



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

**Εθνικόν και Καποδιστριακόν  
Πανεπιστήμιον Αθηνών**

— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΤΟΥΡΚΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΩΝ ΑΣΙΑΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

***Γεωπολιτική Ανάλυση, Γεωστρατηγική Σύνθεση***

***και Σπουδές Άμυνας και Διεθνούς Ασφάλειας***

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΤΙΤΛΟ:**

«Η αεροδιαστημική τεχνολογία ως γεωπολιτικός παράγοντας μεταβολής ισχύος στην Ανατολική Μεσόγειο. Η περίπτωση της επιτηρήσεως των χερσαίων και θαλάσσιων ελληνοτουρκικών συνόρων. Μεταβολές στον πυλώνα ισχύος Άμυνας / Ασφάλειας.»

**Επόπτες:**

Ιωάννης Θ. Μάζης, κύριος επιβλέπων, Καθηγητής, Τμήμα Τουρκικών Σπουδών και Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών, ΕΚΠΑ

Κωνσταντίνος Γρίβας, Καθηγητής, Στρατιωτική Σχολή Ευελπίδων & Τμήμα Τουρκικών Σπουδών και Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών, ΕΚΠΑ

Διονύσιος Τόμπρος, Δρ Γεωπολιτικής, Τμήμα Τουρκικών Σπουδών και Σύγχρονων Ασιατικών Σπουδών, ΕΚΠΑ

**Ονοματεπώνυμο:** Παναγιώτης Παπαδόπουλος

**Αθήνα, 2024**

## Ευχαριστίες

Η παρούσα ΜΔΕ είναι αποτέλεσμα έρευνας με εργαλείο τη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση, με τη γνώση της οποίας μας εφοδίασε ο Καθηγητής Οικονομικής Γεωγραφίας και Γεωπολιτικής του ΕΚΠΑ, κ. Ιωάννης Θ. Μάζης. Η έμπειρη καθοδήγησή του και τα μεθοδολογικά εργαλεία που μας εξόπλισε ήταν πραγματικά πολύτιμα για τη γνώση και κατανόηση της Γεωπολιτικής και τον ευχαριστώ θερμά για την ευκαιρία και την τιμή να μαθητεύσω δίπλα του.

Παράλληλα, ιδιαίτερες ευχαριστίες θέλω να εκφράσω στον Καθηγητή της ΣΣΕ κ. Κωνσταντίνο Γρίβα για τον τεχνολογικό προσανατολισμό του θέματος, τις πολύτιμες συμβουλές του αλλά και τον τρόπο σκέψης που με βοήθησε να αναπτύξω μέσω του μαθήματος και των διαλέξεών του, καθώς επίσης και τον Δρ. Διονύσιο Τόμπρο για τη συνδρομή του στη διαμόρφωση του θέματος της παρούσας εργασίας, τη συνεχή επίβλεψη και τις ουσιαστικές παρατηρήσεις του στο προς ανάλυση ζήτημα αλλά και τη γνώση που μου πρόσφερε σχετικά με τη γεωπολιτική του διαστήματος. Αδιαμφισβήτητα, αυτοί οι άνθρωποι αποτελούν για εμένα σημεία αναφοράς, τόσο ως προς την παρούσα ΜΔΕ, αλλά και ως προς την δημιουργία σκέψης και κρίσης ικανής για την κατανόηση της «μεγάλης εικόνας» των γεωπολιτικών γεγονότων.

Παράλειψή μου θα ήταν αν δεν ευχαριστούσα ιδιαίτερα την κα. Γεωργία Κουλούρη, γραμματέα του Τμήματος, για την υπευθυνότητά της και την προθυμία της στην επικοινωνία. Πάντα άοκνη, πάντα ουσιαστική στην υποστήριξή της και στην επίλυση οποιουδήποτε ζητήματος ανέκυπτε.

Ευχαριστώ ακόμη την οικογένεια μου για τη στήριξη της σε όλη αυτήν την προσπάθεια.

