την οποία έβλεπαν ο πρόεδρος και οι αξιωματούχοι της κυβέρνησης των ΗΠΑ.⁵³

Χρήση MEA στις Τουρκικές ΕΔ (ΤΕΔ).

Η χρήση MEA στις Τουρκικές ΕΔ ξεκίνησε το 1993 με την προμήθεια έξι MEA Gnat-750 από την αμερικανική εταιρεία General Atomics⁵⁴. Τα επόμενα χρόνια ο αριθμός των Gnat-750 αυξήθηκε σε 22. Οι ΤΕΔ προμηθεύτηκαν το 1999 εκατόν οχτώ MEA HARPY. Το 2010 οι ΤΕΔ παρέλαβαν δέκα MEA HERON στο πλαίσιο σύμβασης ύψους 183 εκατ. \$ που υπογράφηκε το 2005 με την εταιρεία Israel

στις 27/7/18).

⁵² «Global Hawk—20 Years of Flight», *Northrop Grumman*, <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx> (πρόσβαση στις 28/7/18).

⁵³ «RQ-170 Sentinel Unmanned Aerial Vehicle», *AIR FORCE TECHNOLOGY*, <https://www.airforce-technology.com/projects/rq-170-sentinel> (πρόσβαση στις 28/7/18).

⁵⁴ Ann Rogers and John Hill, *Unmanned: Drone and Global Security*, New York, Pluto Press, 2014, σ. 31.

Aerospace Industries. Ωστόσο παρουσιάστηκαν δυσκολίες στην υλοποίηση του προγράμματος των HERON, όπως ήταν η εγκατάσταση στο MEA του οπτικού φορτίου της τουρκικής εταιρείας ASELSAN⁵⁵. Τα Gnat-750 και HERON έχει προγραμματισθεί να αντικατασταθούν σταδιακά από τα εγχώρια παραγωγής MEA καθώς υφίστανται προβλήματα διαθεσιμότητας και σοβαρά προβλήματα υποστήριξης τους.

Χαρακτηριστικά Κυριότερων Συστημάτων MEA των ΤΕΔ.

ANKA (κατηγορίας MALE).^{56,57,58}

Η ανάπτυξη του MEA από την τουρκική εταιρεία Turkish Aerospace Industries ξεκίνησε το 2004, κατόπιν απαίτησης των ΤΕΔ. Έχουν αναπτυχθεί έως τώρα τρεις εκδόσεις το ANKA-A, το ANKA-B και τελευταία το ANKA-S. Η βασική του έκδοση έχει ακτίνα δράσης 200 χλμ, οροφή πτήσης έως 30.000 ft, αυτονομία πτήσης 24 ωρών και ταχύτητα 135 μίλια/ώρα. Τα ANKA-A/B φέρουν κινητήρα 155 ίππων γερμανικής προέλευσης. Προκειμένου να επαυξηθούν οι δυνατότητες του έχει τεθεί στόχος να εγκατασταθεί στο MEA ANKA-S κινητήρας τουρκικής παραγωγής 170 ίππων (με πρόβλεψη αύξησης στους 210 ίππους) σε ύψη 20.000 ποδών και 120 ίππων σε ύψη 30.000 ποδών. Από το 2017 έχουν ξεκινήσει παραδόσεις στην Τουρκική Αεροπορία 10 συστημάτων της έκδοσης ANKA-S, οι οποίες είχε προγραμματισθεί να ολοκληρωθούν εντός του 2018. Τα MEA ANKA-S διαθέτουν δορυφορικό σύστημα επικοινωνιών και έτσι έχουν τη δυνατότητα να μεταδίδουν δεδομένα μέσω των δορυφόρων Turksat στο σταθμό εδάφους αλλά και να ελέγχονται από τους χειριστές τους σε μεγάλες αποστάσεις (πέραν του ορίζοντα), ενώ ο επίγειος σταθμός ελέγχου του συστήματος έχει τη δυνατότητα να ελέγχει ταυτόχρονα περισσότερα από ένα MEA.

Τα ANKA-S φέρουν ως φορτίο το EO/IR τύπου AseIFLIR-235 CATS (με αισθητήρες 3ης γενιάς) βάρους 54 κιλών της τουρκικής εταιρείας Aselsan. Το φορτίο που έφεραν τα ANKA A-B ήταν το AseIFLIR-300T (με αισθητήρες 2ης

⁵⁵ «Israeli Heron MEAs Arrive in Turkey», *Defense-update*, <http://defense-update.com/directory/harpy.htm#cont> (πρόσβαση στις 30/7/18).

⁵⁶ «ANKA», *Turkish Aerospace*, <https://www.tai.com.tr/en/product/anka-multi-role-isr-system> (πρόσβαση στις 10/9/18).

⁵⁷ «TAI Anka», *MEA Global*, <http://www.MEAGlobal.com/tai-anka> (πρόσβαση στις 11/9/18).

⁵⁸ «Anka MALE Unmanned Aerial Vehicle (MEA)», *AIR FORCE TECHNOLOGY*, <http://www.airforce-technology.com/projects/anka-male-unmanned-aerial-vehicle-MEA-turkey> (πρόσβαση στις 11/9/18).

γενιάς) βάρους 120 κιλών. Έχει ανακοινωθεί η χρήση των πυραύλων αέρος-εδάφους καθοδηγούμενων με λέιζερ MAM-L και της κατευθυνόμενης με λέιζερ ρουκέτας της τουρκικής εταιρείας Roketsan στο ANKA-S. Έτσι το ANKA-S αναβαθμίζεται σεUCAV και αποκτά δυνατότητα προσβολής ραντάρ, σταθμών διοικήσεως, κέντρων επικοινωνιών, μέσων Ηλεκτρονικού Πολέμου, κλπ. Μάλιστα έχει δοθεί στη δημοσιότητα VIDEO στο οποίο το MEA φέρει δύο πυραύλους αέρος-εδάφους MAM-L.

Ενδιαφέρον για την απόκτηση MEA ANKA έχει εκδηλώσει η MIT και το Τουρκικό Πολεμικό Ναυτικό. Βρίσκεται σε εξέλιξη η ανάπτυξη νέου τύπου MEA ANKA για στρατηγικό επίπεδο, το ANKA-TP (SIHA- Strategic Unmanned Aerial Vehicle). Η βασική του έκδοση θα έχει ακτίνα δράσης 200 χλμ, οροφή πτήσης πάνω από τα 40.000 ft, ταχύτητα 250 κόμβους και δυνατότητα μεταφοράς φορτίων από 1 έως 1,5 τόνων.

Bayraktar (κατηγορίας MALE).^{59,60}

Το Bayraktar TB2 είναι ένα σύστημα τακτικού MEA μακράς εμβέλειας (MALE) που κατασκευάζεται από την εταιρεία Baykar Makina. Η βασική του έκδοση έχει ακτίνα δράσης 150 χλμ, οροφή πτήσης έως 27.000 ft, αυτονομία πτήσης 24 ωρών και ανώτατη ταχύτητα 135 κόμβους. Εκτελεί αποστολές αναγνώρισης, στοχοποίησης και συλλογής πληροφοριών. Η πρώτη φάση ανάπτυξης του πρωτοτύπου Bayraktar ξεκίνησε το 2007 και η πρώτη πτήση έγινε τον Ιούνιο του 2009. Η σύμβαση για την ανάπτυξη της δεύτερης φάσης υπογράφηκε τον Δεκέμβριο του 2011. Η δεύτερη φάση που αφορούσε την ανάπτυξη και την παραγωγή του Bayraktar Block B (TB2) ξεκίνησε τον Ιανουάριο του 2012. Το Bayraktar TB2 εκτέλεσε την πρώτη πτήση του τον Απρίλιο του 2014. Οι πρώτες δοκιμές αποδοχής της MEA πραγματοποιήθηκαν τον Νοέμβριο του 2014 και αρχικά παραδόθηκαν έξι MEA στις ΤΕΔ. Άλλα έξι MEA Bayraktar TB2 παραδόθηκαν στον τουρκικό στρατό τον Ιούνιο του 2017. Το 2018, κατά την διάρκεια της αμυντικής έκθεσης DIMDEX 2018, η εταιρεία Baykar υπέγραψε σύμβαση πώλησης στο Κατάρ έξι MEA Bayraktar TB2. Σύμφωνα με ανάρτηση της κατασκευάστριας εταιρείας στο Twitter, είναι η πρώτη πώληση του

⁵⁹ «Bayraktar Tactical UAS», *Baykar*, <http://baykarmakina.com/en/sistemler-2/bayraktar-taktik-ihh/#1458637130929-195f09d3-ff5a> (πρόσβαση στις 15/9/18).

⁶⁰ «Bayraktar TB2 Tactical MEA», *ARMY TECHNOLOGY*, <http://www.army-technology.com/projects/bayraktar-tb2-tactical-MEA> (πρόσβαση στις 17/9/18).

Bayraktar TB2 σε ξένη χώρα.

Η άτρακτος του είναι κατασκευασμένη από ίνες άνθρακα, Kevlar και υβριδικά υλικά. Κάθε σύστημα Bayraktar TB2 αποτελείται από έξι αεροσκάφη και δύο σταθμούς ελέγχου εδάφους. Το MEA έχει μήκος 6,5 μέτρων, μήκος πτερύγων 12 μέτρα και μέγιστο βάρος απογείωσης 630 κιλά. Διαθέτει κινητήρα εσωτερικής καύσης 100 ίππων ο οποίος κινεί μια προπέλα μεταβλητού βήματος. Το Bayraktar TB2 μπορεί να μεταφέρει μέγιστο ωφέλιμο φορτίο άνω των 55 κιλών. Η τυπική διαμόρφωση του φορτίου περιλαμβάνει μια ηλεκτροπτική κάμερα (EO), μια υπέρυθρη κάμερα (IR), έναν αισθητήρα λέιζερ, ένα αποστασιόμετρο λέιζερ (LRF) και ένα δείκτη λέιζερ.

Τον Μάιο του 2016 το MEA Bayraktar πραγματοποίησε βολή του πυραύλου αέρος-εδάφους καθοδηγούμενου με λέιζερ MAM-L της τουρκικής εταιρείας Roketsan, πετώντας σε ύψος 18.000 ποδών (5.486 μέτρα), εναντίον επίγειου στόχου ο οποίος βρισκόταν σε απόσταση 8 χιλιομέτρων (μέγιστο βεληνεκές πυραύλου). Η πρώτη δοκιμαστική βολή πυραύλου (χωρίς όμως εκρηκτική κεφαλή) είχε πραγματοποιηθεί, με επιτυχία, την 17^η Δεκεμβρίου 2015 πάλι επί επίγειου στόχου σε απόσταση 8 χιλιομέτρων και από ύψος 16.000 ποδών. Έτσι και αυτό το MEA αναβαθμίστηκε σε UCAV. Το Bayraktar σε ρόλο UCAV σημείωσε ήδη την πρώτη του επιτυχία σε αποστολές κατά του κουρδικού PKK τον Σεπτέμβριο του 2016, ενώ θεωρείται βέβαιη και η παρουσία του στην Συρία.

KARAYEL. (κατηγορίας MALE).⁶¹

Το KARAYEL είναι ένα τακτικό MEA που κατασκευάζεται από την εταιρεία VESTEL. Η βασική του έκδοση έχει ακτίνα δράσης 150 χιλ., οροφή πτήσης έως 22.500 ft, αυτονομία πτήσης 20 ωρών και ανώτατη ταχύτητα 135 κόμβους. Το KARAYEL είναι το πρώτο και μοναδικό τακτικό μη επανδρωμένο αεροσκάφος (σύμφωνα με την κατασκευάστρια εταιρεία) σχεδιασμένο και κατασκευασμένο σύμφωνα με το STANAG-4671 του NATO για αποστολές αναγνώρισης και επιτήρησης. Το σύστημα διαθέτει εξελιγμένο σύστημα για την αποφυγή απώλειας ελέγχου του MEA κατά τη διάρκεια της πτήσης. Το MEA έχει σύστημα προστασίας από κεραυνούς και σύστημα αποπαγοποίησης, με αποτέλεσμα να έχει δυνατότητα εκτέλεσης αποστολών υπό αντίξοες καιρικές συνθήκες. Εκτελεί αποστολές αναγνώρισης, στοχοποίησης, συλλογής πληροφοριών και κατάδειξης στόχων με

⁶¹ «Karayel Tactical UAS», VESTEL Defence Industry <http://www.vestelsayunma.com/en/product-unmanned-aerial-vehicle-systems> (πρόσβαση στις 20/9/18).

λείζερ. Μέχρι σήμερα οι ΤΕΔ έχουν εκτελέσει πτήσεις συνολικής διάρκειας 3.000 με ΜΕΑ τύπου Karayel.

Το ΜΕΑ έχει μήκος 6,5 μέτρων, μήκος πτερύγων 10,5 μέτρα και μέγιστο βάρος απογείωσης 550 κιλά. Το ΜΕΑ μπορεί να μεταφέρει μέγιστο ωφέλιμο φορτίο 70 κιλών. Η τυπική διαμόρφωση του φορτίου περιλαμβάνει μια ηλεκτροπτική κάμερα ημέρας, μια υπέρυθρη κάμερα (IR), ένα αποστασιόμετρο λέιζερ (LRF) και ένα καταδείκτη λέιζερ.

Στη διεθνή αεροπορική έκθεση Dubai Airshow 2017, η τουρκική εταιρία Vestel παρουσίασε μια νέα έκδοση του μη-επανδρωμένου συστήματος (ΜΕΑ) Karayel την έκδοση SU. Στην έκδοση SU, το Karayel διαθέτει μακρύτερες πτέρυγες, ενώ μπορεί να φέρει και οπλισμό. Σύμφωνα με επίσημη ανακοίνωση της εταιρίας, η ανάπτυξη της έκδοσης Karayel-SU διήρκεσε μόλις 12 μήνες. Το Karayel-SU, το οποίο αποτελεί εξέλιξη του Karayel-S, διαθέτει πτέρυγες μήκους 13 μέτρων με τέσσερα σημεία ανάρτησης και επιτυγχάνει διάρκεια πτήσης οκτώ ωρών όταν φέρει φορτίο βάρους 120 κιλών. Τα όπλα που μπορεί να μεταφέρει είναι οι πύραυλοι MAM-L και MAM-C της Roketsan, βάρους 22 κιλών και μέγιστου βεληνεκούς 8 χιλιομέτρων. Και οι δύο πύραυλοι μπορούν να ενσωματώσουν μονή πολεμική κεφαλή υψηλής εκρηκτικότητας ή διπλή σε οριζόντια σειρά πολεμική κεφαλή (tandem) υψηλής εκρηκτικότητας.

HARPY.⁶²

Το HARPY είναι ένα ΜΕΑ που κατασκευάζεται από την ισραηλινή εταιρεία Israel Aircraft Industries. Η βασική του έκδοση έχει ακτίνα δράσης 500 χιλ., αυτονομία πτήσης 6 ωρών και ανώτατη ταχύτητα 100 κόμβους. Η ύπαρξή του είναι γνωστή από τα τέλη της δεκαετίας του 1980. Έχει σχεδιασθεί για να εκτελεί αποστολές εναντίον RADAR τα οποία καταστρέφει προσπίπτοντας σε αυτά. Συνήθως αναπτύσσεται επί οχημάτων στη ξηρά, αλλά σύμφωνα με τον κατασκευαστή, μπορεί να αναπτυχθεί και να επιχειρεί και από πλοία. Το σύστημα εκτός του Ισραήλ έχει πουληθεί σε Κίνα, Τουρκία, στην Ινδία και Ν. Κορέα.

Πριν την έναρξη της αποστολής το ΜΕΑ προγραμματίζεται με τα στοιχεία του RADAR που θα πλήξει (συντεταγμένες θέσης RADAR, συχνότητες εκπομπής RADAR, κλπ.). Η κατεύθυνση προς την περιοχή του στόχου γίνεται μέσω

⁶² «Harpy Air Defense Suppression System», *Defense-update*, <http://defense-update.com/directory/harpy.htm#cont> (πρόσβαση στις 20/9/18).

συστήματος GPS. Όταν το MEA φτάσει στην περιοχή όπου πιθανόν να ευρίσκονται ο στόχος αρχίζει να κινείται περιμετρικά αυτού, προκειμένου με τον αισθητήρα που διαθέτει να ανιχνεύσει την συχνότητα εκπομπής του RADAR που έχει προγραμματισθεί να προσβάλει. Όταν ανιχνεύσει την συχνότητα εκπομπής του RADAR μεταπίπτει σε λειτουργία επίθεσης και στην τελική φάση προσπίπτει σχεδόν κάθετα επί του στόχου. Στην περίπτωση που το RADAR παύσει την εκπομπή κατά τη διάρκεια της επίθεσης, τότε αυτή ματαιώνεται και το MEA επανέρχεται σε λειτουργία έρευνας, ενώ εάν την διάρκεια της έρευνας δεν επιτευχθεί ανίχνευση του στόχου και το καύσιμο του MEA μειωθεί κάτω από κάποια ελάχιστα προκαθορισμένα όρια, τότε το MEA αυτοκαταστρέφεται.

Λοιπά MEA των ΤΕΔ.

RQ-20 Puma. Πρόκειται για mini-MEA της αμερικανικής εταιρίας AeroVironment's, πλήρως αδιάβροχο, το οποίο έχει σχεδιαστεί να εκτελεί αποστολές σε ξηρά και θάλασσα. Έχει ακτίνα δράσης 20 χιλ., οροφή πτήσης έως 152 μέτρα και ανώτατη ταχύτητα 83 χιλμ/ώρα. Μπορεί να φέρει φορτίο βάρους έως και 20 κιλών και έχει αυτονομία έως 1,5 ωρών. Το mini-MEA έχει μήκος 1,4 μέτρων και μήκος πτερύγων 2,8 μέτρα. Για την πλοήγηση του χρησιμοποιεί και δευτερεύον GPS που του παρέχει μεγαλύτερη ακρίβεια και αξιοπιστία. Το λογισμικό που διαθέτει το σύστημα επιτρέπει στο χειριστή να το ελέγχει χειροκίνητα ή να προγραμματίζει την πλοήγηση του με το GPS. Διαθέτει μια ηλεκτροπτική (EO) και υπέρυθη (IR) κάμερα.⁶³

Bayraktar Mini. Πρόκειται για mini-MEA της τουρκικής εταιρείας Baykar Makina. Η ανάπτυξη του ξεκίνησε το 2004. Έχει ακτίνα δράσης 15 χιλ., οροφή πτήσης έως 3.000 πόδια, ανώτατη ταχύτητα 30 κόμβους και έχει αυτονομία έως 60-80 λεπτά. Το mini-MEA έχει μήκος 1,2 μέτρων και μήκος πτερύγων 2 μέτρα. Από το 2007 έχουν παραδοθεί συνολικά περισσότερα από 200 συστήματα στον στρατό, στις ειδικές δυνάμεις και στην αστυνομία της Τουρκίας και στο Κατάρ. Απογειώνεται με την εκτόξευση του από τον χειριστή. Έχει συμπληρώσει περισσότερες από 100.000 ώρες πτήσης σε 1.000 επιχειρησιακές αποστολές.⁶⁴

Malazgirt (Mini). Πρόκειται για mini-MEA (ελικόπτερο) της τουρκικής εταιρείας Baykar Makina. Η ανάπτυξη του ξεκίνησε το 2006. Έχει ακτίνα

⁶³ «UAS: RQ-20B Puma AE», *Aerovironment*, <https://www.avinc.com/uas/view/puma> (πρόσβαση στις 22/9/18).

⁶⁴ «Bayraktar Mini UAS», *Baykar*, <http://baykarmakina.com/en/sistemler-2/bayraktar-mini-ih/#1458634210391-562bf7e7-6f9e> (πρόσβαση στις 20/9/18).

δράσης 20 χιλ., οροφή πτήσης έως 3.600 πόδια και αυτονομία έως 90 λεπτά. Το mini-MEA έχει μήκος 1,2 μέτρων και διάμετρο στροφείου 1,8 μέτρα. Διαθέτει κάμερα ημέρας και θερμική κάμερα.⁶⁵

Altinay. Πρόκειται για mini-MEA της τουρκικής εταιρείας ALTINAY, το οποίο έχει δυνατότητα δυνατότητες κάθετης από/προσγείωσης χάρη στους τρεις διπλούς μικρούς έλικες που διαθέτει. Έχει ακτίνα δράσης 3 χιλ., οροφή πτήσης έως 3.000 μέτρα, και ανώτατη ταχύτητα 15 μέτρα/λεπτό. Μπορεί να φέρει φορτίο βάρους έως και 20 κιλών και έχει αυτονομία έως 1,5 ωρών. Είχε υπογραφεί σύμβαση 33,9 εκατ \$ για την προμήθεια 499 Altinay, οι παραδόσεις των οποίων είχαν προγραμματισθεί να ξεκινήσουν το 2017 και να διατεθούν σε Μονάδες επιπέδου Τάγματος ή και Λόχου των ΤΕΔ συμπληρώνοντας ή αντικαθιστώντας τα δεκάδες mini-MEA Bayraktar-B που βρίσκονται σε υπηρεσία από το 2007.^{66,67}

PD-100. Πρόκειται για nano MEA (μικροσκοπικό ελικόπτερο) της νορβηγικής εταιρείας Prox Dynamics AS (τον Νοέμβριο του 2016 εξαγοράστηκε από την αμερικανική εταιρεία FLIR). Έχει ακτίνα δράσης 1,6 χιλ., ανώτατη ταχύτητα 5 μέτρα/λεπτό αυτονομία έως 25 λεπτών και η διάμετρος του έλικα του είναι 12 εκ. Διαθέτει κάμερα για μεταφορά VIDEO φωτογραφιών. Χρησιμοποιείται για αποστολές σε κατοικημένους τόπους.⁶⁸

Μελλοντικά Προγράμματα MEA Τουρκίας.⁶⁹

Σύμφωνα με τον σχεδιασμό του Τουρκικού Υφυπουργείου Αμυντικής Βιομηχανίας (Undersecretariat for Defence Industries), μέχρι το 2035 έχει προγραμματισθεί η ανάπτυξη διαφόρων προγραμμάτων MEA. Θα κατασκευασθεί MEA περιστρεφόμενων πτερύγων (ελικόπτερο) το οποίο προορίζεται για ναυτική χρήση (απονήωση-προσνήωση από πλοία). Θα υλοποιηθούν τα προγράμματα GIHA/RIHA που είναι mini-MEA που θα αποσυναρμολογούνται για να μεταφέρονται εύκολα ώστε να καλύψουν τις ανάγκες των Ειδικών Δυνάμεων και πρόγραμμα ανάπτυξης MEA που θα αντικαταστήσουν τα Harpy (πρόγραμμα Kargı). Επίσης

⁶⁵ «Malazgirt Mini VTOL», *Baykar*, <http://baykarmakina.com/en/sistemler-2/malazgirt-doner-kanat/#1458632861637-42cb95eb-ff41> (πρόσβαση στις 25/9/18).

⁶⁶ «Unmanned Aerial Vehicle (MEA)», *Altinay*, <http://www.altinay-advanced.com/solutions/unmanned-systems/unmanned-aerial-vehicle-MEA> (πρόσβαση στις 5/10/18).

⁶⁷ «H e-Amyra στο Dubai Air Show 2017», *e-Amyra*, <http://e-amyna.com/h-e-amyna-%CF%83%CF%84%CE%BF-dubai-air-show-2017/> (πρόσβαση στις 7/10/18).

⁶⁸ «PD-100», <http://www.proxdynamics.com/products/pd-100-black-hornet-prs> (πρόσβαση στις 7/10/18).

⁶⁹ Ibid, σ. 19-23.

σχεδιάζεται η κατασκευή δύο τύπων MEA σταθερών πτερύγων τεχνολογίας STEALTH και δύο MEA (ελικόπτερα) ενός υψηλής ταχύτητας και ενός για μεταφορά φορτίων.⁷⁰

Ιδιαίτερο όμως ενδιαφέρον παρουσιάζει η ανάπτυξη του επιθετικού μη επανδρωμένου εναέριου οχήματος (UCAV) με την ονομασία Akinci. Σε συνέντευξη που έδωσε στην εφημερίδα Yeni Safak τον Φεβρουάριο του 2018, ο υπουργός Άμυνας της Τουρκίας, Νουρετίν Τζανικλί, ανέφερε ότι η Τουρκία κατασκευάσει ένα UCAV βάρους 4,5 τόνων με την ονομασία Akinci, το οποίο θα μπορεί να μεταφέρει τέσσερις πυραύλους και θα αναπτυχθεί από την τουρκική εταιρεία Baykar Makin. Ανέφερε, επίσης, ότι σύντομα θα υπογραφεί σύμβαση με την Baykar Makina και ότι οι παραδόσεις θα ξεκινήσουν το 2021. Το Akinc θα είναι εφοδιασμένο με στροβιλοκινητήρα και θα ελέγχεται και μέσω δορυφορικής ζεύξης. Το ύψος πτήσης του Akinci θα είναι τα 12.192 μέτρα, ενώ το ωφέλιμο φορτίο που θα μπορεί να αναρτηθεί στις πτέρυγες του θα είναι 900 κιλά και στο εσωτερικό της ατράκτου θα είναι 450 κιλά.^{71,72}

Ο οδικός χάρτης των προγραμμάτων και του οράματος για τα τουρκικά MEA όπως παρουσιάστηκε σε ημερίδα της Ακαδημίας Πολέμου της ΤΗΚ από τον Οğuz Özbal, επικεφαλής της Δνσης Συστημάτων Πληροφοριών και MEA του Υφυπουργείου Αμυντικών Βιομηχανιών (SSM) στην Κωνσταντινούπολη στις 26 Φεβρουαρίου 2015, φαίνεται αναλυτικά στα Παραρτήματα «Α» και «Β».

Συμπεράσματα για τα MEA.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η εξέλιξη της στρατιωτικής τεχνολογίας έχει προκαλέσει ραγδαία ανάπτυξη στον τομέα των MEA. Αποτελούν ένα οπλικό σύστημα υψηλής τεχνολογίας. Βλέπουμε τις περισσότερες ΕΔ παγκοσμίως να έχουν προμηθευτεί τέτοια συστήματα και ο αριθμός τους να αυξάνει συνεχώς με υψηλό ρυθμό. Τα χαρακτηριστικά τους βελτιώνονται συνεχώς (εμβέλεια, διάρκεια πτήσης κλπ), ενώ η δυνατότητα τους να μεταφέρουν οπλισμό (UCAV) και ειδικότερα όπλα ακριβείας αύξησε σημαντικά τον ρόλο τους στο σύγχρονο πεδίο των επιχειρήσεων. Ορισμένες από τις αποστολές, τις οποίες είναι δυνατό να εκτελέσουν τα συστήματα

⁷⁰ «Türkiye'nin İHA Sistem Projeleri & Vizyonu», <http://docplayer.biz.tr/268622-Turkiye-nin-ih-sistem-projeleri-vizyonu.html> (πρόσβαση στις 30/7/18).

⁷¹ «Akinci geliyor», *Yeni Safak*, <https://www.yenisafak.com/gundem/akinci-geliyor-3163615> (πρόσβαση στις 3/9/18).

⁷² «Turkey to develop heavy armed MEA», *Jane's 360*, <http://www.janes.com/article/78217/turkey-to-develop-heavy-armed-mea> (πρόσβαση στις 3/9/18).

αυτά, όπως συλλογή πληροφοριών και μεταφορά βίντεο σε πραγματικό χρόνο στα κέντρα επιχειρήσεων, η κατάδειξη στόχων και η προσβολή στόχων με όπλα ακριβείας, προσφέρει στις ΕΔ που τα χρησιμοποιούν σημαντικό πλεονέκτημα στο σύγχρονο πεδίο επιχειρήσεων.