## Περιεχόμενα

Ευχαριστίες.....	- 2 -
Λίστα ακρωνυμίων .....	- 4 -
Εισαγωγή .....	- 6 -
Επισκόπηση βιβλιογραφίας (state of the Act).....	- 9 -
Περιγραφή της εφαρμοσθείσας μεθοδολογίας .....	- 11 -
Ανάλυση του θέματος με βάση την ορολογία της ΣΓΑ .....	- 14 -
Νομικό πλαίσιο .....	- 16 -
Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση .....	- 21 -
Παρουσίαση εννοιών .....	- 22 -
Τηλεπισκόπηση .....	- 25 -
Τηλεπισκόπηση - Μικροκύματα- SAR .....	- 25 -
Ηλεκτρο-οπτικοί Αισθητήρες .....	- 27 -
Ψευδο-δορυφόροι (Pseudo-Satellites).....	- 29 -
Αναγκαιότητα χρήσης συστημάτων HALE (High Altitude Long Endurance) και δυνατότητες των αισθητήρων τους.....	- 32 -
A. Οι εφαρμογές της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στην εναέρια επιτήρηση .....	- 35 -
Ελληνικά προγράμματα .....	- 35 -
Οι διαθέσιμες επιλογές και ποιες αγορές έχει κάνει η Ελλάδα .....	- 48 -
Χαρακτηριστικά Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων Ελλάδας. Ελληνικά προγράμματα και MEA από αγορά ή ενοικίαση .....	- 61 -
B. Οι εφαρμογές της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στο διάστημα.....	- 62 -
Ο ελληνικός τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος Hellas – Sat .....	- 62 -
Η Ελλάδα πλήρες μέλος σε ESA και EDA.....	- 65 -
Κρατικός φορέας για ζητήματα Διαστήματος.....	- 65 -
Συμμετοχή σε ευρωπαϊκά προγράμματα .....	- 68 -
Ανάπτυξη ελληνικών μικροδορυφόρων .....	- 82 -
Ελληνικοί δορυφόροι στην τροχιακή θέση της Ελλάδας 39° ανατολικά .....	- 84 -
Ελληνικές τεχνολογικές εταιρείες στο περιβάλλον της εγχώριας αμυντικής βιομηχανίας -	85 -
Η Τουρκική αεροδιαστημική τεχνολογία και πολιτική .....	- 90 -
Χαρακτηριστικά Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων Τουρκίας (1) .....	- 101 -
Χαρακτηριστικά Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων Τουρκίας (2) .....	- 103 -
Δορυφόροι Τουρκίας.....	- 106 -
Επεξεργασία Γεωπολιτικών Δεικτών.....	- 108 -

Συμπεράσματα .....	- 116 -
Επίλογος .....	- 121 -
Βιβλιογραφία.....	- 124 -
Διαδικτυακές πηγές (με αλφαβητική σειρά): .....	- 126 -

## Λίστα ακρωνυμίων

- Γ.Δ. = Γεωπολιτικός/οί Δείκτης/ες
- Γ.Π. = Γεωπολιτικός Παράγων
- Ε.Δ. = Ένοπλες Δυνάμεις
- Ε.Ε = Ευρωπαϊκή Ένωση
- ΕΑΒ = Ελληνική Αεροδιαστημική Βιομηχανία
- ΕΚΕΤΑ = Εθνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης
- ΚΕΠΑΑ = Κοινή Εξωτερική Πολιτική Άμυνας και Ασφάλειας
- ΚΕΠΠΑ = Κοινή Εξωτερική Πολιτική και Πολιτική Ασφάλειας
- ΣΓΑ = Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση
- Τ.Ε.Δ. = Τουρκικές Ένοπλες Δυνάμεις
- AESA = Active Electronically Scanned Array = Ραντάρ Ηλεκτρονικής Σάρωσης
- C4ISR = Command, Control, Communications, Computers - C4 / Intelligence, Surveillance and Reconnaissance - ISR (Διοίκηση, Έλεγχος, Επικοινωνίες, Υπολογιστές / Υποκλοπή Πληροφοριών, Παρακολούθηση και Αναγνώριση)
- CNES= Centre Nationale d' Etudes Spatiales = Εθνικό Κέντρο Διαστημικών Μελετών
- COMINT = Communication Intelligence (Υποκλοπές Τηλεπικοινωνιακών Πληροφοριών)
- EDA = European Defense Agency (Ευρωπαϊκή Αμυντική Υπηρεσία)
- ELINT = Electronic Intelligence (Υποκλοπές Ηλεκτρονικών Πληροφοριών)
- ESA = European Space Agency (Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος)
- FIR = Flight Information Region (Περιοχή Πληροφοριών Πτήσεων)
- GEO = Geostationary Orbit (Γεωστατική Τροχιά)

- GNSS= Global Monitoring for Environment and Security = Παγκόσμια Επιτήρηση για το Περιβάλλον και την Ασφάλεια
- GPS = Global Positioning System (Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού)
- HALE = High Altitude, Long Endurance = Μεγάλου Ύψους, Μεγάλης Αντοχής
- IAI = Israel Aerospace Industries = Ισραηλινή Αεροδιαστημική Βιομηχανία
- ICAO = International Civil Aviation Organization (Διεθνής Οργανισμός Πολιτικής Αεροπορίας)
- IR = Infrared Radiation = Υπέρυθρη Ακτινοβολία
- ISAR = Inverse SAR = Ραντάρ Ανάστροφου Συνθετικού Διαφράγματος
- ISTAR = Intelligence, Surveillance, Target Acquisition, Reconnaissance = Συλλογή Πληροφοριών, Επιτήρηση, Πρόσκτηση Στόχου, Αναγνώριση.
- LEO = Low-Earth Orbit (Χαμηλή Γήινη Τροχιά)
- MALE = Medium Altitude, Long Endurance = Μεσαίου Ύψους, Μεγάλης Αντοχής
- MEO = Medium Earth Orbit (Μεσαία Γήινη Τροχιά)
- NATO = North Atlantic Treaty Organization (Οργανισμός ΒορειοΑτλαντικού Συμφώνου)
- RADAR = Radio Detection and Ranging (Ανίχνευση Ραδιοκυμάτων και Μέτρηση Αποστάσεων)
- SAR = Synthetic Aperture Radar (Ραντάρ Συνθετικού Διαφράγματος)
- SIGINT = Signals Intelligence (Υποκλοπές Πληροφοριών Σημάτων)
- TAI = Turkish Aerospace Industries = Τουρκική Αεροδιαστημική Βιομηχανία.
- TÜBİTAK = Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (Συμβούλιο Επιστημονικής και Τεχνολογικής Έρευνας της Τουρκίας)
- UAV = Unmanned Aerial Vehicle (Μη Επανδρωμένο Αερόχημα)
- UCAV = Unmanned Combat Air Vehicle

## Εισαγωγή

Οι ραγδαίες εξελίξεις στην επιστήμη και την τεχνολογία δημιουργούν καινούργια δεδομένα στους συσχετισμούς ισχύος μεταξύ των εθνοκρατικών δρώντων και καθίστανται το κύριο μέσο για την κατοχύρωση της εθνικής ασφάλειας. Η σύγχρονη τεχνολογία – και ειδικά η αεροδιαστημική- αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στο συσχετισμό δυνάμεων και η υιοθέτησή της από τα κράτη επηρεάζει συχνά τις περιφερειακές ισορροπίες. Η συνεισφορά της αεροδιαστημικής τεχνολογικής καινοτομίας στο σύγχρονο, σύνθετο και απρόβλεπτο εν πολλοίς διεθνές περιβάλλον είναι καθοριστική και δεν μπορεί να καλυφθεί από άλλο –ανθρωπογενές ή μη – μέσο, που έχει στόχο τη διατήρηση της ειρήνης, την προώθηση της εθνικής ασφάλειας, την επιτήρηση και την αποτροπή.