Ειδικότερα οι ΤΕΔ, όπως αναφέρθηκε, έχουν αποκτήσει σημαντικό αριθμό συστημάτων ΜΕΑ και UCAV καθώς από την προηγούμενη δεκαετία διαπίστωσαν την μεγάλη τους σημασία. Αρχικά προμηθεύτηκαν ΜΕΑ από εταιρείες άλλων χωρών. Στην επόμενη φάση υλοποίησης προγραμμάτων προμήθειας ΜΕΑ φρόντισαν η αμυντική τους βιομηχανία να συμμετάσχει στην σχεδίαση και στην παραγωγή ορισμένων τμημάτων των ΜΕΑ. Έτσι κατάφεραν εδώ και μερικά χρόνια να έχουν την δυνατότητα να σχεδιάζουν, να αναπτύσσουν και να κατασκευάζουν εξ ολοκλήρου συστήματα ΜΕΑ και έχουν προγραμματίσει να συνεχίσουν με εντατικότερο ρυθμό τα επόμενα χρόνια. Ορισμένα από αυτά τα έχουν μετατρέψει και σε UCAV με την εγκατάσταση πυραύλων εγχώριας κατασκευής. Ενδεικτικό της σημασίας που δίνει η τουρκική ηγεσία στα ΜΕΑ είναι ότι ο πρόεδρος της Τουρκίας στις 3 Φεβρουαρίου 2018 επισκέφθηκε την βάση ΜΕΑ Bayraktar στην Νοτιοανατολική Τουρκία τα συστήματα των οποίων συμμετείχαν στις επιχειρήσεις των ΤΕΔ για κατάληψη του Αφρίν. Στην επίσκεψη δόθηκε ιδιαίτερη δημοσιότητα και δημοσιεύτηκαν αρκετές φωτογραφίες. Τόσο τα ΜΕΑ όσο και τα UCAV των ΤΕΔ έχουν συμμετάσχει σε μεγάλο αριθμό επιχειρήσεων τους στην Τουρκία και στην Συρία. Η εκμετάλλευση της εξέλιξης της τεχνολογίας στον συγκεκριμένο τομέα προσδίδει σημαντικό πλεονέκτημα στις ΤΕΔ, καθώς έχει ήδη αυξήσει και θα αυξήσει ακόμη περισσότερο τα επόμενα χρόνια, τις δυνατότητες τους σε κρίσιμους τομείς όπως είναι ο τομέας συλλογής πληροφοριών, η στοχοποίηση και η προσβολή με όπλα ακριβείας.

Δορυφόροι

Την 4 Οκτωβρίου 1957 εκτοξεύτηκε από την τότε Σοβιετική Ένωση, ο πρώτος τεχνητός δορυφόρος στην ιστορία της ανθρωπότητας ο δορυφόρος Sputnik 1. Η εκτόξευση αυτού του δορυφόρου ήταν μια πολύ σημαντική επιτυχία της Σοβιετικής Ένωσης και αιφνιδίασε τον Δυτικό κόσμο και ιδιαίτερα τις ΗΠΑ. Το γόητρο των ΗΠΑ είχε πληγεί, καθώς μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο εμφανίζονταν ότι είναι πρωτοπόροι στον τομέα της τεχνολογίας και των στρατιωτικών εξοπλισμών. Στις 2 Νοεμβρίου 1957, η Σοβιετική Ένωση εκτόξευσε τον δορυφόρο Sputnik 2 και επέτεινε το κλίμα ανησυχίας στην Δύση. Τελικά την 28 Φεβρουαρίου 1959 οι ΗΠΑ

εκτόξευσαν τον δορυφόρο Explorer 1.⁷³ Τα επόμενα χρόνια η ανάπτυξη των δορυφορικών τεχνολογιών υπήρξε ραγδαία και εκτοξεύτηκαν δεκάδες δορυφόροι. Σήμερα περιστρέφονται γύρω από τη Γη 2000 περίπου ενεργοί δορυφόροι. Η ραγδαία αύξηση των χωρών που διαθέτουν δορυφόρους τα τελευταία χρόνια, φαίνεται στους χάρτες του Παραρτήματος «Γ», οι οποίοι απεικονίζουν τις χώρες που διέθεταν δορυφόρους τα έτη 1996, 2006 και 2016.

Τροχιές δορυφόρων. Η τροχιά και το ύψος πτήσης ενός δορυφόρου καθορίζεται κυρίως από την απαίτηση που αυτός έχει σχεδιαστεί να καλύψει. Οι κυριότερες τροχιές δορυφόρων είναι οι παρακάτω:⁷⁴

- **Χαμηλή Γήινη Τροχιά - Low Earth Orbit (LEO).** Ονομάζεται η τροχιά ενός τεχνητού δορυφόρου σε υψόμετρο από 200 έως 2.500 χιλιόμετρα γύρω από τη Γη. Οι δορυφόροι παρατήρησης Γης μεγάλης ανάλυσης για πολιτικούς και στρατιωτικούς σκοπούς τίθενται σε χαμηλό ύψος, ώστε να επιτευχθεί η όσο το δυνατόν καλύτερη χωρική ανάλυση των πληροφοριών τους σε ειδική τροχιά, η οποία ονομάζεται ηλιοσύγχρονη. Η τροχιά αυτή είναι σύγχρονη με την θέση της γης σχετικά με τον ήλιο και πιο συγκεκριμένα το επίπεδο της είναι πάντα κάθετο στη ευθεία γραμμή Γη-Ήλιος. Είναι σχεδόν πολική και κυκλική, ώστε να διατηρεί παγκοσμίως την ίδια χωρική ανάλυση, επιτυγχάνοντας το πέρασμα από τον ισημερινό να συμβαίνει πάντοτε κατά τον ίδιο τοπικό ηλιακό χρόνο και ο φωτισμός της γήινης επιφάνειας από τον ήλιο να είναι σχετικά σταθερός και προβλέψιμος.

- **Υψηλή Ελλειπτική Τροχιά - High Elliptical Orbit (HEO).** Ονομάζεται η τροχιά ενός τεχνητού δορυφόρου σε υψόμετρο από 500 έως 40.000 χιλιόμετρα γύρω από τη Γη. Είναι μια τροχιά σε μεγάλο ύψος, η οποία προσφέρει το πλεονέκτημα της παραμονής για μεγάλο χρονικό διάστημα άνω από ένα σημείο της γης.

- **Μέση Γήινη Τροχιά - Medium Earth Orbit (MEO).** Ονομάζεται η τροχιά ενός τεχνητού δορυφόρου σε υψόμετρο από 2.500 (Χαμηλή Γήινη Τροχιά) έως 36.000 χιλιόμετρα (Γεωστατική Τροχιά) γύρω από τη Γη. Η κύρια χρήση των δορυφόρων σε αυτήν την περιοχή είναι ο εντοπισμός θέσης και η πλοήγηση.

- **Γεωστατική τροχιά - Geostationary Orbit (GEO).** Πρόκειται για τροχιά ενός τεχνητού δορυφόρου έως 36.000 χιλιόμετρα και η οποία αποτελεί υποπερίπτωση της γεωσύγχρονης τροχιάς. Ο δορυφόρος κινείται πάνω από τον ισημερινό,

⁷³ «Explorer 1: The First U.S. Satellite», *SPACE.COM*, <https://www.space.com/17825-explorer-1> (πρόσβαση στις 15/10/18).

⁷⁴ Ιωάννης Παρίσης, *Διάστημα και Ευρωπαϊκή Ασφάλεια*, Αθήνα, EKEM, 2006, σ. 49-50.

συγχρόνως με τη γη, έχοντας σταθερή ταχύτητα, σταθερό ύψος και συγκεκριμένο πεδίο γήινης κάλυψης. Σε γεωστατική τροχιά τίθενται οι τηλεπικοινωνιακοί και οι τηλεοπτικοί δορυφόροι. Επίσης, αρκετοί μετεωρολογικοί δορυφόροι έχουν κατανεμηθεί ομοιόμορφα σε γεωστατικές τροχιές γύρω από τη γη, παρέχοντας έτσι μια ολοκληρωμένη εικόνα των καιρικών φαινομένων της Γης ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Τύποι Δορυφόρων. Οι κυριότεροι τύποι δορυφόρων, αναλόγως της χρήσης τους είναι οι δορυφόροι Διαχείρισης Φυσικών Πόρων (χαρτογράφηση, παρακολούθηση, ανίχνευση και παραγωγή προγνώσεων), Πρόγνωσης και Διαχείρισης Φυσικών Φαινομένων (Μετεωρολογικοί, ανίχνευσης πυρκαγιών, κλπ), Τηλεπικοινωνιακοί, Εντοπισμού και Πλοήγησης, Έρευνας - Διάσωσης και οι Τηλεοπτικοί.⁷⁵

Τύποι Στρατιωτικών Δορυφόρων. Οι κυριότεροι τύποι δορυφόρων, αναλόγως της χρήσης τους είναι οι δορυφόροι αναγνώρισης, υποκλοπής ηλεκτρομαγνητικών σημάτων (τηλεπικοινωνιακών, RADAR, κλπ), εντοπισμού πυρηνικών εκρήξεων, πλοήγησης και έγκαιρης προειδοποίησης.⁷⁶ Ο αριθμός των στρατιωτικών δορυφόρων ανά χώρα φαίνεται στον πίνακα του Παραρτήματος «Δ».

Οι στρατιωτικοί δορυφόροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην συλλογή πληροφοριών, στην σχεδίαση των επιχειρήσεων, στην διοίκηση και έλεγχο δυνάμεων, στην αποτροπή, στην διατήρηση της ειρήνης, στην επαλήθευση συνθηκών αφοπλισμού, στην διαχείριση κρίσεων, στην έγκαιρη προειδοποίηση, στον εντοπισμό στόχων, στην στοχοποίηση ακριβείας, στην αποτίμηση ζημιών και στην πρόγνωση του καιρού.⁷⁷

Συστήματα δορυφορικής πλοήγησης.

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει δώσει εδώ και αρκετά χρόνια την δυνατότητα εύρεσης της θέσης και την πλοήγηση με τη χρήση απλών δεκτών οι οποίοι λαμβάνουν στοιχεία από δορυφόρους πλοήγησης. Τα κυριότερα συστήματα πλοήγησης τα οποία έχω αναπτυχθεί διεθνώς είναι τα παρακάτω:

⁷⁵ Παρίσης, ο.π., σ. 49-50.

⁷⁶ Αλέξανδρος Κολοβός, *Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια*, Αθήνα, Ποιότητα, 2006, σ. 121.

⁷⁷ Κολοβός ο.π., σ. 132-175.

Global Positioning System (GPS).⁷⁸

Το Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού θέσης (Global Positioning System, GPS) αποτελεί το πρώτο σύστημα προσδιορισμού θέσης μέσω δορυφόρων που έχει αναπτυχθεί παγκοσμίως. Η ανάπτυξη του ξεκίνησε τη δεκαετία του 1970 και η λειτουργία και ο έλεγχος του συστήματος υλοποιείται από την Πολεμική Αεροπορία των ΗΠΑ (2nd Space Operations Squadron και Air Force Reserve's 19th Space Operations Squadron με έδρα την βάση Schriever στο Κολοράντο). Το σύστημα αποτελείται από το διαστημικό τμήμα (δορυφόροι) και το επίγειο τμήμα ελέγχου. Χρησιμοποιεί δορυφόρους Μέσης Γήινης Τροχιάς (MEO). Την τρέχουσα περίοδο, λειτουργούν 31 ενεργοί δορυφόροι και το σύστημα έχει εξασφαλισμένη διαθεσιμότητα πάντοτε τουλάχιστον 24 δορυφόρων.

Το Σύστημα GPS παρέχει δύο τύπους υπηρεσιών εντοπισμού με διαφορετική ακρίβεια την υπηρεσία Standard Positioning Service, (SPS), η οποία παρέχεται ελεύθερα σε όλους τους χρήστες και την υπηρεσία GPS Precise Positioning Service (PPS) ή όπως είναι γνωστό ως στρατιωτικό GPS, η οποία παρέχεται σε χρήστες οι οποίοι έχουν λάβει εξουσιοδότηση από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ. Στους χρήστες της υπηρεσίας SPS σκοπίμως με διάφορες τεχνικές υποβαθμίζεται η ακρίβεια του σήματος. Η ακρίβεια του σήματος της υπηρεσίας SPS καθορίζεται από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ. Σήμερα, η ακρίβεια του συστήματος GPS για πολιτική χρήση είναι μέχρι 7.8 μέτρα απόκλιση και τα επόμενα χρόνια θα υπάρξει βελτίωση της ακρίβειας με την εισαγωγή της νέας γενιάς δορυφόρων. Οι χρήστες PPS της υπηρεσίας έχουν καλύτερη ακρίβεια σε σχέση με την υπηρεσία SPS.

GLONASS (Global Navigation Satellite System).⁷⁹

Αποτελεί το ρωσικό σύστημα πλοήγησης και εντοπισμού θέσης το οποίο αρχικά αναπτύχθηκε από το Σοβιετικό στρατό για την πλοήγηση βαλλιστικών πυραύλων. Από το 2011, η Ρωσία ολοκλήρωσε επιτυχώς την πλήρη λειτουργία του συστήματος GLONASS. Την τρέχουσα περίοδο 24 δορυφόροι είναι λειτουργικοί από τους 25 που είναι σε τροχιά συνολικά. Σήμερα, η ακρίβεια του συστήματος GLONASS για πολιτική χρήση είναι 10 μέτρα απόκλιση, με προοπτική τα επόμενα χρόνια να υπάρξει μεγαλύτερη ακόμα βελτίωση της ακρίβειας, με στόχο ακρίβεια

⁷⁸ «The Global Positioning System», *gps.gov*, <https://www.gps.gov/systems/gps/> (πρόσβαση στις 20/10/18).

⁷⁹ «GLONASS», *Information and Analysis Center for Positioning, Navigation and Timing*, <https://www.glonass-iac.ru/en/index.php> (πρόσβαση στις 22/10/18).

μέχρι το 2020 καλύτερη από 0.6μ. Σε αντίθεση με το σύστημα GPS δεν εισάγει σκόπιμη υποβάθμιση της ακρίβειας του σήματος. Σήμερα υπάρχουν δέκτες που λαμβάνουν το σήμα του GPS και του GLONASS ταυτόχρονα με αποτέλεσμα να έχουν βελτιωμένη ακρίβεια η οποία εκτιμάται μέχρι 4,65μ.

GALILEO.⁸⁰

Το σύστημα Galileo αποτελεί το πρώτο πολιτικό δορυφορικό σύστημα εντοπισμού θέσης. Είναι μια πρωτοβουλία της Ευρώπης η οποία έχει στόχο να δημιουργήσει το δικό της ανεξάρτητο δορυφορικό σύστημα, που θα εγγυάται υπηρεσίες πολιτικής χρήσης μεγάλης ακρίβειας. Οι δύο πρώτοι δορυφόροι του συστήματος εκτοξεύτηκαν στις 21 Οκτωβρίου 2011 από τη Γαλλική Γουιάνα με ένα πύραυλο Soyuz. Το σύστημα, σε πλήρη λειτουργία, θα αποτελείται από 24 δορυφόρους σε λειτουργία και 6 εφεδρικούς στην Μέση Γήινη Τροχιά (MEO). Μέχρι σήμερα έχουν εκτοξευτεί 18 δορυφόροι του συστήματος με την ολοκλήρωση των εκτοξεύσεων να προσδιορίζεται το 2019 και την πλήρη επιχειρησιακή λειτουργία να προσδιορίζεται στο τέλος του 2020. Θα δημιουργηθούν δύο επίγεια κέντρα ελέγχου το Ground Mission Segment (GMS) στο Fucino της Ιταλίας και το Ground Control Segment (GCS) στο Oberpfaffenhofen της Γερμανίας. Από την 15^η Δεκεμβρίου του 2016 είναι διαθέσιμες στους χρήστες οι αρχικές υπηρεσίες του συστήματος. Η ακρίβεια της ανοικτής υπηρεσίας του GALILEO υπολογίζεται στα 4μ. Το σύστημα είναι συμβατό με το GPS και το GLONASS.

Οι βασικές υπηρεσίες του προγράμματος είναι:

- Ανοικτή υπηρεσία (OS) η οποία παρέχει πληροφορίες προσδιορισμού θέσης και συγχρονισμού δωρεάν για τον χρήστη.
- Υποστήριξη των υπηρεσιών παρακολούθησης ασφάλειας που απευθύνονται στους χρήστες των εφαρμογών «ασφαλείας της ζωής», με χρήση των σημάτων ανοικτής υπηρεσίας του Galileo ή και σε συνεργασία με άλλα συστήματα δορυφορικής πλοήγησης.
- Εμπορική υπηρεσία (CS), η οποία επιτρέπει την ανάπτυξη εφαρμογών επαγγελματικού ή εμπορικού χαρακτήρα.
- Κυβερνητική υπηρεσία (PRS), η οποία χρησιμοποιεί κρυπτογραφημένα σήματα και θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά από κρατικές

⁸⁰ «What is Galileo?», esa, http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/Galileo/What_is_Galileo (πρόσβαση στις 25/10/18).

υπηρεσίες.

Δορυφόροι αναγνώρισης.

Οι δορυφόροι αναγνώρισης (τηλεπισκόπησης) είναι οι πιο γνωστοί στρατιωτικοί δορυφόροι. Έχουν σκοπό την λήψη δορυφορικών εικόνων, προκειμένου να εντοπισθούν αντικείμενα και να αναλυθούν οι ιδιότητες τους. Η τροχιά των δορυφόρων αναγνώρισης (τηλεπισκόπησης) είναι σε ύψος περίπου 700 χλμ, η οποία έχει σαν βασικά πλεονεκτήματα την παγκόσμια κάλυψη και την υψηλή ευκρίνεια.

Οι αισθητήρες είναι το όργανο παρατήρησης των δορυφόρων και διακρίνονται σε δύο βασικές κατηγορίες τους ενεργητικούς και τους παθητικούς. Οι παθητικοί αισθητήρες χρησιμοποιούν εξωτερικές πηγές ενέργειας για να παρατηρήσουν ένα αντικείμενο όταν π. χ. χρησιμοποιούν το ηλιακό φως για να παρατηρήσουν τη γη, ενώ οι ενεργητικοί αισθητήρες χρησιμοποιούν δικές τους πηγές ακτινοβολίας για να «φωτίσουν» τα αντικείμενα και να μπορέσουν στη συνέχεια να μετρήσουν την ενέργεια που ανακλάται και επιστρέφει στον αισθητήρα.

Ένα σοβαρό μειονέκτημα όμως, εμφανίζεται κυρίως στους δορυφόρους πολύ υψηλής ευκρίνειας (ανάλυση καλύτερη του ενός μέτρου) και ιδιαίτερα στις εφαρμογές που απαιτείται η συλλογή πληροφορίας σε σχεδόν πραγματικό χρόνο, καθώς δεν είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση της ίδιας περιοχής, εξαιτίας της σχετικής κίνησης του δορυφόρου σε σχέση με τη Γη. Η λήψη εικόνων είναι δυνατή μόνο επάνω από μια συγκεκριμένη περιοχή, όταν ο δορυφόρος περάσει επάνω από αυτή.

Αρχικά, οι εμπορικοί δορυφόροι αναγνώρισης δεν είχαν μεγάλη ακρίβεια. Ο δορυφόρος LANDSAT-1 ο οποίος εκτοξεύτηκε τον Ιούλιο του 1972 λάμβανε εικόνες ακρίβειας 80 μέτρων. Από τότε η ανάπτυξη της τεχνολογίας των δορυφόρων αναγνώρισης είναι εντυπωσιακή και το 2014 τέθηκε σε τροχιά ο δορυφόρος Worldview-3 ο οποίος έχει ανάλυση των 0,31 μ. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι πρόσφατα η Κυβέρνηση των ΗΠΑ επέτρεψε την εμπορική χρήση δορυφορικών προϊόντων ανάλυσης 0,25 μ. Ενδεικτικά αναφέρεται η διακριτική ικανότητα την τρέχουσα περίοδο ορισμένων εμπορικών δορυφόρων του CARTOSAT-2B (Ινδία) 0,80 μ., GeoEye-1 (ΗΠΑ) 0,41 μ., IKONOS (ΗΠΑ) 1 μ., Pleiades HR 1,2 (Γαλλία) 0,70 μ., QuickBird (ΗΠΑ) 0,61 μ., SkySat-1,2 (ΗΠΑ) 0,90 μ., Worldview-2 (ΗΠΑ) 0,46 μ και Worldview-3 (ΗΠΑ) 0,31 μ.

Ιδιαίτερη ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι δορυφόροι αναγνώρισης οι οποίοι είναι εξοπλισμένοι με Ραντάρ Συνθετικού Ανοίγματος (Synthetic Aperture Radar - SAR).

Τα πλεονεκτήματά τους είναι ότι έχουν την δυνατότητα να διαπερνούν τα σύννεφα, τη σχετικά χαμηλή βροχή και το χιόνι και άρα δεν επηρεάζονται από καιρικές συνθήκες, ούτε από συνθήκες φωτισμού του ήλιου και είναι επιχειρησιακοί ημέρα και νύκτα. Το πρώτο δορυφορικό SAR κατασκευάστηκε το 1978 για την NASA και τοποθετήθηκε στο δορυφόρο SEASAT, ενώ αποτέλεσε το πρότυπο για τις επόμενες αποστολές που ακολούθησαν από διάφορες χώρες και υπηρεσίες. Μέχρι το 2006 τρία μόνο διαστημικά SAR ήταν σε λειτουργία για πολιτικές εφαρμογές, ενώ το 2008 ο αριθμός αυτός αυξήθηκε σε 18 συστήματα πολιτικής, στρατιωτικής και συνδυασμένης χρήσης.⁸¹

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει αναπτύξει τα τελευταία χρόνια το Ευρωπαϊκό πρόγραμμα Copernicus, το οποίο αποτελεί μαζί με το GALILEO, τα βασικά δορυφορικά προγράμματα της ΕΕ. Χρησιμοποιεί ακριβή δεδομένα, που παρέχονται από τους δορυφόρους παρατήρησης της Γης και άλλες πηγές, για την παροχή βασικών υπηρεσιών πληροφοριών, ώστε να βελτιώσει τον τρόπο διαχείρισης του περιβάλλοντος, την άμβλυνση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής, ενώ θα επιτρέψει τη δημιουργία νέων εφαρμογών και υπηρεσιών για τους πολίτες και τις επιχειρήσεις, και θα διευκολύνει τη διασφάλιση της καθημερινής ζωής. Οι δορυφόροι Sentinels αποτελούν τον πυρήνα του προγράμματος. Τον Απρίλιο του 2014 εκτοξεύτηκε ο SAR-Sentinel 1A και στις 25 Απριλίου 2016 εκτοξεύτηκε ο δίδυμος δορυφόρος του Sentinel 1B. Η διακριτική τους ικανότητα είναι 5μ. Ο Sentinel 2A εκτοξεύτηκε στις 22 Ιουνίου 2015 και στις 7 Μαρτίου 2017 εκτοξεύτηκε ο δίδυμος δορυφόρος του Sentinel 2B, με διακριτική ικανότητα 10μ. Στις 16 Φεβρουαρίου 2016 εκτοξεύτηκε ο Sentinel 3 ο οποίος θα προσφέρει τοπογραφικές και γεωφυσικές υπηρεσίες σε ξηρά και θάλασσα. Ο δορυφόρος Sentinel-5P εκτοξεύτηκε στις 13 Οκτωβρίου 2017 και θα ακολουθήσουν τα επόμενα χρόνια και άλλοι δορυφόροι προκειμένου να ολοκληρωθεί το σύστημα Copernicus.^{82, 83}

Δορυφορικά τηλεπικοινωνιακά προγράμματα Τουρκίας.

Η Τουρκία, μέχρι το 1989, για την κάλυψη των αναγκών της σε δορυφορικές επικοινωνίες, χρησιμοποιούσε υπηρεσίες εταιριών άλλων χωρών. Το 1989 αποφάσισε να αποκτήσει το δικό της εθνικό δορυφορικό τηλεπικοινωνιακό σύστημα και στις 21

⁸¹ Κολοβός ο.π., σ. 475-476.

⁸² «Europe's eyes on Earth», *Copernicus: Europe's eyes on Earth*, <http://copernicus.eu/> (πρόσβαση στις 30/10/18).

⁸³ Αλέξανδρος Κολοβός, *Οι Δορυφόροι στην Υπηρεσία της Ασφάλειας*, Αθήνα, Σιδέρης, 2016, σ. 90-96.

Δεκεμβρίου 1990, η τουρκική κυβέρνηση υπέγραψε σύμβαση για την προμήθεια δύο τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων TURKSAT από την γαλλική εταιρία Aerospatiale. Το πρόγραμμα TURKSAT αναπτύχθηκε, όχι μόνο για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της οικονομικής αναζωογόνησης, αλλά και να επαναπροσδιορίσει τον διεθνή και περιφερειακό ρόλο της Τουρκίας και να παρέχει εθνική ασφάλεια. Ο πρώτος δορυφόρος TURKSAT 1A καταστράφηκε κατά την διάρκεια της εκτόξευσης στις 24 Ιανουαρίου 1994. Ακολούθησαν άλλοι δύο δορυφόροι οι οποίοι πλέον δεν λειτουργούν ο TURKSAT 1B (1994-2006) και ο TURKSAT 1C (1996-2010).⁸⁴

Την παρούσα περίοδο η Τουρκία έχει σε λειτουργία τέσσερις επιχειρησιακούς τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους, τον TURKSAT 2A (κατασκευάστηκε από την γαλλική εταιρία ALCATEL και λειτουργεί από το 2001), τον TURKSAT 3A (κατασκευάστηκε από την γαλλική εταιρία THALES και λειτουργεί από το 2008), τον TURKSAT 4A (κατασκευάστηκε από την ιαπωνική εταιρία Mitsubishi Electric Corporation και λειτουργεί από το 2014) και τον TURKSAT 4B (κατασκευάστηκε από την ιαπωνική εταιρία Mitsubishi Electric Corporation και λειτουργεί από το 2015).⁸⁵

Όλοι τους βρίσκονται στη γεωστατική τροχιά (36.000 χλμ.) και είναι ιδιοκτησία της εταιρίας TURKSAT Inc., οι μετοχές της οποίας ανήκουν στα τουρκικά Υπουργεία Οικονομικών και Μεταφορών, Ναυτιλίας και Επικοινωνιών. Οι δορυφόροι προσφέρουν υπηρεσίες φωνής, δεδομένων, διαδικτύου, τηλεοπτικής και ραδιοφωνικής μετάδοσης σε μια μεγάλη περιοχή που περιλαμβάνει την Ευρώπη, τη Βόρεια Αφρική και την Ασία. Ο κεντρικός σταθμός τους είναι στο Golbaci, έξω από την Άγκυρα και οι χρήστες του (δημόσιο, τουρκικές ΕΔ, σχολεία, νοσοκομεία), χρησιμοποιούν μικρά τερματικά VSAT (Very Small Aperture Terminal). Από την τέταρτη γενιά και μετά, οι δορυφόροι έχουν αναμεταδότες ειδικά για στρατιωτικές επικοινωνίες. Υποστηρίζουν συμπληρωματικά το κύριο σύστημα των ΤΕΔ TAFICS (Σύστημα Ολοκληρωμένων Επικοινωνιών των ΤΕΔ), πολλαπλασιάζοντας και ενισχύοντας με αυτό τον τρόπο την ανθεκτικότητά του.⁸⁶ Το κόστος των δορυφορικών προγραμμάτων της Τουρκίας, φαίνεται στον πίνακα του Παρατήματος «Ε».

⁸⁴ Αλέξανδρος Κολοβός, *Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια*, ο.π, σ. 262-266.

⁸⁵ «TURKSAT Satellites», *TURKSAT*, <https://www.turksat.com.tr/en/satellite/turksat-satellite/satellites> (πρόσβαση στις 1/11/18)

⁸⁶ Αλέξανδρος Κολοβός, «Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος», *Ινστιτούτο Διεθνών, Ευρωπαϊκών και Αμυντικών Αναλύσεων-ΙΔΕΑΑ*, Θεσσαλονίκη, 2018, σ. 12.

Δορυφόροι αναγνώρισης Τουρκίας.⁸⁷

Η Τουρκία προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες της στον τομέα της δορυφορικής αναγνώρισης εγκατέστησε, στο τέλος του 1998, στο Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κωνσταντινούπολης, σταθμό λήψεως εικόνων από εμπορικούς δορυφόρους παρατήρησης γης, μέσης ευκρίνειας (δύο από τους οποίους ήταν τεχνολογίας RADAR Συνθετικού Ανοίγματος (Synthetic Apperture RADAR-SAR). Έτσι απέκτησε την δυνατότητα να λαμβάνει δορυφορικές εικόνες όλο το 24ωρο, κάτω από οποιοδήποτε καιρικές συνθήκες. Το 2002 εγκαταστάθηκε στην περιοχή της Άγκυρας επίγειος σταθμός λήψης δορυφορικών εικόνων ευκρίνειας 1 μέτρου από τον αμερικανικό δορυφόρο Ikonos.