Η κατοχή της αεροδιαστημικής τεχνολογίας και η εκμετάλλευση των εφαρμογών της αποτελεί την μόνη σίγουρη οδό για τη γνώση που προσφέρει το τρίπτυχο «πληροφορία, ανάλυση, λήψη ορθής απόφασης»<sup>1</sup> (2019). Είναι ευρύτατη πλέον μεταξύ των κρατών η συνειδητοποίηση ότι η κατοχή αυτής της γνώσης προς όφελος του εθνικού συμφέροντος είναι καίριας σημασίας για την απόκτηση ισχύος τόσο σε περίοδο ειρήνης όσο και σε περίοδο πολέμου. Η χρήση των τεχνολογικών δυνατοτήτων της αεροδιαστημικής για την απόκτηση της πληροφορίας, την ταχύτατη διανομή της και την ορθή ανάλυσή της αποτελεί την προϋπόθεση για τη λήψη της ενδεδειγμένης απόφασης από τους φορείς που διαμορφώνουν την εξωτερική πολιτική και άμυνα μιας χώρας και είναι υπεύθυνοι για την εθνική της ασφάλεια.

Η επένδυση στις δυνατότητες που προσφέρει η αεροδιαστημική τεχνολογία προκειμένου να αντιμετωπιστούν απειλές και προκλήσεις ασφάλειας στον 21<sup>ο</sup> αιώνα<sup>2</sup> είναι η σημαντικότερη επιλογή ενός κράτους – εφόσον πλέον το Διάστημα (εγγύς ή απώτερο) αναγνωρίζεται ως η τέταρτη διάσταση της στρατιωτικής ισχύος<sup>3</sup>. Η

---

<sup>1</sup> Α. Κολοβός, Αποφάσεις από το Διάστημα: Πληροφορίες και Δορυφορική Τεχνολογία, εκδόσεις Ι. ΣΙΔΕΡΗΣ, 2019, σ. 36

<sup>2</sup> Α. Κολοβός, ό.π. σ.36

<sup>3</sup> Α. Κολοβός, ό.π. σ. 81

πανοραμική θέαση που προσφέρει δεν περιορίζεται από εθνικά σύνορα<sup>4</sup> συμβάλλοντας τοιούτοτρόπως ουσιαστικά στην απόκτηση άμεσης πληροφορίας για την κατάσταση σε περιοχές ενδιαφέροντος και τούτο με θετικές επιπτώσεις στην εθνική ασφάλεια και στην εξυπηρέτηση εθνικών συμφερόντων, όταν ένας εθνοκρατικός δρων αποκτήσει σε αυτό πρόσβαση.

Το κενό πληροφόρησης που υπήρχε σε παλαιότερες δεκαετίες έχει περιοριστεί με την ανάπτυξη των αεροδιαστημικών εφαρμογών από περισσότερα κράτη-πλην των 2 υπερδυνάμεων. Οι δυνατότητες που προσφέρει η χρήση της ανωτέρω τεχνολογίας τα ισχυροποιεί κατοχυρώνοντας τη σταθερότητα και την ασφάλεια σε περιοχές κρίσεων. Αποκτώντας το συγκριτικό αυτό πλεονέκτημα κάθε εθνοκρατικός χρήστης επαυξάνει την ισχύ του και θωρακίζει την ασφάλειά του την οποία θεωρεί αδιαμφισβήτητη προτεραιότητά του. Έτσι διαχειρίζεται σε διακρατικό επίπεδο τις όποιες απειλές που δύνανται να βλάψουν τα συμφέροντά του.