Από το 1999 και μετά, η Τουρκία διερεύνησε την δυνατότητα απόκτησης μικροδορυφόρων παρατήρησης προκειμένου να καλύψει τις ανάγκες της αλλά και να αποκτήσει τεχνογνωσία στον τομέα αυτό. Το 1999 η αγγλική εταιρεία Surrey Satellite Technology Ltd (SSTL) ανέλαβε την υλοποίηση σύμβασης 12,8 εκατ. Ευρώ για την κατασκευή και εκτόξευση μικροδορυφόρου (100Kgr) παρατήρησης Γης, την εγκατάσταση επίγειου σταθμού, γραφείου σχεδίασης και εργαστηρίων στην Τουρκία, την παροχή εκπαίδευσης και τεχνικής υποστήριξης όπως και την γενικότερη μεταφορά τεχνογνωσίας. Σε διάστημα 18 μηνών εκπαιδεύτηκαν οκτώ μηχανικοί και τέσσερις τεχνικοί ενώ άλλα τέσσερα άτομα πραγματοποιούσαν σχετικές μεταπτυχιακές σπουδές σε Αγγλικό πανεπιστήμιο. Στόχος ήταν το προσωπικό αυτό μαζί και με άλλους συναδέλφους τους στην Τουρκία, να εμπλακεί ενεργά σε όλες τις φάσεις υλοποίησης του προγράμματος.

Ο δορυφόρος του προγράμματος ο Bilsat-1 εκτοξεύτηκε το 2003 σε ύψος 685 χλμ. Περιλάμβανε μία πολυφασματική (έγχρωμη - υπέρυθρη) και μία παγχρωματική (ασπρόμαυρη) κάμερα, με διακριτική ικανότητα 26m και 16m αντίστοιχα και λειτούργησε μέχρι το 2006. Ο επόμενος μικροδορυφόρος με την επωνυμία RASAT, εκτοξεύτηκε στις 17 Αυγούστου 2011 και περιλάμβανε νέα φορτία με πιο βελτιωμένα χαρακτηριστικά μία πολυφασματική (έγχρωμη-υπέρυθρη) και μία παγχρωματική (ασπρόμαυρη) κάμερα από τη Νότια Κορέα με διακριτική ικανότητα 15m και 7,56m αντίστοιχα. Με 94 κιλά βάρος τοποθετήθηκε στα 700 χλμ. ύψος και έχει μια περίοδο επανεπίσκεψης της ίδιας περιοχής κάθε 4 ημέρες. Αν και σχεδιάστηκε να

⁸⁷ *ibid*, σ. 12-16.

λειτουργήσει για τρία χρόνια, εξακολουθεί να λειτουργεί μετά από έξι χρόνια. Οι εικόνες του διατίθενται δωρεάν σε συγκεκριμένο GeoPortal, μετά την επαλήθευση της τουρκικής υπηκοότητας του επισκέπτη.

Η Τουρκία από τη δεκαετία του 1990 επεδίωκε την προμήθεια εθνικού δορυφόρου. Δεν κατάφερε να συμφωνήσει με το Ισραήλ και τις ΗΠΑ και τελικά προχώρησε σε συνεργασία με ευρωπαϊκές χώρες για την υλοποίηση ενός μεγάλου προγράμματος παρατήρησης γης με το όνομα Göktürk. Ιδιοκτήτης είναι το τουρκικό Υπουργείο Άμυνας και ήδη χρησιμοποιείται για πολιτικούς και για στρατιωτικούς σκοπούς. Η Τουρκία επιδίωκε την εμπλοκή στην υλοποίηση του προγράμματος των εγχώριων εταιρειών της, ώστε με την τεχνογνωσία που θα αποκτηθεί να καταφέρει να κατασκευάσει δορυφόρο αναγνώρισης υψηλής ακρίβειας. Ο οπτικός δορυφόρος Göktürk-1, πολύ υψηλής ευκρίνειας, με τον οποίο αρχικά ξεκίνησε το πρόγραμμα σε συνεργασία με τη Γαλλία, θεωρείται όμοιος με τους αντίστοιχους γαλλικούς πολιτικο-στρατιωτικούς Pleiades 1A και 1B (2011 και 2012 αντίστοιχα). Η τουρκική συμβολή στο πρόγραμμα Göktürk-1 ήταν περιορισμένη, της τάξης του 20%.

Λόγω εμπλοκής στην προμήθεια της φωτογραφικής μηχανής από το Ισραήλ καθυστέρησε η εκτόξευση του Göktürk-1. Λόγω της καθυστέρησης που μεσολάβησε, στο ενδιάμεσο εκτοξεύτηκε το 2012 στην Κίνα, ο δεύτερος δορυφόρος του προγράμματος. Ο Göktürk-2, είχε χαμηλότερη ευκρίνεια (2.5 μέτρων στο παγχρωματικό), αλλά δεν είχε χωρικούς περιορισμούς στη λήψη του, ενώ κατασκευάστηκε εξ ολοκλήρου από την τουρκική Aerospace Industries (TAI) και το TÜBİTAK Space Corp.

Την 5^η Δεκεμβρίου 2016 εκτοξεύτηκε τελικά ο Göktürk-1, σε χαμηλή τροχιά ύψους 700 χιλιομέτρων πάνω από τη γη. Ο δορυφόρος φέρει οπτικό και υπέρυθρο αισθητήρα που καταγράφει εικόνες με πολύ υψηλή ευκρίνεια (ασπρόμαυρες εικόνες ευκρίνειας 70 εκ., βελτιούμενες σε 50 εκ. με ψηφιακή επεξεργασία, και 2.5 μέτρων έγχρωμες). Κόστισε 354.6 εκατομμύρια δολάρια (261.5 εκατομμύρια ευρώ) και έχει προσδόκιμο βίο τα 7-9 χρόνια. Η κατασκευή του έγινε με τη συνεργασία μεγάλων ευρωπαϊκών αεροδιαστημικών βιομηχανιών (Telespazio and Thales Alenia Space), με την υποβοήθηση τουρκικών φορέων όπως η TAI και η Aselsan. Με την ταυτόχρονη λειτουργία και των δύο Göktürk, η επανεπίσκεψη της ίδιας περιοχής πιθανολογείται ότι θα μειωθεί στις 24 ώρες, ενώ ο αριθμός των παρερχομένων εικόνων, που θα συλλέγονται στον επίγειο σταθμό λήψης στην Άγκυρα θα διπλασιαστεί. Επίσης,

υπάρχει και κινητός σταθμός ο οποίος μπορεί να λαμβάνει εικόνες και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις ΤΕΔ στο πεδίο των επιχειρήσεων.

Οι Göktürk-1 και 2 απαρτίζουν τον κορμό του υφιστάμενου τουρκικού προγράμματος δορυφορικής παρατήρησης της γης. Για το 2021 προγραμματίζεται να κατασκευασθεί και να τεθεί σε λειτουργία από τους τουρκικούς φορείς ΤΑΙ, TÜBİTAK Space Research Institute και ASELSAN ο ενεργητικός Göktürk-3. Θα εξοπλιστεί με SAR (Synthetic Aperture RADAR ή RADAR Συνθετικού Ανοίγματος) και συνεπώς θα έχει δυνατότητα λήψης εικόνων παντός καιρού και φωτός και θα διαθέτει και αυτός κινητό σταθμό λήψης εικόνων.

Τουρκική Διαστημική Υπηρεσία.

Στις 12 Δεκεμβρίου 2018 ιδρύθηκε με προεδρικό διάταγμα η τουρκική Διαστημική Υπηρεσία. Η ίδρυση της είχε ανακοινωθεί το καλοκαίρι από τον υπουργό Βιομηχανίας και Τεχνολογίας. Σύμφωνα με δημοσιεύματα, σημαντική ήταν η συμβολή της Ρωσίας στην ίδρυση της Τουρκικής Διαστημικής Υπηρεσίας. Ο Υπουργός Ψηφιακής Ανάπτυξης, Επικοινωνιών και ΜΜΕ της Ρωσίας Κονσταντίν Νοσκόφ στην συνάντησή του με τον Τούρκο υπουργό Βιομηχανίας και Τεχνολογίας Μουσταφά Βαράν, είχαν συζητήσει αναλυτικά για την ίδρυση και τους τρόπους που θα συνεργαστούν. Η νέα υπηρεσία, όπως περιγράφεται στο προεδρικό διάταγμα, θα συνεργαστεί και με τα Ηνωμένα Έθνη αποκτώντας διεθνείς δεσμούς πάνω σε θέματα της διαστημικής. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ότι το 2014 ολοκληρώθηκε η κατασκευή του πρώτου Κέντρου Δοκιμών και Ενσωμάτωσης Διαστημικών Συστημάτων (USET) της εταιρείας Turkish Aerospace Industries (TAI). Το κόστος της επένδυσης καλύφθηκε από τα υπουργεία Μεταφορών, Ναυτιλίας, Επικοινωνιών, Διεύθυνση Αμυντικών Βιομηχανιών και από τον φορέα TÜRKSAT, ενώ η λειτουργία του θα πραγματοποιείται από την ΤΑΙ. Στο κέντρο εμβαδού 3.800 τετραγωνικά, θα μπορούν να συναρμολογούνται και δοκιμάζονται ταυτόχρονα, πάνω από ένα δορυφόρος βάρους μέχρι 5 τόνων. Στο κέντρο θα παρέχονται υπηρεσίες σε διεθνή διαστημικά σχέδια, ενώ έχουν υλοποιηθεί εργασίες ενσωμάτωσης και περιβαλλοντικών δοκιμών για τον δορυφόρο Göktürk-1.

Μελλοντικά Δορυφορικά Προγράμματα Τουρκίας.⁸⁸

- Αύξηση σε βάθος χρόνου του αριθμό των δορυφόρων της Τουρκίας σε 10. Αρχικά έχει προγραμματισθεί η εκτόξευση τριών ακόμη δορυφόρων. Τους δορυφόρους TURKSAT 5A και 5B έχει αναλάβει να κατασκευάσει η γαλλική Airbus Defense and Space (κόστος τα 500 εκατομμύρια δολάρια) με την συμμετοχή των τουρκικών εταιρειών Aselsan και Turkish Aerospace Industries (TAI) σε ένα ποσοστό της τάξης του 25%. Ο TURKSAT 5A αναμένεται να εκτοξευτεί το 2020 και ο TURKSAT 5B το 2021. Επίσης, έχει προγραμματισθεί η κατασκευή του δορυφόρου έκτης γενιάς, TURKSAT-6A, ο οποίος αποτελεί τον πρώτο τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο που θα κατασκευαστεί από τούρκους μηχανικούς εκπαιδευμένους στην Γαλλία και την Ιαπωνία. Ήδη κατασκευάζεται στις εγκαταστάσεις της TAI στην Άγκυρα και πρόκειται να τεθεί σε λειτουργία μέχρι το τέλος του 2020. Ο TURKSAT-6A, βάρους 4 τόνων, θα περιλαμβάνει 20 αναμεταδότες ζωνών Ku για εμπορικές και αστικές τηλεπικοινωνίες και δύο αναμεταδότες ζωνών X για στρατιωτικές επικοινωνίες. Με την επιτυχή τοποθέτηση του TURKSAT 6-A σε τροχιά, όπου και θα παραμείνει για 16 χρόνια, η Τουρκία εκτιμάται ότι θα είναι μία από τις 10 χώρες παγκοσμίως, οι οποίες έχουν τη δυνατότητα να παράγουν δορυφόρους τηλεπικοινωνιών.^{89,90}

- Σχεδίαση νέας γενιάς τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων Türksat 7 καθώς και νέων τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων, τόσο στη γεωστατική όσο και σε χαμηλή τροχιά.

- Κατασκευή στρατιωτικού τηλεπικοινωνιακού δορυφόρου αποκλειστικά μόνο για τη χρήση των ΤΕΔ (Milli Askeri Haberleşme Uydu- MAHU). Ο στρατιωτικός δορυφόρος θα έχει αναμεταδότες UHF-Band και EHF-Band που αναπτύχθηκαν από την ASELSAN. Η αρχική σχεδίαση ήταν να εκτοξευτεί το 2019-20. Θα ακολουθήσουν άλλοι δύο, που προγραμματίζονται για το 2026 και το 2030.

- Κατασκευή από την TAI ενός ελαφρύτερου δορυφόρου (τύπου Small Geostationary Satellite) της τάξης του ενός τόνου, με 22 αναμεταδότες, κυρίως για πολιτικούς-εμπορικούς σκοπούς και δευτερευόντως για αναμετάδοση στρατιωτικών πληροφοριών. Ένας από τους στόχους του προγράμματος είναι ο δορυφόρος να εκτοξευτεί από τουρκικό πύραυλο.

⁸⁸ Ibid, σ. 19-23.

⁸⁹ «Airbus to build Türksat 5A and 5B satellites», Airbus, <http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/AirbustobuildTurksat5Aand5Bsatellites.html> (πρόσβαση στις 3/11/18).

⁹⁰ Κολοβός, ο.π., σ. 12.

- Ανάπτυξη δορυφορικών επικοινωνιών ανάμεσα σε δορυφόρους που βρίσκονται σε διαφορετικές τροχιές (Inter-satellite Links). Η Τουρκία ήδη διαθέτει δορυφόρους σε χαμηλή (LEO) και γεωστατική (GEO) τροχιά, ενώ στο μέλλον προγραμματίζει να θέσει σε τροχιά δορυφόρο και στη μεσαία (MEO). Αυτό θα επεκτείνει την «εμβέλεια δράσης» των δορυφόρων παρατήρησης γης, καθώς θα είναι δυνατή η μεταφορά εικόνων από τους χαμηλής τροχιάς GORTURK σε ένα γεωστατικό δορυφόρο TURKSAT, ώστε από εκεί να μεταδοθούν ταχύτερα στο έδαφος οι εικόνες τους, σε σχέση με τον χρόνο που απαιτείται να μεσολαβήσει για να ξαναμπούν οι GORTURK στην εμβέλεια του επίγειου σταθμού τους.

- Κατασκευή ειδικού στρατιωτικού δορυφόρου (IMECE) ευκρίνειας 0,5 εκατοστών, του οποίου τα περισσότερα μέρη, συμπεριλαμβανομένων και των ψηφιακών αισθητήρων κατόπτρευσης, θα έχουν κατασκευαστεί από τουρκικές εταιρείες. Ο αρχικός προγραμματισμός λειτουργίας του είναι για μετά το 2020.

- Πρόκτηση της ικανότητας εκτόξευσης δορυφόρων με κατασκευή εγχώριου πύραυλου ο οποίος θα κατασκευάζεται στην Τουρκία. Ήδη από το 2013, η τουρκική κυβέρνηση υπέγραψε συμβόλαιο με την κρατική εταιρία Rocketsan για τη μελέτη ενός προγράμματος πυραύλων εκτόξευσης δορυφόρων (Satellite Launch vehicle- SLV ή Uydu Fırlatma Sistemi - UFS). Η τελευταία, ολοκλήρωσε την προκαταρκτική φάση σχεδιασμού στις 31 Δεκεμβρίου 2014. Η αρχική εκτίμηση είναι ότι το πρόγραμμα αυτό θα είναι επιχειρησιακό το 2023 και θα τελεί υπό τη διοίκηση της τουρκικής Πολεμικής Αεροπορίας.⁹¹

- Δημιουργία περιφερειακού συστήματος εντοπισμού θέσης, πλοήγησης και χρονισμού (Regional Positioning and Timing System Satellites RPTS) με την κατασκευή ενός συστήματος 6 έως 8 δορυφόρων εντοπισμού θέσης, πλοήγησης και χρονισμού, ανάλογου με το αμερικανικό GPS, σε μεσαία τροχιά (της τάξης των 20.000 χλμ). Η Τουρκία αναπτύσσει αυτό το πρόγραμμα προκειμένου να μην εξαρτάται (ιδιαίτερα οι ΤΕΔ) από τα υπάρχοντα άλλων χωρών (GPS των ΗΠΑ, Glonass της Ρωσίας, Galileo της ΕΕ κλπ).

- Σχεδίαση δορυφορικού συστήματος έγκαιρης προειδοποίησης κατά εισερχομένων πυραύλων. Στο πλαίσιο αυτό ο τουρκικός οδικός χάρτης για την

⁹¹ «Turkey's First Domestic Satellite Launch Vehicle On The Way: Rocketsan Pioneering the Turkish Aerospace Industry», *SPACEWATCH MIDDLE EAST*, <https://spacewatchme.com/2017/06/turkeys-first-domestic-satellite-launch-vehicle-way-rocketsan-pioneering-turkish-aerospace-industry/> (πρόσβαση στις 8/11/18).

εκμετάλλευση του Διαστήματος από το 1994 μέχρι το 2020 περιλαμβάνει και την ανάπτυξη ενός συστήματος, αντίστοιχου με το ομώνυμο αμερικανικό πρόγραμμα Space-Based Infrared System (SBIRS). Όταν το σύστημα ολοκληρωθεί το 2019, θα καταγράφει με τους υπέρυθρους ανιχνευτές του, σε ελλειπτική και γεωστατική τροχιά στα 36.000 χλμ, τα καυτά καυσαέρια που παράγονται κατά την εκτόξευση ενός πυραύλου και θα δίνει αρκετά λεπτά νωρίτερα προειδοποίηση στα επίγεια συστήματα αναχαίτισης.

- Σχεδίαση Δορυφόρων Υποκλοπών Ηλεκτρομαγνητικών Σημάτων (SIGINT). Για το 2019 είχε προγραμματιστεί η εκτόξευση του πρώτου, από τους τέσσερεις δορυφόρους υποκλοπών ηλεκτρονικών σημάτων (SIGnals INTelligence), για την υποστήριξη κυρίως του τακτικού πεδίου επιχειρήσεων. Οι μόνες χώρες που διαθέτουν τέτοια συστήματα, τόσο σε χαμηλή, όσο και σε γεωστάσιμη τροχιά, είναι οι ΗΠΑ και η Ρωσία.

- Ο οδικός χάρτης της Τουρκίας για την εκμετάλλευση του διαστήματος, φαίνεται στο Παράρτημα «ΣΤ».

Συμπεράσματα για τους δορυφόρους.

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι η ανάπτυξη της τεχνολογίας έδωσε την δυνατότητα κατασκευής μεγάλου αριθμού δορυφόρων. Επίσης, η εξέλιξη στην τεχνολογία, τους έδωσε πρωτόγνωρες δυνατότητες, τόσο στον πολιτικό όσο και στον στρατιωτικό τομέα. Ενδεικτικά αναφέρονται η χρήση δορυφορικών συστημάτων για την αποκατάσταση επικοινωνιών και στα πιο απομακρυσμένα σημεία της γης χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε ενσύρματη υποδομή. Η αναγνώριση και συλλογή πληροφοριών γίνεται με πολύ μεγάλη ακρίβεια, αφού οι στρατιωτικοί δορυφόροι αναγνώρισης προσφέρουν μεγαλύτερη ακρίβεια από αυτήν που προσφέρουν ήδη οι εμπορικοί δορυφόροι (0,31 μ.). Επίσης δόθηκε η δυνατότητα εύρεση θέσης, πλοήγησης, στοχοποίησης και κατεύθυνσης με πολύ υψηλή ακρίβεια διαφόρων τύπων όπλων. Είναι φανερό ότι αυτές οι εξελίξεις επηρεάζουν όλα τα επίπεδα της στρατηγικής από το τακτικό μέχρι το στρατηγικό.

Η Τουρκία τα τελευταία χρόνια έχει πραγματοποιήσει, όπως αναφέρθηκε, σημαντική πρόοδο στην δορυφορική τεχνολογία. Διαθέτει ήδη 4 τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους, μέρος των υπηρεσιών των οποίων χρησιμοποιούν οι ΤΕΔ. Επίσης, διαθέτει 2 δορυφόρους αναγνώρισης οι οποίοι ανήκουν και χρησιμοποιούνται από τις

ΤΕΔ. Οι ΤΕΔ έχουν πλέον αυξήσει σημαντικά τις δυνατότητες τους σε πολλούς τομείς ιδιαίτερα στον τομέα της Διοίκησης και Ελέγχου των επιχειρήσεων, αφού με τα δορυφορικά συστήματα μπορούν να ασκούν την διοίκηση των τμημάτων, αλλά και να συλλέγουν πληροφορίες από οποιοδήποτε σημείο της γης αποτελεί περιοχή ενδιαφέροντός τους. Επίσης, οι ΤΕΔ έχουν την δυνατότητα αναγνώρισης και ακριβούς στοχοποίησης των στρατιωτικών και στρατηγικών εγκαταστάσεων οποιασδήποτε χώρας επιθυμούν, από τον καιρό της ειρήνης, με χρήση των δορυφόρων αναγνώρισής τους. Οι δυνατότητες αυτές επηρεάζουν σαφώς την στρατηγική της χώρας μας τόσο στο στρατηγικό όσο και στο επιχειρησιακό και τακτικό επίπεδο.

Οι δυνατότητες αυτές των ΤΕΔ τα επόμενα χρόνια θα αυξηθούν σημαντικά. Η Τουρκία έχει προγραμματίσει την αύξηση των δορυφόρων της σε 10. Επίσης, η Άγκυρα έχει προγραμματίσει την εκτόξευση νέων τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων, οι οποίοι θα προσφέρουν υψηλότερες δυνατότητες στις ΤΕΔ. Ακόμη έχει προγραμματίσει την εκτόξευση νέων δορυφόρων αναγνώρισης των ΤΕΔ υψηλότερης ακρίβειας σε σχέση με τους υφιστάμενους και με δυνατότητα συλλογής πληροφοριών ασχέτως των καιρικών συνθηκών (δορυφόροι SRAR). Σημαντικό πρόγραμμα είναι η κατασκευή του δορυφορικού περιφερειακού συστήματος εντοπισμού θέσης και πλοήγησης το οποίο θα έχει σαν αποτέλεσμα η Τουρκία να μην εξαρτάται από τα αντίστοιχα συστήματα άλλων χωρών. Η Τουρκία όπως και σε όλους τους τομείς των εξοπλιστικών προγραμμάτων, έτσι και στα δορυφορικά προγράμματα επιδιώκει όχι μόνο την απόκτηση συστημάτων τεχνολογίας αιχμής αλλά και την εμπλοκή της εγχώριας βιομηχανίας της, με απώτερο σκοπό την εξ ολοκλήρου μελέτη, ανάπτυξη, κατασκευή εκτόξευση και λειτουργία δορυφορικών συστημάτων από την εγχώρια βιομηχανία. Έχει καταφέρει σε μεγάλο βαθμό τον στόχο της, καθώς από την αγορά έτοιμων δορυφόρων από το εξωτερικό, πέρασε στην συμπαραγωγή συστημάτων με σημαντική συμμετοχή της εγχώριας βιομηχανίας και τελικά κατάφερε οι τελευταίοι δορυφόροι της να κατασκευάζονται από την εγχώρια βιομηχανία της και έτσι να αποτελεί από τις λίγες χώρες του κόσμου που διαθέτουν αυτή την δυνατότητα.

Πύραυλοι- Συστήματα Πολλαπλών Εκτοξευτών Πυραύλων (ΠΕΠ)

Η χρήση πυραύλων και ρουκετών ξεκινά από την αρχαιότητα. Οι πρώτοι όμως κατευθυνόμενοι πύραυλοι, εμφανίστηκαν κατά την διάρκεια του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου και ήταν ο V-1 και ο V-2. Η πρώτη εκτόξευση πυραύλου V-2 πραγματοποιήθηκε στις 8 Σεπτεμβρίου 1944 εναντίον της Μεγάλης Βρετανίας, από

μία απόσταση διακοσίων ναυτικών μιλίων. Μέχρι το τέλος του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου, πάνω από χίλιοι περίπου πύραυλοι προσέβαλλαν στόχους σε Μεγάλη Βρετανία, Βέλγιο, Γαλλία, Λουξεμβούργο και Ολλανδία. Τα επόμενα χρόνια υπήρχε μεγάλη πρόοδος στην τεχνολογία κατασκευής των πυραύλων με αποτέλεσμα αυτοί να αποκτήσουν ένα σημαντικό ρόλο στην χάραξη της στρατηγικής και στην διεξαγωγή των πολέμων. Ιδιαίτερη σημασία διαδραμάτισαν και συνεχίζουν να διαδραματίζουν οι πύραυλοι που φέρουν πυρηνικές κεφαλές. Τα τελευταία χρόνια, οι πύραυλοι cruise έχουν κυρίαρχο ρόλο στις πολεμικές επιχειρήσεις και έχουν διαδραματίσει σημαντικό ρόλο στους πολέμους σε Ιράκ, Αφγανιστάν, Λιβύη, Γιουγκοσλαβία και Συρία. Όπως αναφέρει ο Freedman, «αποτελούν ως ένα βαθμό τα παραδειγματικά όπλα της επανάστασης στις στρατιωτικές επαναστάσεις (RMA) ως μέσα μεταφοράς που μπορούν να εκτοξευτούν από ποικίλες πλατφόρμες και να πλήξουν με ακρίβεια και με μικρές παράπλευρες ζημιές».^{92,93}

Η εξέλιξη της τεχνολογίας στον τομέα των πυραύλων τα τελευταία χρόνια είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση του βεληνεκούς τους, την αύξηση της ταχύτητας τους, την αύξηση της διατρητικής τους ικανότητας, την αύξηση της ακρίβειας προσβολής, την βελτίωση της καταστρεπτικής τους ικανότητας, την βελτίωση και υιοθέτηση νέων συστημάτων καθοδήγησης (GPS, LASER, INS, κάμερα κλπ), και την δυνατότητα χρησιμοποίησης ενός πυραύλου για πολλαπλούς ρόλους.

Ενδεικτικοί τύποι πυραύλων.

Tomahawk. ^{94,95,96}

Ο πλέον γνωστός πύραυλος τύπου cruise είναι ο Tomahawk, ο οποίος κατασκευάζεται από την εταιρεία Raytheon (ΗΠΑ). Ο πύραυλος Tomahawk έγινε γνωστός στον Α΄ Πόλεμο του Κόλπου, καθώς χρησιμοποιήθηκε με επιτυχία από τις ΕΔ των ΗΠΑ. Η εκτόξευσή του πραγματοποιείται από πλοία επιφανείας, υποβρύχια και την ξηρά. Η εκτόξευση και πλεύση γίνεται σε 2 στάδια, στο πρώτο στάδιο κάνει χρήση πυραυλοκινητήρα στερεού καυσίμου για εκτόξευση από την θυρίδα

⁹² Ηλίας Κουσκουβέλης, *Εισαγωγή στις Διεθνείς Σχέσεις*, Αθήνα, Ποιότητα, 2005, σ. 393-396.

⁹³ Freedman Lawrence, *The Revolution in Strategic Affairs*, Adelphi series Paper 318, London, Oxford University Press, 1998, σ. 70.

⁹⁴ Κώστας Γρίβας, «Ο Πόλεμος στον 21ο Αιώνα», *Επικοινωνίες*, Αθήνα, 1999, σ. 148-149.

⁹⁵ «Tomahawk cruise missile», *America's Navy: Forged by the Sea*, http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=2200&tid=1300&ct=2 (πρόσβαση στις 11/11/18).

⁹⁶ «Tomahawk Cruise Missile», *Raytheon*, <https://www.raytheon.com/capabilities/products/sm-6> (πρόσβαση στις 11/11/18).

αποθήκευσης και εν συνεχεία στο δεύτερο στάδιο χρησιμοποιείται κινητήρας κατηγορίας turbofan. Η ανίχνευσή του από τα ραντάρ είναι δύσκολη, καθώς πετάει σε ύψος έως 100 μέτρα και έχει πολύ χαμηλό RCS λόγω των υλικών κατασκευής του. Χρησιμοποιεί σύστημα καθοδήγησης με GPS, με ανίχνευση εδάφους (TERCOM), ενεργό ραντάρ και αισθητήρας IR. Στο τελευταίο στάδιο λίγο πριν προσκρούσει στο στόχο, κάνει ψηφιακή σύγκριση των στοιχείων του στόχου που ανίχνευσε και των στοιχείων του στόχου που έχει προγραμματισθεί να προσβάλει. Έχουν κατασκευασθεί πολλές εκδόσεις του πυραύλου όπως η Block II, Block III και Block IV, οι οποίες μπορούν να φέρουν είτε μοναδιαία κεφαλή ή διασποράς βομβιδίων. Η νεώτερη έκδοση του πυραύλου (Block IV) διαθέτει δορυφορικό Data-Link και έτσι έχει τη δυνατότητα να λάβει εντολή να πλήξει άλλο στόχο, να αλλάξει πορεία άμεσα, να περιστρέφεται για ώρες γύρω από τον στόχο του και να μεταδίδει εικόνα του στόχου του προς τους χειριστές. Ο πύραυλος έχει βεληνεκές πάνω από 1.000 μίλια, ταχύτητα 880 χλμ/ώρα και έχει την δυνατότητα να πλήξει κινούμενους στόχους στη θάλασσα ή στο έδαφος, στο σκοτάδι και σε κάθε είδους καιρικές συνθήκες.