Οι απειλές των τελευταίων δεκαετιών είναι πολύπλοκες και υπερεθνικές: τρομοκρατία, λαθρεμπόριο όπλων και ναρκωτικών, πειρατεία, εμπορία ανθρώπων και παράνομες, μαζικές μεταναστευτικές ροές. Η διεθνικότητα στη διαχείριση των σύγχρονων απειλών –για την ευρωπαϊκή ήπειρο ειδικότερα- απαιτεί συντονισμένη δράση, πολιτική ρύθμιση και έλεγχο των συνοριακών εθνικών κρατών, ώστε να μην καθίστανται ευάλωτα σε εξω-εθνικές επιρροές και να μην αποδυναμώνεται η εθνική τους κυριαρχία.

Ο καθηγητής Ι.Θ. Μάζης που εισηγήθηκε τη Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση διαχωρίζοντας τις σύγχρονες απειλές, αναφέρεται σε ψυχρές απειλές (σχετιζόμενες με εγκληματικές δραστηριότητες που πλήττουν την κοινωνική συνοχή) και θερμές απειλές (σχετιζόμενες με ασύμμετρη χρήση παραστρατιωτικής οργανωμένης ισχύος)<sup>5</sup> (2008).

Η Ελλάδα, ως το Ν. Α. σύνορο της Ε.Ε., αποτελεί πύλη εισόδου προς τη γηραιά ήπειρο. Στα ανατολικά σύνορά της με την Τουρκία δέχεται και τις δύο μορφές απειλών, που η δυναμική τους μελλοντικά δύναται να δημιουργήσει στρατηγικά

---

<sup>4</sup> Α. Κολοβός, ό.π. σ.81

<sup>5</sup> Ι.Θ. Μάζης, Η Γεωπολιτική της Ευρύτερης Μέσης Ανατολής και η Τουρκία, Αθήνα, εκδόσεις Λιβάνης, 2008, σ.17

προβλήματα (κοινωνικής συνοχής, οικονομικά, πολιτισμικής ενότητας και κυρίαρχης κουλτούρας και δυνητικά πολιτικής κυριαρχίας). Καθίσταται εκ τούτου αναγκαία η χρήση υψηλής τεχνολογίας αιχμής –και ειδικά δορυφορικής κατόπτευσης- για να εξακριβώνει επιθετικές διαθέσεις εξω-ευρωπαϊκών κρατικών δρώντων στα σύνορά της. Αν καθίσταται αδύνατη η απόκρυψη αυτών των επικίνδυνων για την ειρήνη και ασφάλεια διαθέσεων, τότε μπορεί να προβεί με σύμμαχο το χρόνο στις απαραίτητες ενέργειες –πολιτικές ή στρατιωτικές- για να τις αποτρέψει.

Η αεροδιαστημική επιτήρηση επαυξάνει τις πιθανότητες διατήρησης της ειρήνης στο σύμπλοκο της Ανατολικής Μεσογείου που ανήκει η Ελλάδα, βελτιώνει την προληπτική διπλωματία και λειτουργεί σαν πολλαπλασιαστής ισχύος διατηρώντας αποτελεσματική την άμυνα της χώρας έναντι όλων των προαναφερόμενων απειλών. Προσφέρει ταυτοχρόνως την άμεση και αντικειμενική πληροφόρηση –στοιχείο καθοριστικό που καθοδηγεί τους αρμόδιους φορείς στη λήψη ορθής απόφασης για την εθνική της ασφάλεια. Η κυριαρχία στην πληροφορία άλλωστε προσφέρει ισχύ και λειτουργεί αποτρεπτικά. Είναι επιβεβλημένη αναγκαιότητα για την Ελλάδα που περιβάλλεται από επίδοξους γείτονες και συχνά εμφανίζεται τρωτή στα μεγάλα μήκους θαλάσσια κυρίως σύνορά της, ενώ απαιτείται να αντιμετωπίσει υπερμεγέθη αντίπαλο και ταυτόχρονα προηγμένο τεχνολογικά.