STANDARD MISSILE 6 (SM-6).^{97,98}

Ο πύραυλος SM-6 κατασκευάζεται από την εταιρεία Raytheon (ΗΠΑ). Ο πύραυλος αυτός είναι τριπλού ρόλου, καθώς έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί σε αποστολές αντιαεροπορικού πολέμου, προσβολής βαλλιστικών πυραύλων και προσβολής στόχων επιφανείας. Η ανάπτυξη του πυραύλου ξεκίνησε το 2004 και οι πρώτες δοκιμές ξεκίνησαν το 2011, ενώ στο τέλος του 2013 τοποθετήθηκαν οι πρώτοι πύραυλοι σε πλοίο του Πολεμικού Ναυτικού των ΗΠΑ. Ο πύραυλος έχει την δυνατότητα κατάρριψης στόχων πέραν του ορίζοντα. Το μέγιστο βεληνεκές του δεν ανακοινώνεται, αλλά σύμφωνα με πληροφορίες είναι από 240 έως 460 χλμ. Έχουν παραχθεί περίπου 400 πύραυλοι, οι οποίοι έχουν τοποθετηθεί σε 60 πλοία. Σε δοκιμή που πραγματοποιήθηκε τον Σεπτέμβριο του 2016, ένας SM-6, ο οποίος εκτοξεύτηκε από καταδρομικό PRINCETON, κατέστρεψε ένα ιπτάμενο στόχο πέραν του ορίζοντα. Η απόσταση που πέτυχε την επιτυχή κατάρριψη του στόχου ο SM-6 είναι η μεγαλύτερη απόσταση στην ιστορία που έχει βληθεί στόχος από

⁹⁷ «Navy Conducts Longest Range AAW Intercept from USS Princeton», *Naval Sea Systems Command*, <http://www.navsea.navy.mil/Media/News/Article/959422/navy-conducts-longest-range-aaw-intercept-from-uss-princeton/> (πρόσβαση στις 15/11/18).

⁹⁸ «SM-6 MISSILE», *Raytheon*, <https://www.raytheon.com/capabilities/products/sm-6> (πρόσβαση στις 15/11/18).

πύραυλο σε αποστολή επιφανείας-αέρος.

Zircon. ^{99,100}

Τα τελευταία χρόνια, η Ρωσία αναπτύσσει τον πύραυλο τύπου cruise Zircon. Ο πύραυλος θα μπορεί να πετά με ταχύτητα 6 μαχ (μεταξύ 6115 και 7.400 χλμ/ώρα δηλαδή πέντε έως έξι φορές την ταχύτητα του ήχου). Αυτό σημαίνει ότι θα μπορεί να διανύσει 250 χλμ. σε λιγότερο από 2 λεπτά. Οι πύραυλοι είχε προγραμματιστεί να εγκατασταθούν το 2018 στο πλοίο του ρωσικού Ναυτικού Admiral Nakhimov και το 2022 στο Pyotr Veliky, αντικαθιστώντας τους πυραύλους P-700 Granit, οι οποίοι έχουν βεληνεκές 390 μιλίων. Επίσης προγραμματίζεται να εξοπλίσουν τα νέα πυρηνοκίνητα υποβρύχια πέμπτης γενιάς Husky. Το βεληνεκές του πυραύλου είναι από 400 έως 1.000 χλμ. Η ταχύτητα που αναπτύσσει, το καθιστά απρόσβλητο στα αντιβαλλιστικά και αντιαεροπορικά συστήματα, καθώς το μόνο σύστημα που μπορεί να καταρρίψει πυραύλους τέτοιας ταχύτητας είναι το ρωσικό S-550.

P-800 Oniks (Onyx-Yakhont). ^{101,102}

Η ανάπτυξη του ρωσικού πυραύλου P-800 Oniks ξεκίνησε την δεκαετία του 2000. Η εκτόξευσή του πραγματοποιείται από πλοία επιφανείας, υποβρύχια και την ξηρά. Ο πύραυλος χρησιμοποιεί ένα αποτελεσματικό σύστημα πλοήγησης. Στην αρχή της πτήσης του, χρησιμοποιεί δορυφορική καθοδήγηση, ενώ στην τελική φάση εγκλωβίζει τον στόχο του με ραντάρ. Ο πύραυλος έχει εξαιρετικά υψηλή ακρίβεια μόλις 1,5 μέτρου. Η μέγιστη ταχύτητα είναι 2,5 Mach (3 062 km / h), το μέγιστο βάρος εκτόξευσης είναι στα 3.100 κιλά, το μήκος στα 8,9μ η διάμετρος στα 0,7μ. και το βάρος της κεφαλής στα 250 κιλά. Έχει εμβέλεια 600χλμ, με το μέγιστο ύψος πτήσης τα 14.000μ. Το σύστημα ναυτιλίας και εδώ είναι συνδυασμός INSI/GLONASS και ενεργού ραντάρ αναπήδησης συχνοτήτων για την τερματική

⁹⁹ «Zircon Missile to Be Produced in 2018: Russia Leading in Hypersonic Arms Race», *Strategic Culture*, <https://www.strategic-culture.org/news/2016/12/16/zircon-missile-produced-2018-russia-leading-hypersonic-arms-race.html> (πρόσβαση στις 18/11/18).

¹⁰⁰ «Russia tests Zircon hypersonic missile system, which it says makes U.S. defenses obsolete», *The Washington Times*, <https://www.washingtontimes.com/news/2017/jun/3/russia-tests-hypersonic-missile-which-it-says-make/> (πρόσβαση στις 18/11/18).

¹⁰¹ «P-800 Oniks», *Military-Today.com*, http://www.military-today.com/missiles/p800_oniks.html (πρόσβαση στις 20/11/18).

¹⁰² Πάνος Σπαγόπουλος, «Αόρατοι Γίγαντες», *Περιοδικό Στρατηγική*, Τεύχος 273, Αθήνα, Ιούνιος 2017, σ.73.

καθοδήγηση.

Ενδεικτικοί τύποι πυραύλων Τουρκίας.

SOM (MISSILE). ^{103,104}

Ο SOM είναι πύραυλος τύπου cruise και έχει σχεδιαστεί και αναπτυχτεί από το Ινστιτούτο Έρευνας και Ανάπτυξης Άμυνας της Τουρκίας (TÜBÜTAK SAGE), ενώ η παραγωγή του υλοποιείται από την τουρκική κρατική εταιρεία Roketsan. Μπορεί να εκτοξευθεί από πλατφόρμες εδάφους, θαλάσσης και αέρα. Η ανάπτυξη του ξεκίνησε το 2006, με σκοπό την καταστροφή σταθερών και κινούμενων στόχων σε απόσταση ακριβείας άνω των 180 χιλιομέτρων. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στις 4 Ιουνίου 2011, κατά τη διάρκεια των εορτασμών της 100ής επετείου της τουρκικής Πολεμικής Αεροπορίας στην Αεροπορική Βάση Ciöli στην Σμύρνη.

Χρησιμοποιεί το GPS ως τον κύριο τρόπο καθοδήγησης, το οποίο συμπληρώνεται από προηγμένο σύστημα αδρανειακής πλοήγησης και ραντάρ, ενώ πετά σε χαμηλό ύψος προκειμένου να αποφύγει τα αντιβαλλιστικά συστήματα. Διαθέτει κεφαλή με υψηλής ανάλυσης θερμική απεικόνιση, έτσι έχει τη δυνατότητα, σε συντονισμό με τα αεροσκάφη έγκαιρης προειδοποίησης, να αλλάζει και στόχο κατά την διάρκεια της πτήσης ή να συγκρίνει τα αποθηκευμένα στοιχεία του στόχου με αυτά που φαίνονται κατά την προσέγγισή του. Επίσης, κατά τον ίδιο τρόπο κατά την διάρκεια της πτήσης του, μπορεί να γίνονται αλλαγές στην γωνία πρόσκρουσης και στην τροχιά προσέγγισης του στόχου. Έχει χαμηλό ίχνος (RCS) λόγω του σχήματος του και των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν στην κατασκευή του.

Η πρώτη δοκιμή του πύραυλου πραγματοποιήθηκε στις 9 Αυγούστου 2011 πάνω από τη Μαύρη Θάλασσα, όπου έπληξε τον στόχο, ο οποίος βρισκόταν σε απόσταση μεγαλύτερη των 100 ναυτικών μιλίων, με μεγάλη ακρίβεια, χρησιμοποιώντας καθοδήγηση GPS/INS. Αρχικά, το βεληνεκές του πυραύλου ήταν 100 ναυτικά μίλια. Το 2014 ο επικεφαλής του TÜBÜTAK δήλωσε ότι ο πύραυλος SOM την τρέχουσα δοκιμάζεται σε ακτίνα δράσης 300 χλμ και έχει πετύχει με επιτυχία στόχο με ακρίβεια περίπου 5 έως 10 μέτρων. Επίσης ανέφερε ότι σχεδιάζουν

¹⁰³ Ramsey Syed, *Tools of War History of Weapons in Modern Times*, Alpha Editions, 2016, πρόσβαση από την ιστοσελίδα Google Books, https://books.google.gr/books?id=aUk5DAAAQBAJ&pg=PT225&lpg=PT225&dq=som+roketan&source=bl&ots=y48H08IFRq&sig=uPzzrVhuA5XpYBvrSUNh8zmuas0&hl=el&sa=X&ved=0ahUKewjSs_LjkJHaAhXISwKHTYjClk4FBDoAQg1MAI#v=onepage&q&f=false (πρόσβαση στις 22/11/18).

¹⁰⁴ «SOM Stand Off Missile», *Roketsan*, <http://www.roketan.com.tr/en/urunler-hizmetler/hassas-gudumlu-fuzeler/som/> (πρόσβαση στις 23/11/18).

να ξεκινήσουν φέτος δοκιμές εμβέλειας 500 χιλιομέτρων, αργότερα στα 1.500 χλμ. και τελικά στα 2.500 χλμ. Η κατασκευάστρια εταιρεία, στην ιστοσελίδα της, αναφέρει ότι η εμβέλεια του πυραύλου είναι άνω των 250 χλμ. Οι πύραυλοι SOM εξοπλίζουν τα αεροσκάφη F-4 και F-16 των ΤΕΔ. Οι εκδόσεις του πυραύλου είναι οι παρακάτω:

- **SOM A:** Βασική έκδοση, η οποία για την πλοήγηση του πυραύλου είναι εξοπλισμένη με INS (Inertial Navigation System), GPS (Global Positioning System) και TRN (Terrain Referenced Navigation).

- **SOM B1:** Προηγμένη παραλλαγή, η οποία για την πλοήγηση του πυραύλου πλέον των συστημάτων της προηγούμενης έκδοσης χρησιμοποιεί και IIR (Imaging Infrared), IBN (Image Based Navigation) και ATA (Automatic Target Acquisition).

- **SOM B2:** Ειδική έκδοση του πυραύλου, που διαθέτει διπλή κεφαλή διείσδυσης υψηλής διατρητικής ικανότητας προκειμένου να πλήττει εγκαταστάσεις υψηλής θωράκισης.

- **SOM J:** Ειδική έκδοση για να χρησιμοποιηθεί από τα αεροσκάφη F-35, αριθμό από τα οποία έχει παραγγείλει η Τουρκία. Σύμφωνα με ανακοίνωση της εταιρείας Lockheed Martin των Ηνωμένων Πολιτειών και της τουρκικής εταιρείας Roketsan, θα αναπτύξουν την μικρότερη έκδοση του πυραύλου την SOM J, η οποία θα μεταφέρεται στον εσωτερικό χώρο μεταφοράς όπλων του F-35. Η έκδοση αυτή του πυραύλου έχει πιο συμπαγή σχεδίαση, αναδιπλούμενα πτερύγια και προωθητικό κινητήρα για καλύτερα πτητικά χαρακτηριστικά και θα είναι διαθέσιμη για πώληση και σε άλλες χώρες. Θα έχει εμβέλεια άνω των 100 μιλίων και θα διαθέτει γόμωση 500 λιβρών.

ATMACA.^{105,106}

Η ανάπτυξη του πυραύλου ATMACA ξεκίνησε το 2009 από την κρατική τουρκική Roketsan και με την συνεργασία των Aselsan και ArMerKom (Διοίκηση Ερευνητικών Κέντρων του Τουρκικού Πολεμικού Ναυτικού). Ο ATMACA

¹⁰⁵ «Turkey carries out first test firing of Atmaca anti-ship missile», *Jane's 360*, <http://www.janes.com/article/75097/turkey-carries-out-first-test-firing-of-atmaca-anti-ship-missile> (πρόσβαση στις 24/11/18).

¹⁰⁶ «TURKISH NAVY ANNOUNCES SUCCESSFUL TEST-FIRE OF ATMACA ANTI-SHIP MISSILE», *Quwa*, <https://quwa.org/2017/10/16/turkish-navy-announces-successful-test-fire-atmaca-anti-ship-missile/> (πρόσβαση στις 24/11/18).

χρησιμοποιείται κατά στόχων επιφανείας και ο στόχος του προγράμματος είναι η αντικατάσταση του πύραυλου Harpoon, οι οποίοι χρησιμοποιείται από το τουρκικό Πολεμικό ναυτικό, με ένα τουρκικό πύραυλο ανώτερων επιδόσεων και μεγαλύτερης εμβέλειας τον πύραυλο ATMACA. Τον Οκτώβριο του 2017, κατά τη διάρκεια του 8ου Σεμιναρίου Ναυτικών Συστημάτων στην Αγκυρα, ο Τούρκος Ναύαρχος Αχμέτ Τσακίρ ανακοίνωσε, πως πραγματοποιήθηκε η πρώτη επιτυχημένη δοκιμαστική βολή του πυραύλου και πως το 2018 θα πραγματοποιηθούν και άλλες δοκιμαστικές βολές κατά πλοίων. Η ένταξη σε υπηρεσία του Atmaca είχε προγραμματιστεί για τα τέλη του 2018 ή τις αρχές του 2019. Θα εξοπλίσει τις κορβέτες MILGEM (κλάσης Ada) και τις φρεγάτες κλάσης G.

Ο πύραυλος ζυγίζει 800 κιλά και φέρει κεφαλή βάρους 200 κιλών. Πετά με υποηχητική ταχύτητα 0,8-0,85 μαχ, ενώ έχει βεληνεκές 200 χιλιομέτρων. Η καθοδήγηση του επιτυγχάνεται μέσω συστημάτων INS/GPS, ενώ κατά την τερματική φάση χρησιμοποιεί ενεργητικό σύστημα ραντάρ για αυτόνομη έρευνα και ανίχνευση στόχου.

BORA (KHAN).^{107,108,109}

Ο πύραυλος μεγάλου βεληνεκούς BORA κατά στόχων ξηράς βρίσκεται στο στάδιο της ανάπτυξης από την τουρκική εταιρεία Roketsan. Η ανάπτυξη του πυραύλου ξεκίνησε από το 2009. Ο Τούρκος υπουργός Αμύνης Φικρί Ισίκ δήλωσε κατά την διάρκεια της έκθεσης IDEF 2017 (Τουρκία) ότι πραγματοποιήθηκε πετυχημένη βολή από την Σινώπη εντός του Εύξεινου Πόντου του πυραύλου μας Bora, ο οποίος έχει βεληνεκές 280 χλμ. Επίσης, ανέφερε ότι η Τουρκία έφτασε πλέον να κατασκευάζει τον δικό της πύραυλο, είμαστε υπερήφανοι για αυτό και αποκτήσαμε αυτοπεποίθηση για να κάνουμε κάτι ακόμη καλύτερο. Είναι διαμέτρου 610mm, βάρους 2.500 κιλών και η κεφαλή του έχει βάρος 470 κιλά. Τον Δεκέμβριο του 2018 ο πρόεδρος της Αμυντικής Βιομηχανίας Τουρκίας Ισμαήλ Ντεμίρ καταχώρισε βίντεο από δοκιμαστική βολή του πυραύλου BORA σε μέσο κοινωνικής δικτύωσης και

¹⁰⁷ «Turkey test fires another Bora ballistic missile», *Jane's 360*, στην <http://www.janes.com/article/70352/turkey-test-fires-another-bora-ballistic-missile> (πρόσβαση στις 5/12/18).

¹⁰⁸ «KHAN Missile», *Roketsan*, <http://www.roketsan.com.tr/en/urunler-hizmetler/kara-sistemleri/satihtan-satiha-fuzeler/kaan-fuzesi/> (πρόσβαση στις 5/12/18).

¹⁰⁹ «TURKISH NAVY ANNOUNCES SUCCESSFUL TEST-FIRE OF ATMACA ANTI-SHIP MISSILE», *Quwa*, <https://quwa.org/2017/10/16/turkish-navy-announces-successful-test-fire-atmaca-anti-ship-missile/> (πρόσβαση στις 5/12/18).

ανέφερε: «Ο πύραυλος μας Μπόρα χτύπησε με ακρίβεια το στόχο του σε απόσταση 280 χλμ».

Σύστημα Πολλαπλών Εκτοξευτών Πυραύλων (ΠΕΠ) T-300 Kasirga (TR-302G).^{110,111}

Το σύστημα Πολλαπλών Εκτοξευτών Πυραύλων (ΠΕΠ) T-300 Kasirga, εξοπλισμένο με τον νέο πύραυλο τύπου TR-302G των 302 χλστ., κατασκευάζεται από την τουρκική κρατική εταιρεία Roketsan. Η ανάπτυξη και οι δοκιμές του συστήματος κράτησαν πολλά χρόνια. Μετά από έτη σχεδιασμού και δοκιμών, η εταιρία παρέδωσε τον Νοέμβριο του 2016 στον Διοικητή της 58ης Ταξιαρχίας Πυροβολικού, το πρώτο σύστημα πολλαπλών εκτοξευτών ρουκετών τύπου T-300 Kasirga εξοπλισμένο με την κατευθυνόμενη ρουκέτα τύπου TR-302G των 302 χλστ., σε τελετή που πραγματοποιήθηκε στην εταιρεία Roketsan, παρουσία του τούρκου Υπουργού Άμυνας.¹¹²

Αρχικά, η Τουρκία το 1988 είχε προμηθευτεί 18 ΠΕΠ από την κινεζική εταιρεία Sichuan Aerospace Industry Corporation 18 ΠΕΠ WS-1. Επίσης σε συνεργασία με την κινεζική εταιρεία, παράχθηκαν στην Τουρκία άλλα 62 συστήματα, ως T-300 Kasirga. Η προμήθεια κρατήθηκε μυστική, ωστόσο μετά την διαρροή στον τύπο της ύπαρξης των συστημάτων, αυτά εμφανίστηκαν το 2006 σε παρέλαση. Το βεληνεκές της ρουκέτας TR-300 του T-300 Kasirga φτάνει τα 80-100 χλμ, η μέγιστη ταχύτητα είναι 3,6 Mach και η πιθανότητα κυκλικού σφάλματος (παράμετρος που προσδιορίζει την ακρίβεια της ρουκέτας) είναι 800-1000 μέτρα.

Το νέο σύστημα, το οποίο χρησιμοποιεί την τουρκικής ανάπτυξης και κατασκευής ρουκέτα TR-302G, έχει αυξημένη εμβέλεια και φτάνει πλέον τα 120 χλμ, ενώ η πιθανότητα κυκλικού σφάλματος χάρις στο συνδυασμό των αισθητήρων INS και GPS έχει περιοριστεί στα 5-50 μέτρα. Πρόκειται για εκπληκτική ακρίβεια για μια ρουκέτα πυροβολικού με εμβέλεια 120 χλμ και ταχύτητα 3,6 Mach. Με την νέα ρουκέτα, οι 80 εκτοξευτές F-302T θα μπορούν να πλήξουν στόχους σε απόσταση 120 χλμ με ακρίβεια, σε σύντομο χρονικό διάστημα και με μεγάλη καταστρεπτικότητα, χάρη στην βάρους 150 κιλών θραυσματογόνο κεφαλή υψηλής εκρηκτικότητας. Άρα,

¹¹⁰ Πάνος Σπαγόπουλος, «Οι νέοι τουρκικοί ΠΕΠ εγχωρίας κατασκευής», *Περιοδικό Στρατηγική*, Τεύχος 270, Αθήνα, Μάρτιος 2017, σελ. 76-81.

¹¹¹ «TRG-300 TIGER Missile», *Roketsan*, <http://www.roketsan.com.tr/en/urunler-hizmetler/kara-sistemleri/satihtan-satiha-fuzeler/kaplan-fuzesi-trg-300/> (πρόσβαση στις 12/12/18).

¹¹² «Kasirga 302mm Multi Barrel Rocket System Delivery to Turkish Armed Forces», *Περιοδικό Defense Turkey*, Issue 72, Άγκυρα, 2016, σελ. 88.

βλέπουμε ότι το νέο σύστημα σε σχέση με το παλιό έχει μεγαλύτερο βεληνεκές κατά 20 τουλάχιστον χιλιόμετρα και πολύ καλύτερη ακρίβεια (από 800-1.000 μέτρα περιορίστηκε στα 5-50 μέτρα).

Συμπεράσματα για τους πυραύλους - ΠΕΠ.

Από τα παραπάνω, γίνεται φανερό ότι η ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει σαφή επίδραση στους πυραύλους και στους ΠΕΠ. Βλέπουμε ότι η τεχνολογία σε αυτό τον τομέα είχε σαν αποτέλεσμα την αύξηση του βεληνεκούς τους, σε συνδυασμό, όμως, με την αύξηση της ακρίβειας στόχευσης. Έδωσε την δυνατότητα να υφίστανται οπλικά συστήματα, τα οποία έχουν βεληνεκές εκατοντάδων χιλιομέτρων και πολύ υψηλή ακρίβεια προσβολής του στόχου της τάξης μερικών μέτρων. Αυτό οφείλεται κυρίως στα πολλαπλά συστήματα καθοδήγησης και προσβολής του στόχου που έχουν αναπτυχθεί. Τα πολλαπλά συστήματα καθοδήγησης τους προσδίδουν επίσης και υψηλή ανθεκτικότητα σε αντίμετρα (παρεμβολές, κλπ.), ενώ σε συνδυασμό με τα Data-Link που διαθέτουν οι σύγχρονοι πύραυλοι, είναι δυνατό, εφόσον επιλεγεί από τον χειριστή τους, να αλλάξει ο στόχος που θα προσβάλλουν κατά την διάρκεια της πτήσης τους.

Η Τουρκία, προσηλωμένη στους στόχους που έχει θέσει για εξοπλισμό των ΤΕΔ με σύγχρονα οπλικά συστήματα και για παραγωγή εγχώριων οπλικών συστημάτων, έχει πραγματοποιήσει τα ανάλογα βήματα και σε αυτόν τον τομέα. Έτσι βλέπουμε ότι ενώ αρχικά είχε προμηθευτεί πυραύλους και ΠΕΠ από εταιρείες του εξωτερικού, προχώρησε κατόπιν σε συμπαραγωγές και τώρα αναπτύσσει δικά της συστήματα. Ενδεικτικό είναι όπως αναφέρθηκε ότι τα F-35 που θα προμηθευτεί θα φέρουν τον πύραυλο SOM-J κατόπιν απαίτησης της τουρκικής πλευράς και συμφωνίας με την κατασκευάστρια εταιρεία των F-35.

Συνεπώς η ανάπτυξη της τεχνολογίας στον τομέα των πυραύλων-ΠΕΠ δίνει την δυνατότητα σε ΕΔ που διαθέτουν τέτοια σύγχρονα συστήματα να μπορούν να πλήξουν τις εγκαταστάσεις και τα κύρια οπλικά συστήματα του αντιπάλου με μεγάλο όγκο πυρός, σε μεγάλες αποστάσεις και με υψηλή ακρίβεια.

Λοιπά Οπλικά Συστήματα

Σημαντική είναι η επίδραση της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια στην βελτίωση και στην ανάπτυξη νέων δυνατοτήτων στα υπάρχοντα οπλικά συστήματα. Σημαντικές είναι οι εξελίξεις στα αντιαεροπορικά συστήματα, στα συστήματα

Ηλεκτρονικού Πολέμου, στα συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (C⁴I), RADAR, κλπ. Αξίζει να σημειωθεί ότι η Τουρκία και σε αυτούς τους τομείς έχει πραγματοποιήσει προμήθεια σημαντικού αριθμού συστημάτων από εταιρείες του εξωτερικού, συμπαραγωγές και παραγωγή συστημάτων από την εγχώρια βιομηχανία της. Ενδεικτικά, αναφέρονται τα συστήματα που παράγονται από την τουρκική αμυντική βιομηχανία, τα αντιαεροπορικά συστήματα Hisar-A, το Korkut, κλπ, κλπ, το σύστημα Ηλεκτρονικού Πολέμου Kolar, το σύστημα επικοινωνιών TASMUS, κλπ.

Επίσης έχουμε και την εισαγωγή νέων οπλικών συστημάτων στις ΕΔ, τα οποία βασίζονται σε αναδυόμενες τεχνολογίες. Τέτοια είναι τα μη επανδρωμένα συστήματα (πλην των ΜΕΑ), τα όπλα λέιζερ, τα όπλα ηλεκτρομαγνητικού παλμού, τα ρομπότ, τα όπλα κατευθυνόμενης ενέργειας, οι αισθητήρες νανοτεχνολογίας, τα νανοαεροσκάφη, τα νανορομπότ, ο Κυβερνοπόλεμος κλπ. Τέτοιου είδους οπικά συστήματα κατασκευάζει και η τουρκική αμυντική τεχνολογία και ενδεικτικά αναφέρεται το ηλεκτρομαγνητικό πυροβόλο SAPAN, το όπλο λέιζερ (το οποίο κατασκευάζει η ASELSAN) κλπ.

Κεφάλαιο «Δ»

Προτάσεις

Όπως περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο η αλματώδη εξέλιξη της τεχνολογίας έχει επιδράσει και έχει αυξήσει δραματικά τις δυνατότητες των σύγχρονων οπλικών συστημάτων. Είναι λοιπόν φανερό ότι η τεχνολογία είναι δυνατό να διαδραματίσει ρόλο στην έκβαση των επιχειρήσεων και συνεπώς σε μια πολεμική σύγκρουση καθώς υπό ορισμένες συνθήκες είναι δυνατό να δώσει το πλεονέκτημα στον ένα από τους δύο αντιπάλους, ειδικά σε συμβατικές συγκρούσεις και λιγότερο σε επιχειρήσεις ανταρτοπόλεμου και σε επιχειρήσεις αντιμετώπισης ασύμμετρων απειλών.

Ειδικότερα για την χώρα μας είδαμε ότι οι ΕΔ της γειτονικής χώρας έχουν επιδοθεί σε μια σειρά εξοπλιστικών προγραμμάτων οπλικών συστημάτων υψηλής τεχνολογίας τα οποία τους παρέχουν την δυνατότητα να εξαπολύσουν ένα ισχυρό πρώτο πλήγμα και να τους δώσουν πλεονέκτημα σε μια πολεμική σύγκρουση μικρής ή μεγάλης κλίμακας. Συνεπώς η χώρα μας θα πρέπει να αντιμετωπίσει σοβαρά αυτή την κατάσταση να διαμορφώσει και να τροποποιήσει την σημερινή της στρατηγική σε όλα τα επίπεδα, ώστε να μπορεί οποιαδήποτε στιγμή να αντιμετωπίσει τον αντίπαλο ο οποίος χρησιμοποιεί οπικά συστήματα υψηλής τεχνολογίας να αποτρέψει οποιαδήποτε πρόκληση και σύγκρουση ή αν αυτό δεν καταστεί δυνατό να την αντιμετωπίσει νικηφόρα. Επίσης πρέπει να πραγματοποιήσει αλλαγές στην εκπαίδευση, στην δομή και στην οργάνωση των ΕΔ. Ακόμη θεωρώντας δεδομένη την δυσμενή δημοσιονομική κατάσταση της χώρας η οποία δυσχεραίνει την υλοποίηση μεγάλων εξοπλιστικών προγραμμάτων, οι ΕΔ πρέπει να προχωρήσουν στην υλοποίηση στοχευόμενων και μικρού κόστους εξοπλιστικών προγραμμάτων για την προμήθεια «έξυπνων» οπλικών συστημάτων. Λαμβάνοντας υπόψη την επίδραση της τεχνολογίας στην Στρατηγική καθώς και τα ιδιαίτερα γεωπολιτικά χαρακτηριστικά, όπως έχουν διαμορφωθεί το τελευταίο χρονικό διάστημα, στην περιοχή του Αιγαίου και της ανατολικής Μεσογείου, οι προτάσεις για την αντιμετώπιση της κατάστασης είναι οι παρακάτω.

Αλλαγή της Στρατιωτικής Στρατηγικής

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας στα οπικά συστήματα όπως αναφέρθηκε προσφέρει τη δυνατότητα στον επιτιθέμενο από τον καιρό της ειρήνης να εντοπίσει

και να στοχοποιήσει με ακρίβεια στρατηγικούς και τακτικούς στόχους του αμυνόμενου οι οποίοι μπορούν να πληγούν από μεγάλη απόσταση και με μεγάλη ισχύ πυρός με συνέπεια να επιφέρει καταστρεπτικά αποτελέσματα στις ΕΔ του αμυνομένου. Επίσης πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι η τεχνολογία έχει επιδράσει και στον παράγοντα χρόνο στις επιχειρήσεις καθώς έχει μειώσει τον χρόνο αντίδρασης του αμυνομένου. Άρα λαμβάνοντας υπόψη τα σημαντικά εξοπλιστικά προγράμματα τα οποία έχει αναπτύξει η Τουρκία, είναι δυνατό να εξαπολύσει ένα ισχυρό πρώτο πλήγμα εναντίον της χώρας μας, αφού διαθέτει υψηλές δυνατότητες ακριβούς στοχοποίησης και όπλα υψηλής ακρίβειας και καταστρεπτικότητας. Το πλήγμα αυτό υπό κάποιες προϋποθέσεις μπορεί να οδηγήσει τη χώρα σε δυσχερή θέση, να μην μπορεί να αντιδράσει ικανοποιητικά και να ανατρέψει τη διαμορφωθείσα σε βάρος της κατάσταση. Άρα για να αποφευχθούν τα καταστρεπτικά αποτελέσματα τα οποία είναι δυνατό να προκληθούν στη χώρα μας από τυχόν επιθετική ενέργεια γειτονικής χώρας και για να αποφύγει την ανατροπή της στρατιωτικής ισορροπίας, είναι αναγκαίο να εξετασθεί η αλλαγή της Στρατιωτικής Στρατηγικής, πάντοτε βέβαια σε αρμονία με την Υψηλή Στρατηγική και τους πολιτικούς στόχους. Πρέπει να εξετασθεί η υιοθέτηση από την Ελλάδα της Στρατηγικής της προληπτικής επίθεσης. Η προληπτική επίθεση εξαπολύεται, όταν ένας δρών αντιληφθεί ότι ο αντίπαλος έχει λάβει την απόφαση για επίθεση, έχει σαφείς ενδείξεις για αυτή ή η επίθεση του αντιπάλου είτε βρίσκεται σε εξέλιξη ή θα εκδηλωθεί σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Η στρατηγική της προληπτικής επίθεσης πρέπει να σχεδιασθεί και να προετοιμασθεί λεπτομερειακά προκειμένου να είναι επιτυχής, αλλά και να πραγματοποιηθούν οι κατάλληλες ενέργειες και συμμαχίες, ώστε η χώρα να μην απολέσει την διεθνή νομιμοποίηση και να μην εκτεθεί στην διεθνή κοινότητα. Όπως αναφέρθηκε, η υιοθέτηση αυτής της Στρατηγικής προϋποθέτει την σύμφωνη γνώμη της πολιτικής ηγεσίας και την αντίστοιχη τροποποίηση και της Υψηλής Στρατηγικής.

Αλλαγές στη Δομή Δυνάμεων των ΕΔ

Η εξέλιξη της τεχνολογίας στο χώρο των ΕΔ έχει διαφοροποιήσει σημαντικά το σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον. Επίσης όπως έχει καθορισθεί από τη ΕΘΣΣ της χώρας και όπως έχει διαμορφωθεί το γεωπολιτικό περιβάλλον στην ευρύτερη περιοχή τα τελευταία χρόνια, είναι φανερό ότι οι ΕΔ δεν θα κληθούν να διεξάγουν μακροχρόνιες επιχειρήσεις αλλά θα κληθούν να διεξάγουν μικρής χρονικής διάρκειας επιχειρήσεις ενδεχομένως με τη μορφή σημειακού θερμού επεισοδίου ή τοπικής

κρίσης. Ακόμη δεν φαίνεται ότι υφίστανται πρόθεση για ενεργό εμπλοκή των ΕΔ της χώρας σε πολεμικές συγκρούσεις εκτός της Ελλάδας όπου θα αντιμετώπιζαν τακτικές δυνάμεις, ασύμμετρες απειλές ή θα εμπλεκόταν σε επιχειρήσεις ανταρτοπόλεμου.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθούν αλλαγές στη δομή και στη σύνθεση των ΕΔ, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα. Πρέπει να αυξηθούν και να ενισχυθούν οι Μονάδες οι οποίες λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας, έχουν αναβαθμισμένο και καθοριστικό ρόλο στο σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον καθώς και οι Μονάδες οι οποίες θα συμμετέχουν ενεργά στην αντιμετώπιση θερμού επεισοδίου ή σημειακής κρίσης. Συγκεκριμένα πρέπει να αυξηθούν και να ενισχυθούν με προσωπικό και μέσα οι υπάρχουσες Μονάδες οι οποίες έχουν σαν αποστολή τη συλλογή πληροφοριών, την έρευνα - επιτήρηση (RADAR, αισθητήρες, ΜΕΑ κλπ), τις τηλεπικοινωνίες, τον Ηλεκτρονικό πόλεμο, τον Κυβερνοπόλεμο, την αντιαεροπορική άμυνα και οι Μονάδες Ειδικών Δυνάμεων και Αεροπορίας Στρατού.

Αντίστοιχα πρέπει να μειωθούν οι δυνάμεις οι οποίες δεν έχουν σοβαρή εμπλοκή στο σύγχρονο ψηφιακό επιχειρησιακό ή δεν θα συμμετέχουν ενεργά στην αντιμετώπιση θερμού επεισοδίου ή σημειακής κρίσης. Συνοψίζοντας πρέπει να αλλάξει η υπάρχουσα δομή και σύνθεση των Ενόπλων και να αυξηθούν οι Μονάδες οι οποίες λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στο σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον και στην αντιμετώπιση θερμού επεισοδίου ή σημειακής κρίσης και να μειωθούν οι Μονάδες οι οποίες εμπλέκονται με το κλασικό επιχειρησιακό περιβάλλον.

Πραγματοποίηση Εκπαίδευσης στην Αντιμετώπιση των ΜΕΑ-DRONE

Η εξάπλωση των ΜΕΑ-DRONE και η ενεργός συμμετοχή τους στις επιχειρήσεις επιβάλλει την ανάπτυξη της εκπαίδευσης στον τομέα της αντιμετώπισης τέτοιων συστημάτων από όλες τις Μονάδες των ΕΔ της χώρας μας. Η εκπαίδευση πρέπει να περιλαμβάνει ενημέρωση για τους τύπους και τα χαρακτηριστικά των ΜΕΑ-DRONE του αντίπαλου, την τακτική και τις μεθόδους για την αντιμετώπιση τους από το προσωπικό των ΕΔ. Πρέπει να εστιάζεται σε μεθόδους που είναι δυνατό να εφαρμοστούν ώστε να δυσχεραίνεται ο εντοπισμός και η στοχοποίηση των φιλίων στόχων από τα ΜΕΑ-DRONE. Αξίζει να αναφερθεί ότι πρόσφατα αποφασίστηκε το σύνολο του προσωπικού των ρωσικών ΕΔ να εκπαιδευτεί σε τακτικές αντιμετώπισης τέτοιων συστημάτων. Μάλιστα αυτές οι τακτικές εφαρμόστηκαν σε άσκηση που

πραγματοποιήθηκε στη Μαύρη Θάλασσα τον Οκτώβριο του 2018.¹¹³

Εκπαίδευση όμως στον εντοπισμό και στην κατάρριψη των MEA-DRONE πρέπει να πραγματοποιήσουν όσες Μονάδες διαθέτουν οπλικά συστήματα τα οποία έχουν τέτοιες δυνατότητες (αντιαεροπορικά συστήματα, RADAR, κλπ). Η εκπαίδευση πρέπει να πραγματοποιηθεί αφού αναλυθούν τα χαρακτηριστικά των συστημάτων του αντίπαλου, εξετασθούν οι δυνατότητες εντοπισμού και στοχοποίησης τους από τα φίλια οπλικά συστήματα και επιλεγεί ο βέλτιστος τρόπος ανίχνευσης, στοχοποίησης και κατάρριψης.

Χρήση Κινητών Στρατηγείων και Σταθμών Διοικήσεων στις Επιχειρήσεις

Στην πλειοψηφία των σύγχρονων στρατών έχουν κατασκευασθεί από τον καιρό της ειρήνης με ειδικές προδιαγραφές (υπόγειες κατασκευές οι οποίες παρέχουν προστασία από εχθρική παρατήρηση και πυρά κλπ.) μόνιμες εγκαταστάσεις σε επιλεγμένες θέσεις (πολεμικές θέσεις), για τη στέγαση των Επιτελείων και Διοικήσεων των διαφόρων κλιμακίων των ΕΔ σε περίοδο επιχειρήσεων. Οι εγκαταστάσεις αυτές μάλιστα θεωρούνται ως ένα από τα βασικά στοιχεία της πολεμικής προπαρασκευής των δυνάμεων των οποίων η στρατηγική είναι οι αμυντικές επιχειρήσεις στο έδαφος της χώρας τους. Ωστόσο αν ληφθούν υπόψη οι δυνατότητες που έχουν αποκτήσει τα σύγχρονα οπλικά συστήματα με την εξέλιξη της τεχνολογίας, είναι δυνατός ο ακριβής εντοπισμός και στοχοποίηση των πολεμικών αυτών θέσεων από τα σύγχρονα συστήματα αναγνώρισης και επιτήρησης από την ειρηνική περίοδο και η καταστροφή τους από τα υψηλής ακρίβειας, εμβέλειας και αποτελεσματικότητας όπλα του αντίπαλου, παρά την ειδικών προδιαγραφών κατασκευή τους (υπόγειες κατασκευές, ισχυρή θωράκιση κλπ). Συνεπώς και οι ΕΔ της Ελλάδας πρέπει να αναθεωρήσουν και να επανεξετάσουν τις απόψεις για τις μόνιμες και σταθερές πολεμικές θέσεις Στρατηγείων, σταθμών διοικήσεως και κέντρων επιχειρήσεων. Πρέπει να χρησιμοποιούνται κινητά στρατηγεία τα οποία θα φέρονται επί οχημάτων ή καταλλήλων οχημάτων με θωράκιση. Έτσι οι θέσεις των Στρατηγείων και Σταθμών Διοικήσεως των ΕΔ δε θα έχουν εντοπισθεί και στοχοποιηθεί από τον αντίπαλο από την ειρηνική περίοδο. Τα κινητά αυτά στρατηγεία πρέπει να είναι εξοπλισμένα με τα αναγκαία μέσα επικοινωνιών καθώς και λοιπά μέσα τα οποία είναι απαραίτητα για την

¹¹³ «Russia Has Started to Train Its Entire Military to Fight Drones», *Defense One*, <https://www.defenseone.com/technology/2018/11/russia-has-started-train-its-entire-military-fight-drones/152889/> (πρόσβαση στις 17/12/18).

διεύθυνση των επιχειρήσεων.

Προμήθεια Decoy (δολωμάτων)

Εδώ και πολλά χρόνια στις πολεμικές επιχειρήσεις χρησιμοποιούνται τα Decoy (δολώματα). Μία κατηγορία Decoy είναι τα πιστά φουσκωτά ομοιώματα οπλικών συστημάτων τα οποία έχουν ως σκοπό να παραπλανάται ο αντίπαλος ώστε να συλλέγει λανθασμένες πληροφορίες για τις θέσεις των οπλικών συστημάτων και τη διάταξη των φιλίων δυνάμεων και να αναλώνει την ισχύ πυρός του για την καταστροφή των Decoy, τα οποία θεωρεί ότι είναι πραγματικά οπλικά συστήματα. Μια άλλη κατηγορία των Decoy είναι αυτά τα οποία εκπέμπουν υπέρυθρη ακτινοβολία ή ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (συγκεκριμένες συχνότητες) ώστε τα οπλικά συστήματα του αντιπάλου να τα εκλαμβάνουν ως στόχους (πλοία, RADAR, κλπ.) και έτσι πλήτουν τα Decoy και όχι τους πραγματικούς στόχους.

Τα τελευταία χρόνια τα Decoy έχουν εξελιχθεί σημαντικά και παρέχουν σημαντικές δυνατότητες παραπλάνησης του αντιπάλου αν αξιοποιηθούν με σωστό σχεδιασμό και αν η χρήση τους είναι εναρμονισμένη με τον επιχειρησιακό σχεδιασμό. Χρησιμοποιούνται από τις ΕΔ των ΗΠΑ της Ρωσίας και άλλων χωρών. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κατόπιν συνεργασίας των ΗΠΑ και Αυστραλίας έχει αναπτυχθεί για την προστασία πλοίων το σύστημα MK 53 Decoy Launching System (Nulka), το οποίο αποτελείται από εκτοξευτή 6 Decoy τα οποία όταν εκτοξεύουν εκπέμπουν παρόμοια ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία με αυτή του πλοίου και έτσι οι εχθρικοί πύραυλοι παραπλανούνται και δεν προσβάλλουν τα πλοία αλλά τα Decoy. Το σύστημα Nulka έχει εγκατασταθεί σε περισσότερα από 110 πλοία των ΗΠΑ.¹¹⁴ Επίσης και οι ΤΕΔ έχουν προμηθευτεί Decoy. Decoy τα οποία είναι φουσκωτά ομοιώματα των τουρκικών αρμάτων M-60 παρουσιάστηκαν στην άσκηση «EFES-2018» και χρησιμοποιήθηκαν στις επιχειρήσεις στο Αφρίν¹¹⁵. Συνεπώς οι ελληνικές ΕΔ πρέπει να προμηθευτούν σύγχρονα συστήματα Decoy τα οποία θα έχουν τη δυνατότητα να παραπλανήσουν τα συστήματα αναγνώρισης και τα όπλα ακριβείας του αντιπάλου.

¹¹⁴ «MARK 53 - DECOY LAUNCHING SYSTEM (NULKA)», *America's Navy*, https://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=2100&tid=587&ct=2.Disclaimer (πρόσβαση στις 15/12/18).

¹¹⁵ «Kurdish YPG fire Iranian-made missile at Turkish Army decoy», *AMN*, <https://www.almasdarnews.com/article/kurdish-ypg-fire-iranian-made-missile-turkish-army-decoy-video/> (πρόσβαση στις 15/12/18).

Προμήθεια Συστημάτων Ηλεκτρονικού Πολέμου

Τα συστήματα Ηλεκτρονικού Πολέμου αποτελούν μια μεγάλη κατηγορία οπλικών συστημάτων. Χρησιμοποιούνται εδώ και πολλά χρόνια από τις ΕΔ ιδιαίτερα μετά την εμφάνιση των ασυρμάτων επικοινωνιών και των RADAR. Αρχικά η χρήση τους περιοριζόταν στους τομείς των ασύρματων επικοινωνιών φωνής και των RADAR η εξέλιξη όμως της τεχνολογίας έχει επεκτείνει τους τομείς εφαρμογής στις επικοινωνίες Δεδομένων (DATA), μικροκυματικές ζεύξεις, σύγχρονες μορφές μετάδοσης, GPS κλπ. Υπάρχουν μέσα ηλεκτρονικού πολέμου φορητά, σε οχήματα, πλοία, αεροπλάνα κλπ. Με τα συστήματα Ηλεκτρονικού πολέμου έχουμε τη δυνατότητα να ερευνήσουμε, αποκαλύψουμε, να εντοπίσουμε και να παρεμβάλουμε τμήματα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος και συνεπώς να υποβαθμίσουμε ή να διακόψουμε τη λειτουργία συστημάτων Διοικήσεως και ελέγχου, συστημάτων εντοπισμού και στοχοποίησης, RADAR κλπ. Υφίστανται δύο βασικές κατηγορίες συστημάτων Ηλεκτρονικού Πολέμου. Τα μέσα Ηλεκτρονικού πολέμου τα οποία αποκαλύπτουν, αναλύουν, καταγράφουν και εντοπίζουν ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές (δέκτες, κέντρα ακροάσεως, ραδιογωνιόμετρα κλπ) και τα οποία είναι παθητικά καθώς δεν εκπέμπουν ενέργεια και δεν είναι δυνατό να εντοπισθούν από τον αντίπαλο. Η δεύτερη κατηγορία μέσων είναι οι παρεμβολείς με τους οποίους υποβαθμίζουμε ή διακόπτουμε τη λειτουργία των οπλικών συστημάτων που χρησιμοποιούν το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα και εκπέμπουν υψηλής ισχύος ηλεκτρομαγνητική ενέργεια και είναι δυνατή η ανίχνευση τους από τον αντίπαλο.

Τα τελευταία χρόνια με την ανάπτυξη της τεχνολογίας έχει αυξηθεί σημαντικά η σπουδαιότητα και η χρήση τους, καθώς στο σύγχρονο ψηφιακό επιχειρησιακό περιβάλλον αυξάνονται συνεχώς τα οπλικά συστήματα τα οποία για τη λειτουργία τους χρησιμοποιούν το ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Όπως δήλωσε σε συνέδριο, ο επικεφαλής της Διοίκησης Ειδικών Επιχειρήσεων των ΕΔ των ΗΠΑ Στρατηγός Raymond Thomas, ο πόλεμος στη Συρία αποτελεί το πιο επιθετικό περιβάλλον Ηλεκτρονικού Πολέμου.¹¹⁶ Η πλειοψηφία των ΕΔ όλων των χωρών διαθέτει συστήματα ηλεκτρονικού πολέμου.

Οι ρωσικές ΕΔ έχουν αναπτύξει το σύστημα «Krasukha-4» το οποίο χρησιμοποιήθηκε στις πρόσφατες επιχειρήσεις στη Συρία. Διαθέτει δυνατότητα

¹¹⁶ «Why Syria may be the most aggressive electronic warfare environment on Earth», *C4ISRNET*, <https://www.c4isrnet.com/electronic-warfare/2018/04/24/socom-chief-syria-most-aggressive-ew-environment-on-earth/> (πρόσβαση στις 20/12/18).

εκτέλεσης παρεμβολών σε RADAR σε απόσταση έως 300χλμ, σε επικοινωνιακά συστήματα, GPS, δορυφορικές επικοινωνίες κλπ.¹¹⁷ Επίσης στις επιχειρήσεις στη Συρία η Ρωσία χρησιμοποίησε σύστημα Rychag-AV εγκατεστημένο σε ελικόπτερο Mi-8MTPR-1. Το σύστημα έχει δυνατότητα παρεμβολής ηλεκτρονικών συστημάτων σε απόσταση μέχρι 400 χλμ. Όπως έχει αναφερθεί το σύστημα Rychag-AV συνέβαλε σημαντικά στη μείωση της αποτελεσματικότητας της αεροπορικής επιδρομής με 59 πυραύλους Tomahawk των ΗΠΑ στην αεροπορική βάση Ash Sha'irat της Συρίας τον Απρίλιο του 2017, καθώς μόνο 23 από αυτούς βρήκαν το στόχο τους.¹¹⁸ Πρόσφατα το ρωσικό υπουργείο Άμυνας ανακοίνωσε ότι ένα νέο σύστημα ηλεκτρονικού πολέμου το οποίο ονομάζεται Spectrum, χρησιμοποιήθηκε σε άσκηση στα Ουράλια. Το σύστημα φέρεται από όχημα AMN-233114 Tigr-M, το οποίο επανδρώνεται από προσωπικό της Ταξιαρχίας Ηλεκτρονικού Πολέμου της Ρωσίας και έχει δυνατότητα να αποκαλύπτει και να παρακολουθεί RADAR αεροναυτικών, επίγειους οπτικούς και επικοινωνιακούς στόχους.¹¹⁹

Τα τελευταία χρόνια οι ΤΕΔ έχουν δώσει μεγάλη έμφαση στον τομέα του Ηλεκτρονικού Πολέμου και έχουν αναβαθμίσει τις Μονάδες Ηλεκτρονικού πολέμου τους. Οι ΤΕΔ έχουν προμηθευτεί σύγχρονα μέσα αρκετά από τα οποία κατασκευάζονται από την τουρκική αμυντική βιομηχανία (τα περισσότερα από την εταιρεία ASELSAN). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι έχουν κατασκευάσει φορητά συστήματα (KIRPI και ARES-2LC/T), συστήματα επί οχημάτων, συστήματα για πλοία (ARES-2SC/NS) και συστήματα για αεροπλάνα. Οι ΤΕΔ τα τελευταία χρόνια έχουν προμηθευτεί αριθμό αεροσκαφών ηλεκτρονικού πόλεμου CN-235 τα οποία εκτελούν καθημερινά πτήσεις στο Αιγαίο. Την 9 Αυγούστου 2018 υπογράφηκε σύμβαση με την εταιρεία ASELSAN για την προμήθεια 4 νέων αεροσκαφών Ηλεκτρονικού Πολέμου HAVASOJ. Τα ηλεκτρονικά συστήματα τα οποία θα κατασκευασθούν από την εταιρεία ASELSAN θα τοποθετηθούν σε αεροσκάφη Bombardier Global Express 500. Η επίγεια έκδοση του HAVASOJ του συστήματος KORAL έχει ενταχθεί στις ΤΕΔ από το 2016. Το σύστημα Koral αποτελείται από δύο

¹¹⁷ «Russia's Krasukha-4 Electronic Countermeasure System Alerted Erdogan Of Coup», *DEFENCE WORLD.NET*, http://www.defenseworld.net/news/16654/Russia_s_Krasukha_4_Electronic_Countermeasure_System_Alerted_Erdogan_Of_Coup#.XC6Mh1Uza70 (πρόσβαση στις 20/12/18).

¹¹⁸ «Killer of electronics: Mi-8 helicopter with the Rychag-AV warfare system first seen in Syria», *JRussian Aviation*, <https://www.ruaviation.com/news/2018/3/20/11038/?h> (πρόσβαση στις 19/12/18).

¹¹⁹ «Russia's new Spectrum EW system enters service», *Janes' 360*, <https://www.janes.com/article/82672/russia-s-new-spectrum-ew-system-enters-service> (πρόσβαση στις 19/12/18).

ξεχωριστές αυτόνομες μονάδες, επί ισάριθμων φορητών οχημάτων βαρέως τύπου (8×8), ώστε να διαθέτουν ευκινησία και λειτουργούν σε απόσταση έως και 500 μέτρων η μία από την άλλη. Η μία μονάδα ανιχνεύει, υποκλέπτει, αναλύει και εντοπίζει ηλεκτρομαγνητικά σήματα ενώ η δεύτερη είναι παρεμβολέας υψηλής ισχύος. Η εμβέλεια του συστήματος είναι 150 χιλιόμετρα.¹²⁰

Είναι γενικά παραδεκτό ότι ο Ηλεκτρονικός Πόλεμος αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα στο σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον. Για να αντιμετωπίσουν οι ελληνικές ΕΔ τα ψηφιακά οπλικά συστήματα τα οποία υφίστανται στην περιοχή μας, πρέπει να ακολουθήσουν τον «δρόμο» τον οποίο έχουν ακολουθήσει όλοι οι σύγχρονοι στρατοί και να προμηθευτούν σύγχρονης τεχνολογίας συστήματα Ηλεκτρονικού Πόλεμου. Πρέπει να καταβληθεί προσπάθεια ώστε αυτά να αναπτυχθούν και κατασκευασθούν από ελληνικές βιομηχανίες με την εμπλοκή ελληνικών ανωτάτων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων και ερευνητικών κέντρων.

Ανάπτυξη - Προμήθεια- Παρεμβολέων Συστημάτων Προσδιορισμού Θέσης μέσω Δορυφόρου (GPS κλπ)

Αν και τα συστήματα αυτά περιλαμβάνονται στα μέσα Ηλεκτρονικού πολέμου λόγω της σπουδαιότητάς τους θα αναλυθούν ξεχωριστά. Όπως αναφέρθηκε μια βασική μονάδα για την λειτουργία αρκετών σύγχρονων οπλικών συστημάτων (όπλων ακριβείας, MEA κλπ) είναι το σύστημα προσδιορισμού θέσης που χρησιμοποιούν (GPS, GLONASS, GALILEO κλπ). Το σύστημα προσδιορισμού θέσης είναι μία από τις βασικές βαθμίδες των οπλικών συστημάτων που το χρησιμοποιούν γιατί επιτρέπει στο όπλο ακρίβειας να εντοπίσει το στόχο τον οποίο θα πλήξει, επιτρέπει τον έλεγχο του UAV και μας ενημερώνει για την ακριβή θέση του ενώ πετά σε μεγάλη απόσταση από τον χειριστή του κλπ. Η παύση της λειτουργίας ή μη σωστή λειτουργία απενεργοποιεί το οπλικό σύστημα ή μειώνει κατά πολύ τις επιχειρησιακές τους δυνατότητες.

Επειδή πολύ μεγάλος αριθμός οπλικών συστημάτων χρησιμοποιούν σύστημα προσδιορισμού θέσης, έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια συστήματα παρεμβολής αυτών των συστημάτων τα οποία έχουν προμηθευτεί όλοι οι σύγχρονοι στρατοί. Τα συστήματα αυτά τα οποία είναι ευρέως γνωστά ως παρεμβολείς GPS και έχουν τη

¹²⁰ «SSB Awarded ASELSAN A Contract For HAVASOJ Project», *Turkey Defense Network*, <http://defencenetworkturkey.com/2018/08/12/ssb-awarded-aselsan-a-contract-for-havasoj-project/> (πρόσβαση στις 12/12/18).

δυνατότητα να παρεμβάλουν σε μια γεωγραφική περιοχή το δέκτη του GPS και έτσι να μην λαμβάνει το σήμα (συχνότητα) που εκπέμπει ο δορυφόρος με συνέπεια η βαθμίδα GPS του οπλικού συστήματος να μην λειτουργεί. Εξελιγμένοι παρεμβολείς συστημάτων προσδιορισμού θέσης δεν διακόπτουν το σήμα του δορυφόρου αλλά το «αλλοιώνουν» με αποτέλεσμα το GPS να δείχνει λάθος δεδομένα θέσης τα οποία είναι δυνατό να διαφέρουν από την πραγματική θέση μέχρι και εκατοντάδες μέτρα. Με αυτή την μέθοδο παρεμβολής έχουμε το πλεονέκτημα ότι η παρεμβολή δεν γίνεται αντιληπτή από το οπλικό σύστημα ή τον χειριστή καθώς το GPS λειτουργεί όμως η θέση που εμφανίζει είναι λανθασμένη. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το βλήμα ακριβείας να μην κατευθυνθεί στο στόχο που έχει προγραμματισθεί να πλήξει αλλά να κατευθυνθεί σε μεγάλη απόσταση από αυτόν, το UAV-DRONE να μην μπορεί να εκτελέσει την αποστολή του ή να στέλνει λάθος δεδομένα κλπ.

Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται ευρέως και εξελίσσονται διαρκώς από τις εταιρείες που τα κατασκευάζουν. Αξίζει να αναφερθεί ότι κατά τη διάρκεια μεγάλης άσκησης του NATO η οποία πραγματοποιήθηκε το Νοέμβριο του 2018 στην περιοχή από τη Βαλτική θάλασσα μέχρι την Ισλανδία με την συμμετοχή 50.000 στρατιωτών παρατηρήθηκαν ισχυρές παρεμβολές στα συστήματα GPS των οπλικών συστημάτων. Σε δηλώσεις τους ο πρωθυπουργός της Φιλανδίας και ο υπουργός άμυνας της Νορβηγίας ανέφεραν ότι υπεύθυνη για αυτές τις παρεμβολές είναι η Ρωσία.¹²¹

Συνεπώς και οι ελληνικές ΕΔ πρέπει να προμηθευτούν παρεμβολείς συστημάτων προσδιορισμού θέσης. Η κατασκευή τους έχει μικρό κόστος αλλά μπορεί να προσφέρει σημαντικό επιχειρησιακό αποτέλεσμα στο σύγχρονο πεδίο των επιχειρήσεων. Στη χώρα μας υφίσταται τεχνογνωσία για τέτοια συστήματα και μπορούν να αναπτυχθούν και να κατασκευασθούν από την ελληνική βιομηχανία σε συνεργασία με τις ΕΔ, ελληνικά ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα και ερευνητικά κέντρα.

Ανάπτυξη και Προμήθεια Συστημάτων Αντιμετώπισης των MEA-DRONE (anti-drone)

Όπως αναφέρθηκε οι σύγχρονες ΕΔ χρησιμοποιούν συστήματα MEA και

¹²¹ «Joining Finland, Norway says Russia may have jammed GPS signal in Arctic», *Reuters*, <https://www.reuters.com/article/us-nordic-russia-defence/joining-finland-norway-says-russia-may-have-jammed-gps-signal-in-arctic-idUSKCN1N1267> (πρόσβαση στις 12/12/18).

DRONE υψηλών δυνατοτήτων. Επίσης η γειτονική μας χώρα έχει προμηθευτεί και χρησιμοποιεί μεγάλο αριθμό MEA-DRONE και έχει προγραμματίσει την προμήθεια και μεγάλου αριθμού νέων. Η εξάπλωση και η ανάπτυξη της τεχνολογίας των MEA-DRONE έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργήσει μια νέα κατηγορία οπλικών συστημάτων τα συστήματα αντιμετώπισης των MEA-DRONE. Ήδη έχουν αναπτυχθεί 235 τέτοια συστήματα από 155 κατασκευαστές 33 χωρών. Από αυτά τα συστήματα 88 είναι ανίχνευσης MEA-DRONE, τα 80 αντιμετώπισης και τα υπόλοιπα 67 ανίχνευσης και αντιμετώπισης.¹²²

Οι κυριότερες κατηγορίες των παθητικών συστημάτων αντιμετώπισης των MEA-DRONE, τα οποία έχουν σκοπό να μας προειδοποιούν για την ύπαρξη τέτοιων συστημάτων, είναι οι παρακάτω:^{123, 124, 125, 126}

- Συστήματα ανίχνευσης των ακουστικών κυμάτων (ήχου) και των εκπεμπόμενων ραδιοσυχνοτήτων.
- Συστήματα οπτικής ανίχνευσης με χρήση καμερών και Ηλεκτροοπτικών αισθητήρων.
- Συστήματα ανίχνευσης με χρήση RADAR.
- Συστήματα τα οποία συνδυάζουν τις παραπάνω τεχνολογίες.

Οι κυριότερες κατηγορίες των ενεργητικών συστημάτων αντιμετώπισης των MEA-DRONE, τα οποία έχουν σκοπό να εξουδετερώσουν τα συστήματα (πλέον των κλασικών μεθόδων καταστροφής με όπλα - πυραύλους – βλήματα), είναι οι παρακάτω:

- Συστήματα παρεμβολής της ζεύξης (ραδιοσυχνότητας) του MEA-DRONE με το σταθμό εδάφους ή το χειριστή.
- Συστήματα παρεμβολής του συστήματος δεδομένων θέσης (GPS, κλπ).

¹²² Δημητρίου, Α. (2018) *Αντιμετώπιση Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων από Χερσαίες Δυνάμεις στο Σύνθετο Επιχειρησιακό Περιβάλλον*. Ανακοίνωση στο συνέδριο ΕΛΙΣΜΕ Μη Επανδρωμένα Συστήματα Ανάπτυξη – Χρήση – Αντιμετώπιση στους Τομείς Άμυνας & Ασφάλειας, Αθήνα, Νοέμβριος, 26-27. Ανακτήθηκε από <https://www.slideshare.net/helissime/20181126-12> (πρόσβαση στις 18/12/18).

¹²³ «The future of drone and counter-drone technology», *Defense IQ*, <https://www.defenceiq.com/defence-technology/news/new-drone-and-counter-drone-technology> (πρόσβαση στις 5/12/18).

¹²⁴ «7 BIG PROBLEMS WITH COUNTER DRONE TECHNOLOGY», *Rupprecht Law*, <https://jrupprechtlaw.com/drone-jammer-gun-defender-legal-problems> (τελευταία πρόσβαση 6 Δεκ 18).

¹²⁵ «14 Anti Drone Technology Startups to Watch», *nanalyze*, <https://www.nanalyze.com/2018/05/14-anti-drone-technology-startups/> (πρόσβαση στις 5/12/18).

¹²⁶ «7 amazing anti-drone technologies designed to swat UAVs out of the sky», *Digital Trends*, <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/anti-drone-technologies/> (πρόσβαση στις 5/12/18).

- Συστήματα παραπλάνησης του συστήματος δεδομένων θέσης (GPS, κλπ).
- Συστήματα παρεμβολής των φορτίων που φέρει το MEA-DRONE.
- Συστήματα φυσικής εξουδετέρωσης (ενεργητικής άμυνας) του MEA-DRONE.
- Συστήματα καταστροφής του MEA-DRONE με χρήση όπλων LASER.
- Συστήματα τα οποία συνδυάζουν τις παραπάνω τεχνολογίες.

Συστήματα αντιμετώπισης MEA-DRONE βλέπουμε να χρησιμοποιούνται από όλες τις ΕΔ των σύγχρονων κρατών. Οι ΕΔ των ΗΠΑ έχουν αναπτύξει και χρησιμοποιούν αριθμό συστημάτων. Αξιωματούχος του Στρατού των ΗΠΑ δήλωσε πρόσφατα ότι η απειλή από τα MEA πολλαπλασιάζεται με εκπληκτικό ρυθμό. Επίσης ο Στρατηγός Randy McIntire Διοικητής της Σχολής Αεράμυνας του Στρατού, δήλωσε ότι ο στρατός έχει σχεδιάσει την πολλαπλή και κλιμακωτή αντιμετώπιση των MEA, η οποία περιλαμβάνει αντίμετρα όπως το σύστημα Phalanx, το Compact Laser Weapon System, όπλα LASER υψηλής ενέργειας, το σύστημα Coyote, παρεμβολείς και RADAR. Επίσης ανέφερε ότι το σημερινό πεδίο της μάχης έχει γίνει περισσότερο τρισδιάστατο, καθώς οι στρατιώτες πρέπει να μην εστιάζονται κυρίως στις απειλές που προέρχονται από το έδαφος, αλλά να δίνουν μεγάλη βαρύτητα στις εναέριες απειλές στις οποίες έχουν συμπεριληφθεί και τα MEA. Πρόσθεσε επίσης ότι ο στρατός έχει δοκιμάσει με επιτυχή αποτελέσματα για την αντιμετώπιση των MEA-DRONE ένα όπλο LASER 5 KW, δοκιμάζει ένα 50 KW και ο επόμενος στόχος είναι να αναπτύξει ένα όπλο LASER 100 KW καθώς και την τοποθέτηση τους σε οχήματα. Ο Barry Pike υπεύθυνος προγράμματος, Missiles & Space, παρομοίασε την απειλή των MEA με την απειλή αυτοσχέδιων εκρηκτικών μηχανισμών που αντιμετώπισε ο στρατός των ΗΠΑ στις επιχειρήσεις στο Ιράκ και το Αφγανιστάν και κατέληξε ότι για να αντιμετωπίσουν την απειλή των MEA, πρέπει να σκεφτόμαστε όχι μόνο ένα βήμα μπροστά, αλλά πέντε, 10 βήματα μπροστά.¹²⁷ Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά από τα συστήματα anti-DRONE που έχουν αναπτυχθεί στις ΗΠΑ:

Φορητό σύστημα Dronebuster. Οι ΕΔ των ΗΠΑ έχουν υπογράψει σύμβαση προμηθείας μεγάλου αριθμού συστημάτων Dronebuster Block 3 από την

¹²⁷ «Army's air, missile defense countering UAS threat in multiple ways», *US ARMY*, https://www.army.mil/article/202944/armys_air_missile_defense_countering_uas_threat_in_multiple_ways (πρόσβαση στις 16/11/18).

κατασκευάστρια εταιρεία Radio Hill. Τα συστήματα έχουν βάρος 2 κιλά και μήκος 53 εκατοστά και έχουν την δυνατότητα εντοπισμού και παρεμβολής μη επανδρωμένων αεροχημάτων. Το κόστος του κάθε συστήματος είναι περίπου 30.000\$. Το σύστημα πιστοποιήθηκε από το Στρατό των ΗΠΑ τον Ιανουάριο του 2017 στο πεδίο δοκιμών Yuma (Yuma Proving Ground) και ήδη χρησιμοποιείται σε επιχειρήσεις κατά του Ισλαμικού Κράτους.^{128, 129}

Φορητό σύστημα IXI DRONEKILLER. Το σύστημα IXI DRONEKILLER έχει αναπτυχθεί από την εταιρεία IXI Technology. Το σύστημα έχει βάρος 3,5 κιλά και μήκος 61 εκατοστά και έχει την δυνατότητα εντοπισμού και παρεμβολής MEA-DRONE. Το σύστημα λειτουργεί σε 5 περιοχές συχνοτήτων χρησιμοποιούνται από τα MEA-DRONE για να επικοινωνήσουν με το σταθμό εδάφους- χειριστή. Αρχικά ανιχνεύει τη συχνότητα της ζεύξης του MEA-DRONE με το σταθμό εδάφους-χειριστή και στη συνέχεια την παρεμβάλλει.^{130, 131}

Σύστημα Coyote. Το Σύστημα Coyote έχει αναπτυχθεί από την εταιρεία Raytheon. Είναι ένα μικρό αναλώσιμο MEA το οποίο αρχικά αναπτύχθηκε για την επιτήρηση, διάσωση, πρόγνωση τυφώνων, καιρού κλπ. Το τελευταίο διάστημα αναπτύσσεται για τις ΕΔ των ΗΠΑ ως σύστημα αντιμετώπισης MEA-DRONE με ανιχνευτή και κατάλληλη φορτίο (κεφαλή). Πετά μεμονωμένα ή σε σμήνη και μπορεί να εκτοξευτεί από πλοίο, αεροπλάνο και από την ξηρά (με σύστημα εκτοξευτών). Το έτος 2016 πραγματοποιήθηκαν επιτυχημένες δοκιμές του συστήματος και επειδή η αντιμετώπιση των MEA είναι μια επείγουσα επιχειρησιακή ανάγκη για τις ΕΔ των ΗΠΑ το σύστημα είχε προγραμματισθεί να παραληφθεί μέχρι το τέλος του 2018. Το σύστημα είναι δυνατό να καθοδηγηθεί και με τα RADAR KuRFS και KRFS της ίδιας εταιρείας τα οποία έχουν δυνατότητα ανίχνευσης MEA-DRONE σε μεγάλες αποστάσεις. Ο Στρατός των ΗΠΑ έχει υπογράψει σύμβαση προμηθείας ύψους 191 εκατομμυρίων δολαρίων για τα RADAR KuRFS και έχει παραλάβει 40 RADAR

¹²⁸ «The Army is adding the 'Dronebuster' to its set of anti-drone tools», *Army Times*, <https://www.armytimes.com/news/your-army/2017/04/23/the-army-is-adding-the-dronebuster-to-its-set-of-anti-drone-tools/> (πρόσβαση στις 19/11/18).

¹²⁹ «Dronebuster Block 3», *Radio Hill Technologies*, <http://radiohill.com/wp-content/uploads/2018/06/Dronebuster-Datasheet.pdf> (πρόσβαση στις 19/11/18).

¹³⁰ «This new counter-drone weapon can take down advanced drone communicators with less power, weight», *Army Times* <https://www.armytimes.com/news/your-army/2018/07/16/this-new-counter-drone-weapon-can-take-down-advanced-drone-communicators-with-less-power-weight/> (πρόσβαση στις 19/11/18).

¹³¹ «IXI DRONEKILLER», *IXI Technology*, http://ixitech.com/wp-content/uploads/DRONEKILLER-Data-Sheet-3_19_2018.pdf (πρόσβαση στις 19/11/18).

KuRFS.^{132, 133, 134}

Ο Στρατός των ΗΠΑ έχει υπογράψει σύμβαση με την εταιρεία SRC για την ανάπτυξη και κατασκευή 15 συστημάτων anti-DRONE ύψους 65 εκατομμυρίων δολαρίων. Το σύστημα περιλαμβάνει RADAR, κάμερα και παρεμβολέα.¹³⁵ Τον Οκτώβριο σε συνέδριο που πραγματοποιήθηκε η εταιρεία DRS ανακοίνωσε ότι είχε υπογράψει σύμβαση ύψους 42 εκατομμυρίων δολαρίων για την παραγωγή έναν μη ανακοινώσιμου αριθμού συστημάτων anti-drone MLIDS.

Επίσης οι ΕΔ και των υπολοίπων ανεπτυγμένων χωρών έχουν προμηθευτεί συστήματα anti-DRONE. Ο ρωσικός στρατός τον Οκτώβριο του 2017 αποφάσισε τη συγκρότηση της πρώτης εξειδικευμένης Μονάδας για την αντιμετώπιση των ΜΕΑ. Επίσης τον Ιούλιο του 2018 ανακοινώθηκε η δημιουργία μιας νέας Μονάδας αντιμετώπισης Drones εντός της 74ης Μηχανοκίνητης Ταξιαρχίας στην περιοχή του Kemerovo. Η Μονάδα αποτελείται από 50 άτομα και είναι εξοπλισμένη με οχήματα Borisoglebsk 2 τα οποία διαθέτουν ειδικό ηλεκτρονικό εξοπλισμό για την εξουδετέρωση Drones.¹³⁶ Οι ρωσικές ΕΔ έχουν χρησιμοποιήσει συστήματα αντιμετώπισης ΜΕΑ-DRONE στις επιχειρήσεις της Συρίας. Συγκεκριμένα στις 5 Ιανουαρίου 2018, ένα σμήνος μικρών μη επανδρωμένων εναέριων οχημάτων με εκρηκτικά, προφανώς ελεγχόμενα από αντικαθεστωτικούς, επιτέθηκαν σε δύο ρωσικές βάσεις στη δυτική Συρία. Ένα σύστημα αεροπορικής άμυνας τύπου Pantsir-S κατέστρεψε επτά από τα αεροσκάφη, ενώ ρωσικές δυνάμεις ηλεκτρονικού πολέμου ανάγκασαν έξι από τα ΜΕΑ να προσγειωθούν χρησιμοποιώντας πιθανώς συστήματα παρεμβολής.¹³⁷ Επίσης οι Ρωσικές ΕΔ έχουν προμηθευτεί το ρωσικής κατασκευής σύστημα αντιμετώπισης ΜΕΑ-DRONE Silok.

¹³² «COYOTE UAS», Raytheon, <https://www.raytheon.com/capabilities/products/coyote> (πρόσβαση στις 20/11/18).

¹³³ «US Army selects Raytheon for near-term counter-UAS mission», Raytheon, <http://raytheon.mediaroom.com/2018-07-17-US-Army-selects-Raytheon-for-near-term-counter-UAS-mission> (πρόσβαση στις 20/11/18).

¹³⁴ «US ARMY AWARDS RAYTHEON \$191 MILLION CONTRACT FOR MULTI-MISSION RADAR», Raytheon, <http://investor.raytheon.com/phoenix.zhtml?c=84193&p=irol-newsArticle&ID=2374864> (πρόσβαση στις 20/11/18).

¹³⁵ «ARMY CHOOSES SRC TO DESIGN AND BUILD COUNTER-DRONE SYSTEMS TO DESTROY OR DISABLE ENEMY UAVS», *Military & aerospace Electronics*, <https://www.militaryaerospace.com/articles/2017/02/counter-drone-destroy-or-disable-uavs.html> (πρόσβαση στις 21/11/18).

¹³⁶ «RUSSIA CREATES NEW COUNTER - UAV UNIT», *VISION*, <https://www.uasvision.com/2018/07/02/russia-creates-new-counter-uav-unit/> (τελευταία πρόσβαση 20 Νοε 18).

¹³⁷ «RUSSIA WANTS TO 'JAM' ONE OF AMERICA'S MOST DEADLY WEAPONS OF WAR», *THE NATIONAL INTEREST*, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/russia-wants-jam-one-americas-most-deadly-weapons-war-35177> (πρόσβαση στις 20/11/18).

Οι Βρετανικές ΕΔ αγόρασαν έξι συστήματα αντιμετώπισης drones από την εταιρεία RAFAEL. Η συνολική αξία της παραγγελίας είναι 20 εκατ. δολάρια και τα έξι συστήματα είχε προγραμματισθεί να παραδοθούν το 2018. Το σύστημα Drone Dome σχεδιάστηκε για τον εντοπισμό, παρακολούθηση και εξουδετέρωση Drones και πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την προστασία ευαίσθητων στόχων και εγκαταστάσεων καθώς και την προστασία αερομεταφερόμενων δυνάμεων που αναπτύσσονται στην περιοχή των επιχειρήσεων.¹³⁸ Τα συστήματα έχουν χρησιμοποιηθεί στις επιχειρήσεις κατά του ISIS και στην απελευθέρωση της Μοσσούλης.¹³⁹ Επίσης χρησιμοποιήθηκαν για να εξουδετερωθούν τα DRONE που παρεμπόδιζαν την λειτουργία του αεροδρομίου Gatwick τον Δεκέμβριο του 2018.

Η Τουρκία έχει αναπτύξει συστήματα αντιμετώπισης MEA-DRONE τα οποία κατά βάση κατασκευάζονται από εγχώριες αμυντικές βιομηχανίες. Η εταιρεία ASESLAN έχει κατασκευάσει το φορητό anti-DRONE IHASAVAR. Το σύστημα αποτελείται από ένα σακίδιο πλάτης βάρους 11,5 kg στο οποίο αποθηκεύονται οι συσσωρευτές του και ένα όπλο το οποίο διαθέτει μια κατευθυντική κεραία. Το σύστημα χρησιμοποιείται ήδη από τις ΤΕΔ και τον Ιανουάριο του 2018 το έφερε τούρκος στρατιώτης στην πλατεία Ταξίμ της Κωνσταντινούπολης.¹⁴⁰ Επίσης η τουρκική εταιρεία Harp έχει αναπτύξει το φορητό σύστημα Drone Savar το οποίο χρησιμοποιείται από το 2015 από τις ΤΕΔ.¹⁴¹ Η εταιρεία ASESLAN έχει αναπτύξει τα συστήματα GERGEDAN και IHATAR τα οποία τοποθετούνται επί οχημάτων. Επίσης η ίδια εταιρεία έχει αναπτύξει και το σύστημα LASER DEFENCE SYSTEM το οποίο δοκιμάστηκε τον Ιούνιο του 2018, έχει δυνατότητα ανίχνευσης MEA-DRONE σε απόσταση μέχρι 20 χλμ, ισχύ 1 KW και δυνατότητα τοποθέτησης στο τουρκική κατασκευής όχημα στρατιωτικό όχημα BMC Kirpi.¹⁴²

Τα συστήματα MEA-DRONE έχουν εξελιχθεί σε ένα ισχυρό οπλικό σύστημα

¹³⁸ «Rafael to sell 6 anti-drone systems to UK for \$20m», *GLOBES*, <https://en.globes.co.il/en/article-rafael-to-sell-6-anti-drone-systems-to-uk-1001250393> (πρόσβαση στις 20/11/18).

¹³⁹ «The £2.6m Israeli 'Drone Dome' system that the Army used to defeat the Gatwick UAV after the technology was developed to fight ISIS in Syria», *Mail Online*, <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-6519211/The-2-6m-Israeli-Drone-Dome-Army-used-defeat-Gatwick-UAV.html> (πρόσβαση στις 23/11/18).

¹⁴⁰ «Turkey's Anti-Drone Jammer System Targets Asia-Pacific», *UAS VISION*, <https://www.uasvision.com/2017/03/27/turkeys-anti-drone-jammer-system-targets-asia-pacific/> (πρόσβαση στις 20/11/18).

¹⁴¹ «5th Generation Anti-Drone Weapon from Harp ARGE», *DEFENCE TURKEY*, <http://www.defenceturkey.com/en/content/5th-generation-anti-drone-weapon-from-harp-arge-3052#.XCnSCVUza70> (πρόσβαση στις 25/11/18).

¹⁴² « Δοκιμή της Aselsan συστήματος λέιζερ κατά drone και IED», *ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ*, <https://www.ptisidiastima.com/aselsan-anti-drone-laser-test/> (πρόσβαση στις 25/11/18).

καθώς έχουν εξαπλωθεί τα τελευταία χρόνια με ραγδαίους ρυθμούς, υφίστανται σε πολλαπλούς τύπους, έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν μεγάλο αριθμό αποστολών και έχει μειωθεί το κόστος τους. Όπως αναλύθηκε παραπάνω όλες οι ΕΔ των προηγμένων χωρών για να τα αντιμετωπίσουν στο σύγχρονο επιχειρησιακό περιβάλλον έχουν προμηθευτεί συστήματα αντιμετώπισης τους. Είναι λοιπόν φανερό και λαμβάνοντας υπόψη και το γεωπολιτικό περιβάλλον της χώρας μας αλλά και το μεγάλο αριθμό ΜΕΑ που διαθέτει η γειτονική χώρα ότι είναι αναγκαία η προμήθεια από τις ελληνικές ΕΔ συστημάτων αντιμετώπισης ΜΕΑ-DRONE. Δεν είναι απαραίτητη η προμήθεια των συστημάτων από βιομηχανίες άλλων χωρών καθώς τα συστήματα είναι δυνατό να αναπτυχθούν και να κατασκευασθούν με συνεργασία των ΕΔ, ελληνικών ανωτάτων εκπαιδευτικών ιδρυμάτων, ερευνητικών κέντρων και της ελληνικής βιομηχανίας. Αυτό είναι δυνατό καθώς αφού αναλυθούν τα χαρακτηριστικά των συστημάτων ΜΕΑ-DRONE που θα αντιμετωπίσουν μπορεί να εντοπισθεί η κατάλληλη κατηγορία του συστήματος που μπορεί να τα αντιμετωπίσει. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται είναι γνωστές και έχουν χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν από τις ΕΔ, ελληνικά ανώτατα εκπαιδευτικά ιδρύματα, ερευνητικά κέντρα και την ελληνική βιομηχανία. Το εγχείρημα αυτό όμως προϋποθέτει λεπτομερή σχεδίαση και προγραμματισμό και σωστή υλοποίηση ώστε να αποφευχθούν τα λάθη που έχουν πραγματοποιηθεί με παρόμοια εγχειρήματα στο παρελθόν.

Κεφάλαιο «Ε»

Συμπεράσματα

Ο πόλεμος έχει επηρεάσει σε πολύ μεγάλο βαθμό τα κράτη και τις κοινωνίες του πλανήτη μας από τα πρώτα στάδια της εμφάνισης και συγκρότησης τους σε όλα τα επίπεδα. Η κάθε πλευρά στις πολεμικές αντιπαραθέσεις προσπαθούσε να κατακτήσει την νίκη, κάνοντας χρήση όλων των διαθέσιμων μέσων. Αρχικά, τα μέσα που μπορούσαν να χρησιμοποιήσουν οι αντίπαλοι ήταν πολύ απλά. Η ανάπτυξη όμως των κοινωνιών, έφερε την ανάπτυξη των τεχνικών επιστημών και αργότερα την ανάπτυξη της τεχνολογίας και της στρατιωτικής τεχνολογίας.

Από την αρχαιότητα γίνεται σαφές το πλεονέκτημα, το οποίο μπορεί να έχει μια δύναμη στις πολεμικές αντιπαραθέσεις, κάνοντας χρήση της στρατιωτικής τεχνολογίας. Βλέπουμε λοιπόν από την αρχαιότητα την υιοθέτηση του υδραυλικού τηλεγράφου, του καταπέλτη και της βαλλίστρας. Στο Βυζάντιο τη χρήση του υγρού πυρός, αργότερα το μακρύ τόξο, την πυρίτιδα και το βελονωτό τυφέκιο. Στον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο την χρήση του σιδηρόδρομου και του ασύρματου τηλεγράφου, ενώ στον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο την χρήση της μηχανοκίνησης και τον καταλυτικό ρόλο της ατομικής βόμβας.

Από την ιστορική αναδρομή, γίνεται σαφές ότι η στρατιωτική τεχνολογία είναι δυνατό να επηρεάσει την έκβαση μιας πολεμικής σύγκρουσης. Για να αποτελέσει όμως καταλύτης για τον πόλεμο, πρέπει να συνδυαστεί κατάλληλα με την στρατηγική, το Δόγμα, την οργάνωση των ΕΔ και την εκπαίδευση τους. Είναι σαφές ότι η στρατιωτική τεχνολογία είναι παράγοντας καθορισμού της στρατιωτικής ισχύος, η οποία αποτελεί τον σημαντικότερο συντελεστή της ισχύος ενός κράτους.

Τα τελευταία χρόνια, έχει συντελεσθεί ραγδαία τεχνολογική πρόοδος σε όλα τα κύρια οπλικά συστήματα. Σημαντικές είναι οι εξελίξεις στα αντιαεροπορικά συστήματα, στα συστήματα ηλεκτρονικού Πολέμου, στα συστήματα Διοίκησης και Ελέγχου (C⁴I), RADAR, κλπ. Έχουμε την ανάπτυξη νέων οπλικών και ένταξη στις ΕΔ συστημάτων και μέσων όπως τα μη επανδρωμένα συστήματα, τα όπλα λέιζερ, τα όπλα ηλεκτρομαγνητικού παλμού, τα ρομπότ, τα όπλα κατευθυνόμενης ενέργειας, τους αισθητήρες νανοτεχνολογίας, τα νανοαεροσκάφη, τα νανορομπότ κλπ. Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στον Κυβερνοπόλεμο, ο οποίος τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί σε μεγάλο βαθμό σε όλες τις σύγχρονες ΕΔ, καθώς η ανάγκη για την δικτύωση όλων των συστημάτων και μέσων είναι δεδομένη.

Η χρήση σε όλα τα σύγχρονα οπλικά συστήματα και μέσα υψηλής τεχνολογίας συσκευών, η ευρεία χρήση δικτύων Η/Υ, η ανάγκη για την μεταφορά της πληροφορίας σε όλα τα επίπεδα των ΕΔ έχει μετατρέψει κατά την άποψη πολλών την μορφή του πολέμου μεταλλάσσοντας τον σε ψηφιακό πόλεμο. Είναι σίγουρο ότι οι αρχές του πολέμου και της Στρατηγικής παραμένουν αναλλοίωτες, αλλά είναι επίσης βέβαιο ότι η στρατιωτική τεχνολογία, συνδυαζόμενη και με άλλους παράγοντες, είναι δυνατό να δώσει το συγκριτικό πλεονέκτημα και να αποτελέσει καίριο πολλαπλασιαστική ισχύος.

Είναι λοιπόν φανερό ότι η εξέλιξη της τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια διαδραματίζει ρόλο στην έκβαση των επιχειρήσεων και συνεπώς σε μια πολεμική σύγκρουση καθώς υπό ορισμένες συνθήκες είναι δυνατό να δώσει το πλεονέκτημα στον ένα από τους δύο αντιπάλους. Είναι σαφές ότι η εξέλιξη της στρατιωτικής τεχνολογίας και η διαμόρφωση του σύγχρονου ψηφιακού επιχειρησιακού περιβάλλοντος, είναι δυνατό να επηρεάσει και να επηρεάσει την Στρατιωτική Στρατηγική ειδικά σε συμβατικές συγκρούσεις και λιγότερο σε επιχειρήσεις ανταρτοπόλεμου και επιχειρήσεις αντιμετώπισης ασύμμετρων απειλών. Συνεπώς, πρέπει να εξετάζονται οι εξελίξεις στην Στρατιωτική Τεχνολογία και να υλοποιούνται, αν απαιτείται, ανάλογες διορθώσεις στη Στρατιωτική Στρατηγική.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιλέχθηκε να εξετασθούν αναλυτικά οι τεχνολογικές εξελίξεις στους τομείς των ΜΕΑ, των Δορυφόρων και των Βλημάτων-ΠΕΠ. Τα ΜΕΑ τα οποία αποτελούν ένα οπλικό σύστημα το οποίο έχει ενταχθεί τα τελευταία χρόνια στις ΕΔ των αναπτυγμένων κρατών και έχει δώσει σε αυτές πρωτόγνωρες δυνατότητες. Οι κυριότερες είναι η αναγνώριση και συλλογή πληροφοριών, η στοχοποίηση, η διεξαγωγή επιχειρήσεων Ηλεκτρονικού Πολέμου, η προσβολή στόχων (UCAV) κλπ. Είναι λοιπόν φανερά τα μεγάλα πλεονεκτήματα που προσδίδουν τα ΜΕΑ στις ΕΔ, ιδιαίτερα όταν διατίθενται σε σημαντικό αριθμό. Άρα, η ύπαρξη στις ΤΕΔ σημαντικού αριθμού ΜΕΑ, η απόκτηση το τελευταίο διάστημα UCAV, τα περισσότερα από τα οποία είναι κατασκευασμένα στην εγχώρια αμυντική βιομηχανία, καθώς και ο προγραμματισμός για την ανάπτυξη και κατασκευή νέων προηγμένης τεχνολογίας, δίνει στην Τουρκία ένα σημαντικό πλεονέκτημα. Με την χρήση του αριθμού ΜΕΑ που διαθέτει, έχει μεγάλες δυνατότητες ιδιαίτερα στον τομέα της αναγνώρισης και συλλογής πληροφοριών και θα αποκτήσει μελλοντικά ακόμη μεγαλύτερες, με αποτέλεσμα να αποκτά σημαντικό πλεονέκτημα στην περιοχή.

Ένας άλλος τομέας που έχουμε ραγδαία ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια είναι οι

δορυφόροι. Ο αριθμός τους έχει αυξηθεί σημαντικά, έχουν αυξηθεί οι τομείς που χρησιμοποιούνται, ενώ η τεχνολογία βελτίωσε σε σημαντικό βαθμό τις δυνατότητες τους. Έτσι οι εμπορικοί δορυφόροι αναγνώρισης έχουν διακριτική ικανότητα μερικών δεκάδων εκατοστών, ενώ οι στρατιωτικοί δορυφόροι έχουν διακριτική ικανότητα μερικών εκατοστών. Επίσης ανάλογες βελτιώσεις πραγματοποιήθηκαν και στους λοιπούς δορυφόρους (τηλεπικοινωνιακούς, πλοήγησης κλπ.). Η Τουρκία ήδη έχει σε λειτουργία δύο δορυφόρους αναγνώρισης, οι οποίοι ανήκουν στις ΤΕΔ και έχει προγραμματίσει και την εκτόξευση τρίτου αυξημένων δυνατοτήτων. Το γεγονός ότι διαθέτει ήδη δύο δορυφόρους αναγνώρισης της δίνει την δυνατότητα συλλογής πληροφοριών, αναγνώρισης και στοχοποίησης με υψηλή ακρίβεια όλων των κρίσιμων εγκαταστάσεων της χώρας μας (Στρατηγεία και στρατιωτικές εγκαταστάσεις, τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις, εγκαταστάσεις κρίσιμων υποδομών κλπ.). Έτσι, σε περίπτωση εκδήλωσης επιθετικής ενέργειας κατά της χώρας μας, είναι δυνατό με το πρώτο πλήγμα να καταστρέψει σημαντικό αριθμό από τα προαναφερόμενα. Το πλεονέκτημα αυτό της γείτονος χώρας θα αυξηθεί, καθώς αναπτύσσει με αυξανόμενους ρυθμούς το δορυφορικό της πρόγραμμα.

Εξίσου σημαντικές είναι οι εξελίξεις στον τομέα των πυραύλων – ΠΕΠ. Η βελτίωση της στρατιωτικής τεχνολογίας στον συγκεκριμένο τομέα μεταξύ των άλλων έχει σαν αποτέλεσμα, την αύξηση του βεληνεκούς τους, την αύξηση της ακρίβειας προσβολής, αλλά και την ανθεκτικότητα στις παρεμβολές (Ηλεκτρονικά Αντίμετρα), λόγω της ανάπτυξης και χρησιμοποίησης πολλαπλών συστημάτων καθοδήγησης σε κάθε πύραυλο. Η Τουρκία και σε αυτό τον τομέα έχει πραγματοποιήσει σημαντικές προμήθειες, καθώς η εγχώρια βιομηχανία της έχει προχωρήσει στην ανάπτυξη και παραγωγή πυραύλων και ΠΕΠ. Όπως αναφέρθηκε, στην ρουκέτα TR-302G του συστήματος ΠΕΠ που πρόσφατα παρελήφθη από τις ΤΕΔ και παράγεται στην εγχώρια βιομηχανία, βελτίωσε την ακρίβεια στόχευσης σε 5-50 μέτρα έναντι 800-1000 μέτρων, που ήταν στην προηγούμενη έκδοση. Επίσης, στα αεροσκάφη 5ης γενιάς F-35 που θα παραλάβει, συμφώνησε με την κατασκευάστρια εταιρεία των Α/Φ να φέρεται ο πύραυλος SOM J που παράγεται από τουρκική εταιρεία.

Είναι σαφές ότι οι ΤΕΔ, με τους δορυφόρους που διαθέτουν, έχουν μεγάλες δυνατότητες από τον καιρό της ειρήνης για αναγνώριση και ακριβή στοχοποίηση όλων των ελληνικών στρατιωτικών εγκαταστάσεων. Σε περίοδο κρίσης-έντασης, η στοχοποίηση αυτή μπορεί να βελτιωθεί ακόμη περισσότερο, με πτήσεις ΜΕΑ πάνω από το εθνικό έδαφος, αλλά και με άλλα μέσα που διαθέτουν οι ΤΕΔ. Επίσης, το

βεληνεκές των όπλων μεγάλης εμβέλειας και υψηλής ακρίβειας που διαθέτουν ήδη, καλύπτει σημαντικό μέρος του ελλαδικού χώρου. Η Τουρκία, με τα εξοπλιστικά της προγράμματα που βρίσκονται σε εξέλιξη, θα βελτιώσει ακόμη περισσότερο τόσο ποιοτικά, όσο και ποσοτικά, τις δυνατότητες της σε όλους τους τομείς, αλλά και ειδικότερα στον τομέα της στοχοποίησης, θα έχει την δυνατότητα πληγμάτων ακριβείας σε μεγαλύτερες ακόμη αποστάσεις.

Συνεπώς η εξέλιξη της στρατιωτικής τεχνολογίας δημιουργεί νέα δεδομένα για την χώρα μας, καθώς στους τομείς τους οποίους αναλύθηκαν δίνει πλεονεκτήματα στον επιτιθέμενο. Με αυτά τα δεδομένα, αν η Τουρκία εξαπολύσει επίθεση εναντίον της Ελλάδας, το πρώτο πλήγμα θα είναι ιδιαίτερα καταστρεπτικό, θα μειώσει την στρατιωτική ισχύ της Ελλάδας και ενδεχομένως θα ανατρέψει την στρατιωτική ισορροπία μεταξύ των δύο χωρών. Βέβαια, η διαμόρφωση της κατάστασης εξαρτάται και από άλλους παράγοντες και ο αιφνιδιασμός της χώρας με τα μέσα που διαθέτει δεν είναι εύκολος.

Προκειμένου η χώρα μας να αποφύγει το ενδεχόμενο να απολέσει μέρος της στρατιωτικής ισχύος και την ανατροπή σε βάρος της στρατιωτικής ισορροπίας, τα οποία ενδεχομένως θα προκληθούν από εξαπόλυση πρώτου πλήγματος από την Τουρκία, πρέπει να πραγματοποιήσει τις αναγκαίες ενέργειες σε επίπεδο Στρατηγικής, Δομής των ΕΔ, εκπαίδευσης και εξοπλιστικών προγραμμάτων.

Συγκεκριμένα πρέπει να εξετασθεί σοβαρά σε υψηλό επίπεδο, πάντοτε βέβαια σε αρμονία με την Υψηλή Στρατηγική και τους πολιτικούς στόχους, αν απαιτείται η αλλαγή της στρατιωτικής στρατηγικής, η οποία όπως αναφέρθηκε είναι αμυντική και περιορίζεται στις διάφορες μορφές της αποτροπής. Τα καταστρεπτικά αποτελέσματα, τα οποία είναι δυνατό να προκληθούν από επιθετική ενέργεια της γείτονος, μπορεί να αποφευχθούν με την υιοθέτηση από την Ελλάδα της Στρατηγικής της προληπτικής επίθεσης. Η Στρατηγική αυτή είναι δυνατόν να υιοθετηθεί, εφόσον κριθεί αναγκαίο από την πολιτική ηγεσία και αφού τροποποιηθεί η Υψηλή Στρατηγική της χώρας και για την υλοποίηση της είναι αναγκαία η λεπτομερής σχεδίαση και προετοιμασία.

Πρέπει ακόμη να πραγματοποιηθούν αλλαγές στη δομή Δυνάμεων των ΕΔ, να πραγματοποιηθεί εκπαίδευση στην αντιμετώπιση των MEA-DRONE και να γίνεται χρήση Κινητών Στρατηγείων και Σταθμών Διοικήσεων στις επιχειρήσεις. Επίσης να πραγματοποιηθούν προμήθειες οπλικών συστημάτων όπως παρεμβολέων συστημάτων προσδιορισμού θέσης μέσω Δορυφόρου (GPS κλπ), Decoy (δολωμάτων), συστημάτων ηλεκτρονικού πολέμου, παρεμβολέων συστημάτων προσδιορισμού

θέσης μέσω δορυφόρου (GPS κλπ) και συστημάτων αντιμετώπισης των ΜΕΑ-DRONE (anti-drone).

The evolution in military technology and the Greek military strategy

Stavros N. Michalis

Abstract

War is an element, which is combined with the nature of mankind and it has shaped greatly societies and states, in the form known to us today. One of the factors that affect the military power of a state and, as a consequence, its strategy, is the military technology. The impact of military technology on war and, by extension, on strategy was obvious in many cases from antiquities until today. In order for the military technology to shape the outcome of war, it has to be combined properly with the strategy, the doctrine, the structure of the armed forces, as well as their training.

In recent years, the rapid development of new technologies and the digital era in which we live, have a clear impact on the evolution of military technology. Major technological breakthrough has been achieved on every main weapon system. There are important developments in anti-aircraft systems, in electronic warfare systems, in the systems of Command and Control (C4I), RADAR etc. We also have the development of new weaponry and their introduction in the Armed Forces, like the unmanned systems (besides UAV), laser weapons, electromagnetic pulse (EMP) weapons, robots, directed-energy weapons (DEW), nanosensors, nano air vehicles (NAV), nanorobots etc. Specific reference has to be made on cyberwarfare, which has been developed greatly in recent years in all modern Armed Forces, because the need for networking of all systems and means is certain.

After examining the breakthroughs on military technology in the sectors of UAV, satellites and MLRS (Multiple Launch Rocket Systems), it can be deduced that they have offered a clear advantage to the attacker. Turkey, with its armament programs that are ongoing, will improve its capabilities in every aspect both qualitatively, as well as quantitatively in the forthcoming years. Especially in targeting, Turkey will have the capability of precision striking in even greater distances. So, the change of Military Strategy has to be considered, always in harmony with the Grand Strategy and the political goals. The destructive outcomes, which may be provoked by an assault of the neighboring state, may be avoided, with the adoption by Greece of the Strategy of Preemptive Strike. This strategy must be designed and prepared meticulously in order to be successful and the proper acts have to be

prepared, in order for the country not to lose the international legitimacy and not to be exposed vis-à-vis the international community. Changes must also be made in the structure of the Armed Forces, as well as training has to be realized in the confrontation of UAV-DRONE and Mobile Headquarters and Command Stations have to be used. Also, it is proposed that munitions of armed systems are made, such as GPS jammers, Decoy, electronic warfare systems and anti-drone systems.

Keywords: DRONE, electronic warfare, rockets, satellites, strategy, technology, UAV.

Πηγές-Βιβλιογραφία

Ιστοσελίδες

Πληροφορίες για την στρατιωτική τεχνολογία στην αρχαιότητα

Παϊπέτης Στέφανος, «ΜΥΚΗΝΑΙΟΙ, οι ιππότες του χαλκού», ΤΟ ΒΗΜΑ, <http://www.tovima.gr/science/article/?aid=182948> (πρόσβαση στις 20/8/18).

«Τεχνολογικά επιτεύγματα μέσα από τα Ομηρικά Έπη (2010)», T-logos Μαθήματα Κλασικής Παιδείας με θέματα τεχνολογίας και φιλοσοφίας που έχουν εκφωνηθεί στο Μαξίμιο Πνευματικό Κέντρο, http://t-logo.blogspot.gr/2012/02/2010_26.html (πρόσβαση στις 20/8/18).

Πληροφορίες για το μακρύ τόξο

«Βρετανικό Μακρύ Τόξο», Παγκόσμια Πολεμική Ιστορία, στην <http://www.militaryhistory.gr/articles/view/206> (πρόσβαση στις 22/7/18).

Castelow Ellen, «The Longbow», HISTORIC UK, <http://www.historic-uk.com/HistoryUK/HistoryofEngland/The-Longbow> (πρόσβαση στις 22/7/18).

Πληροφορίες για κατηγορίες συστημάτων MEA

Brown Jack, «TYPES OF MILITARY DRONES: THE BEST TECHNOLOGY AVAILABLE TODAY», DRONE LAB, <http://mydronelab.com/blog/types-of-military-drones.html> (πρόσβαση στις 25/7/18).

Πληροφορίες για MEA Predator

«Predator XP RPA», General Atomics Aeronautical, <http://www.ga-asi.com/predator-xp> (πρόσβαση στις 27/7/18).

Πληροφορίες για MEA MQ-9B RPA

«MQ-9B RPA», General Atomics Aeronautical, <http://www.ga-asi.com/mq-9b> (πρόσβαση στις 27/7/18).

Πληροφορίες για MEAGlobal Hawk

«Global Hawk–20 Years of Flight», Northrop Grumman, <http://www.northropgrumman.com/Capabilities/GlobalHawk/Pages/default.aspx> (πρόσβαση στις 28/8/18).

Πληροφορίες για MEA RQ-170

«RQ-170 Sentinel Unmanned Aerial Vehicle», AIR FORCE TECHNOLOGY, <https://www.airforce-technology.com/projects/rq-170-sentinel> (πρόσβαση στις 28/7/18).

Πληροφορίες για MEA Heron

«Israeli Heron MEAs Arrive in Turkey», Defense-update, <http://defense-update.com/directory/harpy.htm#cont> (πρόσβαση στις 30/7/18).

Πληροφορίες για μελλοντικά MEA των ΤΕΔ

«Türkiye'nin İHA Sistem Projeleri & Vizyonu», <http://docplayer.biz.tr/268622-Turkiye-nin-ih-sistem-projeleri-vizyonu.html> (πρόσβαση στις 30/7/18).

Πληροφορίες για UCAV Akıncı

«Akıncı geliyor», Yeni Safak, <https://www.yenisafak.com/gundem/akinci-geliyor-3163615> (πρόσβαση στις 3/9/18).

«Turkey to develop heavy armed MEA», Jane's 360, <http://www.janes.com/article/78217/turkey-to-develop-heavy-armed-MEA> (πρόσβαση στις 3/9/18).

Πληροφορίες για MEA ANKA

«ANKA», Turkish Aerospace, <https://www.tai.com.tr/en/product/anka-multi-role-isr-system> (πρόσβαση στις 10/9/18).

«TAI Anka», MEA Global, <http://www.MEAglobal.com/tai-anka> (πρόσβαση στις 11/9/18).

«Anka MALE Unmanned Aerial Vehicle (MEA)», AIR FORCE TECHNOLOGY, <http://www.airforce-technology.com/projects/anka-male-unmanned-aerial-vehicle-MEA-turkey> (πρόσβαση στις 11/9/18).

Πληροφορίες για MEA Bayraktar

«Bayraktar Tactical UAS», Baykar, <http://baykarmakina.com/en/sistemler-2/bayraktar-taktik-ih/#1458637130929-195f09d3-ff5a> (πρόσβαση στις 17/9/18).

«Bayraktar TB2 Tactical MEA», ARMY TECHNOLOGY, <http://www.army-technology.com/projects/bayraktar-tb2-tactical-MEA> (πρόσβαση στις 17/9/18).

Πληροφορίες για MEA Karayel

«Karayel Tactical UAS», VESTEL Defence Industry <http://www.vestelsavunma.com/en/product-unmanned-aerial-vehicle-systems> (πρόσβαση στις 20/9/18).

Πληροφορίες για MEA Harpy

«Harpy Air Defense Suppression System», Defense-update, <http://defense->

update.com/directory/harpy.htm#cont (πρόσβαση στις 20/9/18).

Πληροφορίες για MEA RQ-20B

«UAS: RQ-20B Puma AE», Aerovironment,
<https://www.avinc.com/uas/view/puma> (πρόσβαση στις 22/8/18).

Πληροφορίες για Mini MEA Bayraktar

«Bayraktar Mini UAS», Baykar, <http://baykarmakina.com/en/sistemler-2/bayraktar-mini-ih/#1458634210391-562bf7e7-6f9e> (πρόσβαση στις 22/8/18).

Πληροφορίες για Mini MEA Malazgirt

«Malazgirt Mini VTOL», Baykar, <http://baykarmakina.com/en/sistemler-2/malazgirt-doner-kanat/#1458632861637-42cb95eb-ff41> (πρόσβαση στις 25/9/18).

Πληροφορίες για Mini MEA Altinay.

«Unmanned Aerial Vehicle (MEA)», Altinay, <http://www.altinay-advanced.com/solutions/unmanned-systems/unmanned-aerial-vehicle-MEA> (πρόσβαση στις 5/10/18).

«H e-Amyra στο Dubai Air Show 2017», e-Amyra, <http://e-amyna.com/h-e-amyna-%CF%83%CF%84%CE%BF-dubai-air-show-2017/> (πρόσβαση στις 7/10/18).

Πληροφορίες για Nano MEA PD-100.

«PD-100», <http://www.proxdynamics.com/products/pd-100-black-hornet-prs> (πρόσβαση στις 7/10/18).

Πληροφορίες για δορυφόρο Explorer 1.

«Explorer 1: The First U.S. Satellite», SPACE.COM,
<https://www.space.com/17825-explorer-1> (πρόσβαση στις 15/10/18).

Πληροφορίες για σύστημα GPS.

«The Global Positioning System», gps.gov,
<https://www.gps.gov/systems/gps/> (πρόσβαση στις 20/10/18).

Πληροφορίες για σύστημα GLONASS.

«GLONASS», Information and Analysis Center for Positioning, Navigation and Timing, <https://www.glonass-iac.ru/en/index.php> (πρόσβαση στις 22/10/18).

Πληροφορίες για σύστημα Galileo.

«What is Galileo?», esa, http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/

Galileo/What_is_Galileo (πρόσβαση στις 25/10/18).

Πληροφορίες για σύστημα Copernicus.

«Europe's eyes on Earth», Copernicus: Europe's eyes on Earth, <http://copernicus.eu/> (πρόσβαση στις 30/10/18).

Πληροφορίες για δορυφόρους TURKSAT.

«TURKSAT Satellites», TURKSAT, <https://www.turksat.com.tr/en/satellite/turksat-satellite/satellites> (πρόσβαση στις 1/11/18).

«Airbus to build Türksat 5A and 5B satellites», Airbus, <http://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2017/11/AirbusobuildTurksat5Aand5Bsatellites.html> (πρόσβαση στις 3/11/18).

Πληροφορίες για τουρκικό πρόγραμμα εκτόξευσης δορυφόρων.

«Turkey's First Domestic Satellite Launch Vehicle On The Way: Rocketsan Pioneering the Turkish Aerospace Industry», SPACEWATCH MIDDLE EAST, <https://spacewatchme.com/2017/06/turkeys-first-domestic-satellite-launch-vehicle-way-rocketsan-pioneering-turkish-aerospace-industry/> (πρόσβαση στις 8/11/18).

Πληροφορίες για πύραυλο Tomahawk

«Tomahawk cruise missile», America's Navy: Forged by the Sea, http://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=2200&tid=1300&ct=2 (πρόσβαση στις 11/11/18).

«Tomahawk Cruise Missile», Raytheon, <https://www.raytheon.com/capabilities/products/sm-6> (πρόσβαση στις 17/11/18).

Πληροφορίες για πύραυλο SM-6

«Navy Conducts Longest Range AAW Intercept from USS Princeton», Naval Sea Systems Command, <http://www.navsea.navy.mil/Media/News/Article/959422/navy-conducts-longest-range-aaw-intercept-from-uss-princeton/> (πρόσβαση στις 15/11/18).

«SM-6 MISSILE», Raytheon, <https://www.raytheon.com/capabilities/products/sm-6> (πρόσβαση στις 15/11/18).

Πληροφορίες για πύραυλο Zircon

«Zircon Missile to Be Produced in 2018: Russia Leading in Hypersonic Arms Race», Strategic Culture, <https://www.strategic-culture.org/news/2016/12/16/zircon-missile-produced-2018-russia-leading->

hypersonic-arms-race.html (πρόσβαση στις 18/11/18).

«Russia tests Zircon hypersonic missile system, which it says makes U.S. defenses obsolete», The Washington Times, <https://www.washingtontimes.com/news/2017/jun/3/russia-tests-hypersonic-missile-which-it-says-make/> (πρόσβαση στις 18/11/18).

Πληροφορίες για πύραυλο P-800

«P-800 Oniks», Military-Today.com, http://www.military-today.com/missiles/p800_oniks.html (πρόσβαση στις 20/11/18).

Πληροφορίες για πύραυλο SOM

«SOM Stand Off Missile», Roketsan, <http://www.roketsan.com.tr/en/urunler-hizmetler/hassas-gudumlu-fuzeler/som/> (πρόσβαση στις 23/11/18).

Πληροφορίες για πύραυλο ATMACA

«Turkey carries out first test firing of Atmaca anti-ship missile», Jane's 360, <http://www.janes.com/article/75097/turkey-carries-out-first-test-firing-of-atmaca-anti-ship-missile> (πρόσβαση στις 24/11/18).

«TURKISH NAVY ANNOUNCES SUCCESSFUL TEST-FIRE OF ATMACA ANTI-SHIP MISSILE», Quwa, <https://quwa.org/2017/10/16/turkish-navy-announces-successful-test-fire-atmaca-anti-ship-missile/> (πρόσβαση στις 24/11/18).

Πληροφορίες για πύραυλο BORA

«Turkey test fires another Bora ballistic missile», Jane's 360, στην <http://www.janes.com/article/70352/turkey-test-fires-another-bora-ballistic-missile> (πρόσβαση στις 5/12/18).

«TURKISH NAVY ANNOUNCES SUCCESSFUL TEST-FIRE OF ATMACA ANTI-SHIP MISSILE», Quwa, <https://quwa.org/2017/10/16/turkish-navy-announces-successful-test-fire-atmaca-anti-ship-missile/> (πρόσβαση στις 5/12/18).

«KHAN Missile», Roketsan, <http://www.roketsan.com.tr/en/urunler-hizmetler/kara-sistemleri/satihtan-satiha-fuzeler/kaan-fuzesi/> (πρόσβαση στις 5/12/18).

Πληροφορίες για πύραυλο για ΠΕΠ T-300

«TRG-300 TIGER Missile», Roketsan, <http://www.roketsan.com.tr/en/urunler-hizmetler/kara-sistemleri/satihtan-satiha-fuzeler/kaplan-fuzesi-trg-300/> (πρόσβαση στις 12/12/18).

Πληροφορίες για εκπαίδευση ρωσικών ΕΔ

«Russia Has Started to Train Its Entire Military to Fight Drones», Defense One, <https://www.defenseone.com/technology/2018/11/russia-has-started-train-its-entire-military-fight-drones/152889/> (πρόσβαση στις 17/12/18).

Πληροφορίες για σύστημα DECOY NULKA

«MARK 53 - DECOY LAUNCHING SYSTEM (NULKA)», America's Navy, https://www.navy.mil/navydata/fact_display.asp?cid=2100&tid=587&ct=2.Disclaimer (πρόσβαση στις 15/12/18).

Πληροφορίες για χρήση DECOY από τον τουρκικό Στρατό

«Kurdish YPG fire Iranian-made missile at Turkish Army decoy», AMN, <https://www.almasdarnews.com/article/kurdish-ypg-fire-iranian-made-missile-turkish-army-decoy-video/> (πρόσβαση στις 15/12/18).

Πληροφορίες για περιβάλλον Ηλεκτρονικού Πολέμου στη Συρία

Why Syria may be the most aggressive electronic warfare environment on Earth», C4ISRNET, <https://www.c4isrnet.com/electronic-warfare/2018/04/24/socom-chief-syria-most-aggressive-ew-environment-on-earth/> (πρόσβαση στις 20/12/18).

Πληροφορίες για σύστημα Krasukha-4

«Russia's Krasukha-4 Electronic Countermeasure System Alerted Erdogan Of Coup», DEFENCE WOLRD.NET, http://www.defenseworld.net/news/16654/Russia__s_Krasukha_4_Electronic_Countermeasure_System_Alerted_Erdogan_Of_Coup#.XC6Mh1Uza70 (πρόσβαση στις 20/12/18).

Πληροφορίες για σύστημα Rychag-AV

Killer of electronics: Mi-8 helicopter with the Rychag-AV warfare system first seen in Syria», JRussian Aviation, <https://www.ruaviation.com/news/2018/3/20/11038/?h> (πρόσβαση στις 19/12/18).

Πληροφορίες για σύστημα Spectrum

«Russia's new Spectrum EW system enters service», Janes' 360, <https://www.janes.com/article/82672/russia-s-new-spectrum-ew-system-enters-service> (πρόσβαση στις 19/12/18).

Πληροφορίες για σύστημα HAVASOJ

«SSB Awarded ASELSAN A Contract For HAVASOJ Project», Turkey Defense Network, <http://defencenetworkturkey.com/2018/08/12/ssb-awarded-aselsan-a-contract-for-havasoj-project/> (πρόσβαση στις 12/12/18).

Πληροφορίες για παρεμβολές σε σύστημα GPS

«Joining Finland, Norway says Russia may have jammed GPS signal in Arctic», Reuters, <https://www.reuters.com/article/us-nordic-russia-defence/joining-finland-norway-says-russia-may-have-jammed-gps-signal-in-arctic-idUSKCN1NI267> (πρόσβαση στις 15/12/18).

Πληροφορίες για κυριότερες κατηγορίες των παθητικών συστημάτων αντιμετώπισης των MEA-DRONE

«The future of drone and counter-drone technology», Defense IQ, <https://www.defenceiq.com/defence-technology/news/new-drone-and-counter-drone-technology> (πρόσβαση στις 5/12/18).

«7 BIG PROBLEMS WITH COUNTER DRONE TECHNOLOGY», Rupprecht Law, <https://jrupprechtlaw.com/drone-jammer-gun-defender-legal-problems> (πρόσβαση στις 6/12/18).

«14 Anti Drone Technology Startups to Watch», nanalyze, <https://www.nanalyze.com/2018/05/14-anti-drone-technology-startups/> (πρόσβαση στις 5/12/18).

«7 amazing anti-drone technologies designed to swat UAVs out of the sky», Digital Trends, <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/anti-drone-technologies/> (πρόσβαση στις 6/12/18).

Πληροφορίες για απειλή MEA

«Army's air, missile defense countering UAS threat in multiple ways», US ARMY, https://www.army.mil/article/202944/armys_air_missile_defense_countering_uas_threat_in_multiple_ways (πρόσβαση στις 16/11/18).

Πληροφορίες για φορητό σύστημα Dronebuster

«The Army is adding the 'Dronebuster' to its set of anti-drone tools», Army Times, <https://www.armytimes.com/news/your-army/2017/04/23/the-army-is-adding-the-dronebuster-to-its-set-of-anti-drone-tools/> (πρόσβαση στις 19/11/18).

«Dronebuster Block 3», Radio Hill Technologies, <http://radiohill.com/wp-content/uploads/2018/06/Dronebuster-Datasheet.pdf> (πρόσβαση στις 19/11/18).

Πληροφορίες για φορητό σύστημα IXI DRONEKILLER

«This new counter-drone weapon can take down advanced drone communicators with less power, weight», Army Times

<https://www.armytimes.com/news/your-army/2018/07/16/this-new-counter-drone-weapon-can-take-down-advanced-drone-communicators-with-less-power-weight/> (πρόσβαση στις 19/11/18).

«IXI DRONEKILLER», IXI Technology, http://ixitech.com/wp-content/uploads/DRONKILLER-Data-Sheet-3_19_2018.pdf (πρόσβαση στις 19/11/18).

Πληροφορίες για σύστημα COYOTE

«COYOTE UAS», Raytheon, <https://www.raytheon.com/capabilities/products/coyote> (πρόσβαση στις 20/11/18).

«US Army selects Raytheon for near-term counter-UAS mission», Raytheon, <http://raytheon.mediaroom.com/2018-07-17-US-Army-selects-Raytheon-for-near-term-counter-UAS-mission> (τελευταία πρόσβαση 20 Νοε 18).

«US ARMY AWARDS RAYTHEON \$191 MILLION CONTRACT FOR MULTI-MISSION RADAR», Raytheon, <http://investor.raytheon.com/phoenix.zhtml?c=84193&p=irol-newsArticle&ID=2374864> (πρόσβαση στις 20/11/18).

Πληροφορίες για σύμβαση προμήθειας 15 συστημάτων anti-DRONE από το Στρατό των ΗΠΑ.

«Army chooses SRC to design and build counter-drone systems to destroy or disable enemy UAVs», Military & aerospace Electronics, <https://www.militaryaerospace.com/articles/2017/02/counter-drone-destroy-or-disable-uavs.html> (πρόσβαση στις 21/11/18).

Πληροφορίες για συστήματα anti-DRONE ρωσικών ΕΔ.

«Russia Wants to 'Jam' One of America's Most Deadly Weapons of War», THE NATIONAL INTEREST, <https://nationalinterest.org/blog/buzz/russia-wants-jam-one-americas-most-deadly-weapons-war-35177> (πρόσβαση στις 20/11/18).

«Russia Creates New Counter-UAV Unit », VISION, <https://www.uasvision.com/2018/07/02/russia-creates-new-counter-uav-unit/> (πρόσβαση στις 20/11/18).

Πληροφορίες για σύμβαση προμήθειας 6 συστημάτων anti-DRONE από το βρετανικό Στρατό.

«Rafael to sell 6 anti-drone systems to UK for \$20m», GLOBES, <https://en.globes.co.il/en/article-rafael-to-sell-6-anti-drone-systems-to-uk->

1001250393 (πρόσβαση στις 20/11/18).

Πληροφορίες για χρήση συστημάτων anti-DRONE στη Συρία.

«The £2.6m Israeli 'Drone Dome' system that the Army used to defeat the Gatwick UAV after the technology was developed to fight ISIS in Syria», Mail Online, <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-6519211/The-2-6m-Israeli-Drone-Dome-Army-used-defeat-Gatwick-UAV.html> (πρόσβαση στις 23/12/18).

Πληροφορίες συστήματα anti-DRONE των ΤΕΔ.

«Turkey's Anti-Drone Jammer System Targets Asia-Pacific», UAS VISION, <https://www.uasvision.com/2017/03/27/turkeys-anti-drone-jammer-system-targets-asia-pacific/> (πρόσβαση στις 20/11/18).

«5th Generation Anti-Drone Weapon from Harp ARGE», DEFENCE TURKEY, <http://www.defenceturkey.com/en/content/5th-generation-anti-drone-weapon-from-harp-arge-3052#.XCnSCVUza70> (πρόσβαση στις 25/12/18).

«Δοκιμή της Aselsan συστήματος λέιζερ κατά drone και IED», ΠΤΗΣΗ & ΔΙΑΣΤΗΜΑ, <https://www.ptisidiastima.com/aselsan-anti-drone-laser-test/> (πρόσβαση στις 25/11/18).

Πληροφορίες για οδικό χάρτη του οράματος για τα τουρκικά ΜΕΑ

Türkiye'nin İHA Sistem Projeleri & Vizyonu, <http://docplayer.biz.tr/268622-Turkiye-nin-ih-sistem-projeleri-vizyonu.html> (πρόσβαση στις 5/11/18).

Πληροφορίες για τον αριθμό των δορυφόρων ανά χώρα

«Countries By Number Of Military Satellites Countries By Number Of Military Satellites», World Atlas, <https://www.worldatlas.com/articles/countries-by-number-of-military-satellites.html> (πρόσβαση στις 5/12/18).

Πληροφορίες για χάρτες χωρών που διέθεταν δορυφόρους τα έτη 1996,2006 και 2016

«UCS Satellite Database», Union of Concerned Scientists, <https://www.ucsusa.org/nuclear-weapons/space-weapons/satellite-database#.WsMcitRubIV> (πρόσβαση στις 5/12/18).

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

- Αθανασιάδης Γ. (2013). Το Βυζαντινό Πεζικό στους αιώνες της δόξας, *Στρατιωτική Ιστορία*, 197, 101.
- Δημητρίου, Α. (2018) Αντιμετώπιση Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων από Χερσαίες Δυνάμεις στο Σύνθετο Επιχειρησιακό Περιβάλλον. Ανακοίνωση στο συνέδριο ΕΛΙΣΜΕ Μη Επανδρωμένα Συστήματα Ανάπτυξη – Χρήση – Αντιμετώπιση στους Τομείς Άμυνας & Ασφάλειας, Αθήνα, Νοέμβριος, 26-27. Ανακτήθηκε από <https://www.slideshare.net/helissme/20181126-12> (πρόσβαση στις 18/12/18).
- Γρίβας, Κ. (1999). *Ο Πόλεμος στον 21ο Αιώνα*. Αθήνα: Επικοινωνίες.
- Κολιόπουλος, Κ. (2008). *Η Στρατηγική Σκέψη από την αρχαιότητα έως σήμερα*. Αθήνα: Ποιότητα.
- Κόλλιας Τ. (1989). Η πολεμική τεχνολογία των Βυζαντινών, *Επιστημονική Επετηρίδα της Φιλοσοφικής Σχολής του Πανεπιστημίου Ιωαννίνων*, 18/1, 34.
- Κόλλιας Τ. (2005). Τεχνολογία και πόλεμος στο Βυζάντιο, *Αρχαιολογία και τέχνες*, 96, 20-21.
- Κολοβός Α. (2006). *Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια*. Αθήνα: Ποιότητα.
- Κολοβός Α. (2016). *Οι Δορυφόροι στην Υπηρεσία της Ασφάλειας*. Αθήνα: Σιδέρης.
- Κολοβός Α. (2018). Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος, *Ινστιτούτο Διεθνών, Ευρωπαϊκών και Αμυντικών Αναλύσεων-ΙΔΕΑΑ*, 12.
- Κονδύλης Π. (1998). *Θεωρία του πολέμου*. Αθήνα: Θεμέλιο.
- Κουσκουβέλης Η. (2005). *Εισαγωγή στις Διεθνείς Σχέσεις*. Αθήνα: Ποιότητα.
- Λάζος Χ. (1993). *Μηχανική και τεχνολογία στην αρχαία Ελλάδα*. Αθήνα: Αίολος.
- Λυμπέρης Χ. (1997). *Εθνική Στρατηγική και Χειρισμός Κρίσεων*. Αθήνα: Ποιότητα.
- Μαυρόπουλος Π. (2015). *Εισαγωγή στη Θεωρία του Πολέμου και της Στρατηγικής*. Νέο Ηράκλειο.
- Μπαμπινιώτης Γ. (2002). *Λεξικό της Ελληνικής Γλώσσας*. Αθήνα: Κέντρο Λεξικολογίας.
- Ντόκος Θ. (2001). Η Επανάσταση στα Στρατιωτικά Θέματα, *Αεροπορική Επιθεώρηση*, 64, 38.
- Ντόκος Θ. & Τσάκωνας Π. (2004). *Χάραξη Εθνικής Στρατηγικής και Χειρισμός Κρίσεων*. Αθήνα: ΤΥΕΣ-ΙΣΤΑΜΕ.

- Ντόκος Θ. & Τσάκωνας Π. (2005). *Στρατηγική Εθνικής Ασφάλειας*. Αθήνα: Παπαζήση.
- Παγώτσης Β. (2017). MQ-1B Predator VS Heron, *Ελληνική Άμυνα και Τεχνολογία*, 88, 46-49.
- Παρίσης Ι. (2006). *Διάστημα και Ευρωπαϊκή Ασφάλεια*. Αθήνα:ΕΚΕΜ.
- Παρίσης Ι. (2011). *Παράγοντες Ισχύος στο Διεθνές Σύστημα*. Αθήνα: Ινφογνώμων.
- Παρίσης Ι. (2017). Από το Δόρυ στο e-power. Ο Πόλεμος στην Ψηφιακή Εποχή, *Άμυνα και Διπλωματία*, 301, 41-45.
- Σπαγόπουλος Π. (2017). Οι νέοι τουρκικοί ΠΕΠ εγχωρίας κατασκευής, *Στρατηγική*, 270, 76-81.
- Σπαγόπουλος Π. (2017), Αόρατοι Γίγαντες, *Περιοδικό Στρατηγική*, 273,. 73.
- ΥΠΕΘΑ (2015). *Λευκή Βίβλος Υπουργείου Εθνικής Άμυνας*. Αθήνα:ΤΥΕΣ.

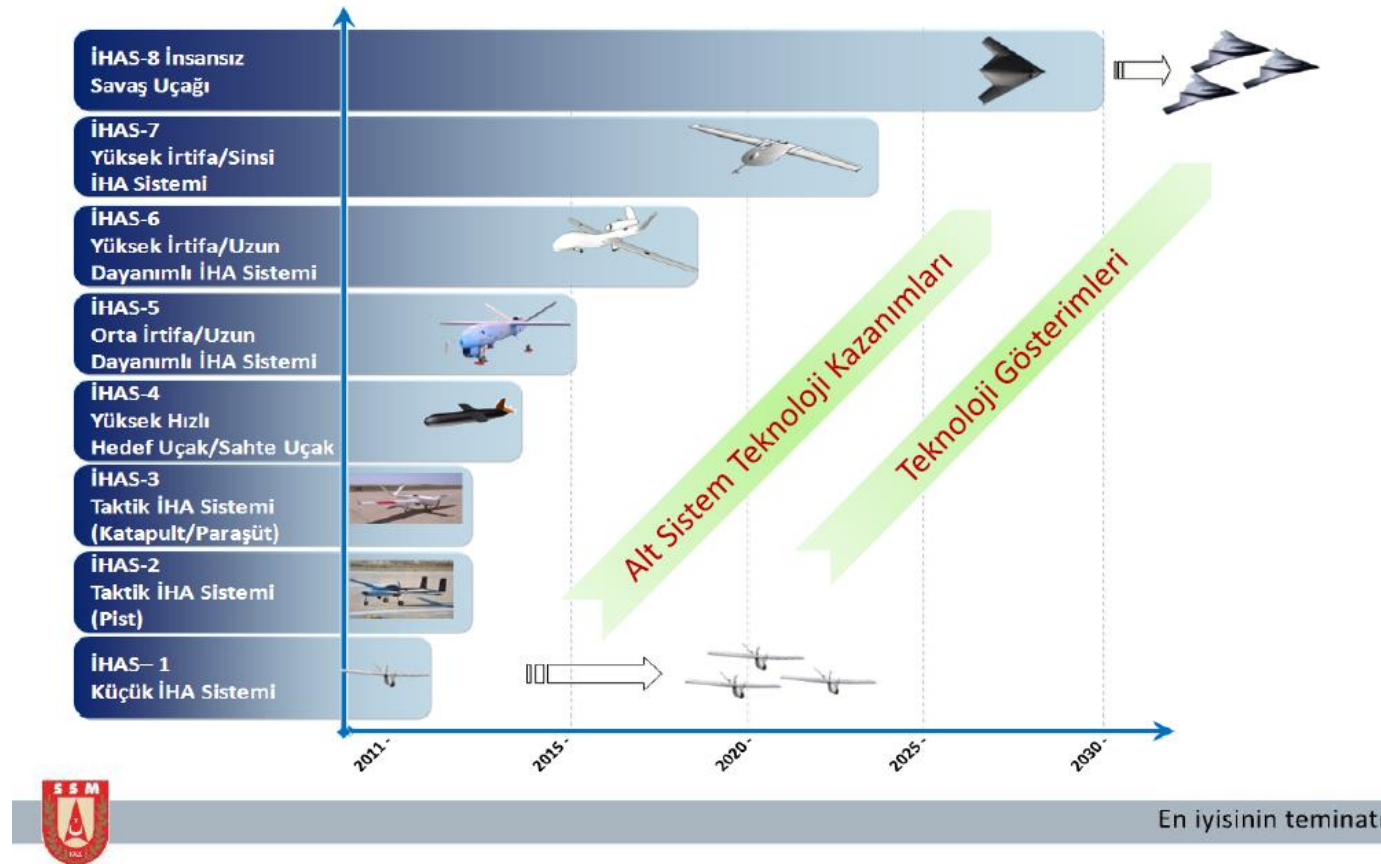
Ξενόγλωσση

- Ανώνυμος, Kasirga 302mm Multi Barrel Rocket System Delivery to Turkish Armed Forces, *Περιοδικό Defense Turkey*, Issue 72, Αγκυρα, 2016, σελ. 88.
- Buzan B. (1987). *Military Technology and International Relations*. London: THE MACMILLAN PRESS LTD.
- Creveland M. (1991). *Technology and War*. New York: The free press.
- Desjardins D. (2013). *Military Displays Technology and Applications*. Washington: SPIE.
- Fahlstrom G. & Gleason J. (2012). *INTRODUCTION TO MEA SYSTEMS*. West Sussex: United Kingdom Wiley, 2012.
- Fuller J. (2008). *Οι αποφασιστικές μάχες που διαμόρφωσαν τον κόσμο (Τόμος Β')*, Αθήνα: Ποιότητα.
- Gilpin R. (2004). *Πόλεμος και αλλαγή στη Διεθνή Πολιτική*. Αθήνα: Ποιότητα.
- Klauswitz C. (1999). *Περί του Πολέμου*. Θεσσαλονίκη: Βάνιας.
- Lawrence F. (1998). *The Revolution in Strategic Affairs*. Adelphi series Paper 318, London, Oxford University Press.
- MacGregor K. & Williamson M. (2009). *The dynamics of military revolution, 1300-2050*. New York: Cambridge University Press.
- Munkler H. (2005). *Οι νέοι πόλεμοι*. Αθήνα: Καστανιώτη.
- Quester G. (1977). *Offense and Defense in the International System*. New York: John Wiley & Sons.

- Ramsey S. (2016). *Tools of War History of Weapons in Modern Times*. Alpha Editions πρόσβαση από την ιστοσελίδα Google Books, https://books.google.gr/books?id=aUk5DAAAQBAJ&pg=PT225&lpg=PT225&dq=som+roketan&source=bl&ots=y48H08IFRq&sig=uPzzrVhuA5XpYBVrSUNh8zmuas0&hl=el&sa=X&ved=0ahUKEwjSs_LjkJHaAhXIJSwKHTYjClk4FBDoAQg1MAI#v=onepage&q&f=false (πρόσβαση στις 22/11/18).
- Rogers A. & Hill J. (2014) *Unmanned: Drone and Global Security*. New York: Pluto Press.
- Sloan E. (2002). *The revolution of military Affairs, Implications for Canada and NATO*. Montreal: McGill-Queen's University Press.

Παράρτημα «Α»

Οδικός Χάρτης του Οράματος για τα Τουρκικά ΜΕΑ (2011-2030)

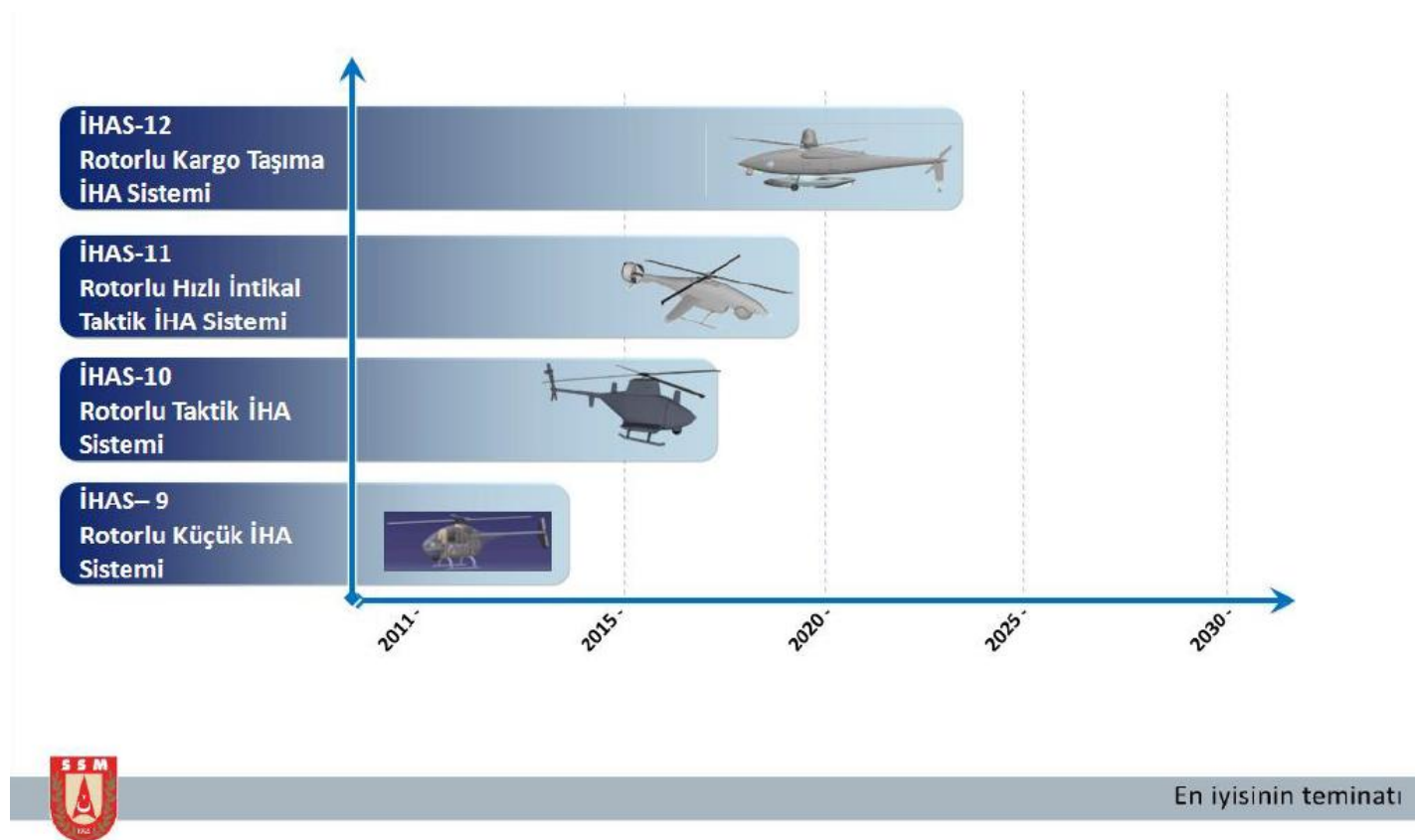


Οδικός χάρτης των προγραμμάτων και του οράματος για τα τουρκικά ΜΕΑ όπως παρουσιάστηκε σε ημερίδα της Ακαδημίας Πολέμου της ΤΗΚ από τον Oğuz Özbal, επικεφαλής της Διεύθυνσης Συστημάτων Πληροφοριών και ΜΕΑ του Υφυπουργείου Αμυντικών Βιομηχανιών (SSM) στην Κωνσταντινούπολη στις 26 Φεβρουαρίου 2015¹⁴³.

¹⁴³Türkiye'nin İHA Sistem Projeleri & Vizyonu, <http://docplayer.biz.tr/268622-Turkiye-nin-ih-a-sistem-projeleri-vizyonu.html> (πρόσβαση στις 5/11/18).

Παράρτημα «B»

Οδικός Χάρτης του Οράματος για τα Τουρκικά ΜΕΑ-Ελικοφόρα (2011-2030)



Οδικός χάρτης των προγραμμάτων και του οράματος για τα τουρκικά ΜΕΑ όπως παρουσιάστηκε σε ημερίδα της Ακαδημίας Πολέμου της ΤΗΚ από τον Oğuz Özbal, επικεφαλής της Διεύθυνσης Συστημάτων Πληροφοριών και ΜΕΑ του Υφυπουργείου Αμυντικών Βιομηχανιών (SSM) στην Κωνσταντινούπολη στις 26 Φεβρουαρίου 2015¹⁴⁴.

¹⁴⁴Türkiye'nin İHA Sistem Projeleri & Vizyonu, <http://docplayer.biz.tr/268622-Turkiye-nin-ih-a-sistem-projeleri-vizyonu.html> (πρόσβαση στις 5/11/18).

Παράρτημα «Γ»

Χάρτες Χωρών που διέθεταν δορυφόρους τα έτη 1996, 2006 και 2016¹⁴⁵



Χάρτης Χωρών που διέθεταν δορυφόρους το έτος 1966

¹⁴⁵ «UCS Satellite Database», *Union of Concerned Scientists*, <https://www.ucsusa.org/nuclear-weapons/space-weapons/satellite-database#.WsMcitRubIV> (πρόσβαση στις 5/12/18).

Γ-3



Χάρτης Χωρών που διέθεταν δορυφόρους το έτος 2016

Παράρτημα «Δ»

Πίνακας Αριθμού Στρατιωτικών Δορυφόρων ανά Χώρα¹⁴⁶

ΑΑ/	ΧΩΡΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ	ΠΑΡ/ΣΕΙΣ
1.	ΗΠΑ	123	
2.	Ρωσία	74	
3.	Κίνα	68	
4.	Γαλλία	8	
5.	Ισραήλ	8	
6.	Ινδία	7	
7.	Ηνωμένο Βασίλειο	7	
8.	Γερμανία	7	
9.	Ιταλία	6	
10.	Ιαπωνία	4	
11.	Τουρκία	2	
12.	Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα	2	
13.	Ισπανία	2	
14.	Καναδάς	1	
15.	Αλγερία	1	
16.	Μεξικό	1	
17.	Αυστραλία	1	
18.	Χιλή	1	

¹⁴⁶ «Countries By Number Of Military Satellites Countries By Number Of Military Satellites», *World Atlas*, <https://www.worldatlas.com/articles/countries-by-number-of-military-satellites.html> (πρόσβαση στις 5/12/18).

Παράρτημα «Ε»

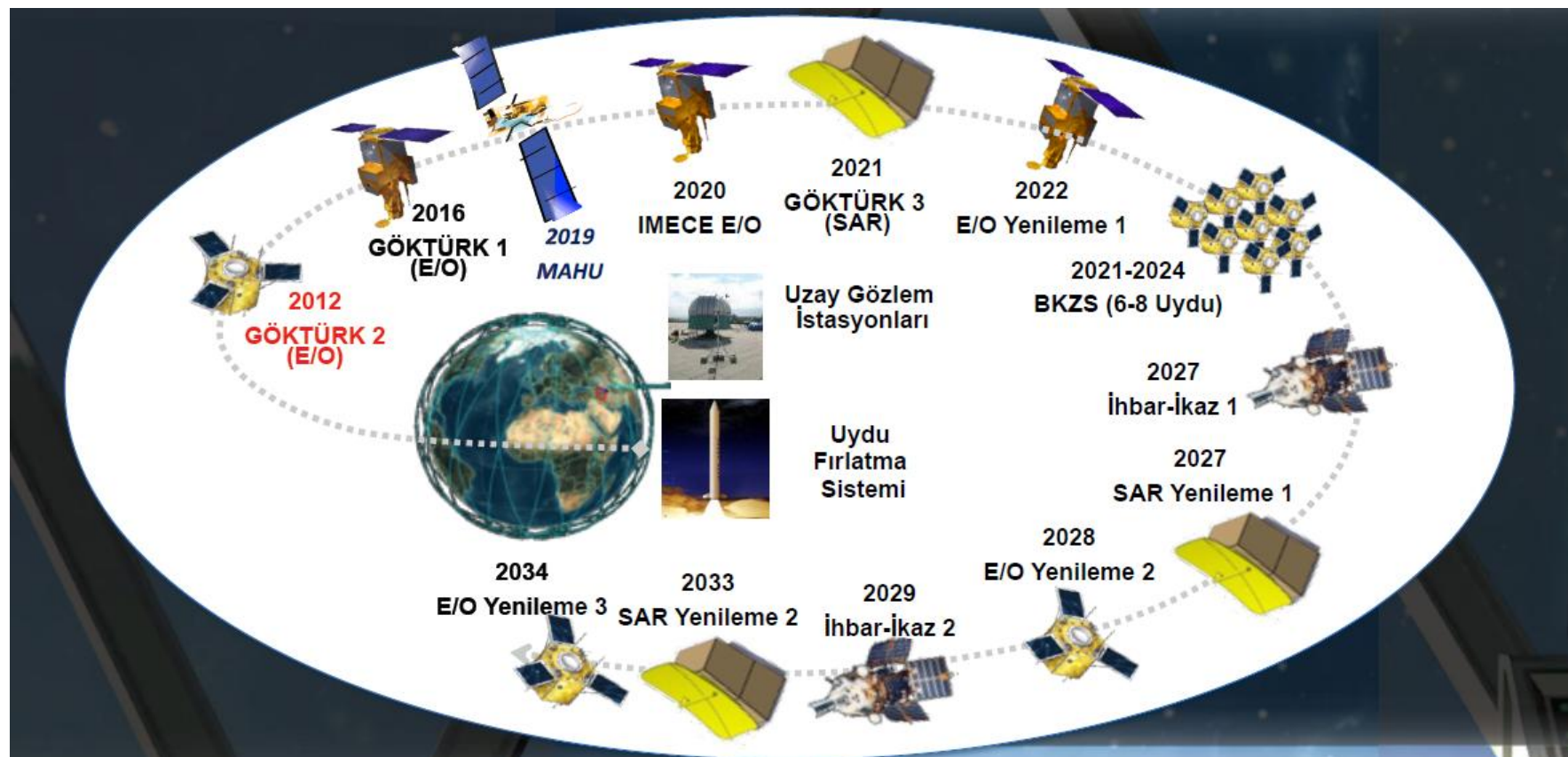
Πίνακας Κόστους Δορυφορικών Προγραμμάτων Τουρκίας¹⁴⁷

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΕΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΣΕ ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΔΟΛΑΡΙΑ)	ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ			
Türksat 1C	1996	315 (με τον Türksat 1B)	Türksat A.Ş
Türksat 2A	2001	260	Türksat A.Ş.-Υπουργείο Άμυνας
Türksat 3A	2008	122,7	Türksat A.Ş.
Türksat 4A και 4B	2014-15	550	Türksat A.Ş.-Υπουργείο Άμυνας (4A) - Türksat A.Ş. (4B)
Türksat 5A και 5B	2021-22	571	Türksat A.Ş.
Türksat 6	2020	240	TÜBİTAK -Υπουργείο Μεταφορών, Ναυτιλίας και Επικοινωνιών - Türksat A.Ş
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ ΓΗΣ			
BJLSAT – RASAT	2003-06, 2011	14 (BJLSAT)	TÜBİTAK
Göktürk-2	2012-	78	TÜBİTAK - Υπουργείο Άμυνας
Göktürk-1	2016-	354.6	Υπουργείο Άμυνας (SSM)
Κέντρο Διαμόρφωσης, Ολοκλήρωσης και Δοκιμών Διαστημικών Συστημάτων	2015	112	Υπουργείο Άμυνας (SSM) - Türksat AŞ.
ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ (\$)		2.262,7	

¹⁴⁷ Κολοβός Αλέξανδρος, «Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος», *Ινστιτούτο Διεθνών, Ευρωπαϊκών και Αμυντικών Αναλύσεων-ΙΔΕΑΑ*, Θεσσαλονίκη, 2018, σελ. 18.

Παράρτημα «ΣΤ»

Οδικός Χάρτης για την Εκμετάλλευση του Διαστήματος από την Τουρκία (2012-2034)¹⁴⁸



¹⁴⁸ Κολοβός ο.π., σ. 19