Δυστυχώς για αρκετές δεκαετίες η Ελλάδα δεν συμμετείχε στις εξελίξεις στον τομέα της αεροδιαστημικής τεχνολογίας. Δεν εκμεταλλεύτηκε προς όφελός της έγκαιρα την ανακατανομή ισχύος που παρουσιάστηκε στον μετά-ψυχροπολεμικό κόσμο σε περιφερειακό επίπεδο σε συνδυασμό με την τεχνολογική εξέλιξη –σε αντίθεση με τη γειτονική Τουρκία που άδραξε την ευκαιρία - με αποτέλεσμα να οδηγηθεί σε επικίνδυνες κρίσεις στα θαλάσσια (κρίση των Ιμίων) και στα χερσαία (Εβρος 2020) σύνορά της, χωρίς να διαθέτει τα τεχνολογικά μέσα έγκαιρης απόκτησης πληροφορίας. Τη δεύτερη δεκαετία του 21<sup>ου</sup> αι. ουσιαστικά γίνεται αντιληπτή η καίρια σημασία των εφαρμογών της αεροδιαστημικής τεχνολογίας.

Η παρούσα εργασία στόχο έχει να καταδείξει αυτή τη σημασία. Στο πρώτο μέρος αναφέρονται οι αρχές της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης, η ακολουθητέα μεθοδολογία και αναλύεται το θέμα με βάση την ορολογία της ΣΓΑ. Ακολουθεί το δεύτερο μέρος με παρουσίαση κατά πρώτον του νομικού πλαισίου που διέπει τη διέλευση επανδρωμένων ή μη αεροσκαφών, του δικαίου του διαστήματος



και των ευρωπαϊκών κανονισμών για τα συστήματα αεροδιαστημικής τεχνολογίας. Ομοίως γίνεται αναφορά στο νομικό καθεστώς επιτήρησης συνόρων. Ακολουθεί η παρουσίαση βασικών εννοιών αεροδιαστημικής, ορίζεται η τηλεπισκόπηση και η τεχνολογία SAR, οι ηλεκτρο-οπτικοί αισθητήρες και οι ψευδο-δορυφόροι.. Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα επιτεύγματα της ελληνικής σχεδίασης συστημάτων αεροδιαστημικής τεχνολογίας καθώς και οι πιθανές επιλογές αγοράς για συστηματικότερη επιτήρηση των συνόρων. Εξετάζεται επίσης ο υπερσυστημικός ρόλος της Ε.Ε. μέσω των διαστημικών ευρωπαϊκών προγραμμάτων στα οποία συμμετέχει και η Ελλάδα, εφόσον υπάρχει εμπλοκή της Ευρώπης στην επιτήρηση των κοινών ανατολικών μας συνόρων. Ταυτόχρονα παρουσιάζονται οι ελληνικές εταιρείες που ασχολούνται με τη σχεδίαση και παραγωγή συστημάτων αεροδιαστημικής τεχνολογίας, ώστε να υπάρχει πλήρης – κατά το δυνατόν- απεικόνιση του επιπέδου της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στην Ελλάδα, μετά μάλιστα και την ίδρυση κρατικού φορέα διαστήματος. Όλη αυτή η αναφορά γίνεται στο χρονικό διάστημα 2010- 2023, ώστε να υπάρχει κοινή και συγκρίσιμη χρονική βάση πρόσληψης των αεροδιαστημικών εξελίξεων σε Ελλάδα και Τουρκία. Ακολουθεί η συγκριτική παρουσίαση της ανάπτυξης της τουρκικής αεροδιαστημικής τεχνολογίας, ώστε να αναδειχθούν και οι δύο υποσυστημικοί δρώντες – Ελλάδα και Τουρκία- ως προς την αξιοποίηση του Γεωπολιτικού Παράγοντα. Στο τρίτο μέρος η παρούσα εργασία εκμεταλλευόμενη τα εργαλεία της ΣΓΑ και μέσω της παρουσίας των Γεωπολιτικών Δεικτών θα οδηγηθεί στη σύνταξη Γεωπολιτικού Υποδείγματος και θα ολοκληρωθεί με τη Γεωστρατηγική Σύνθεση.

## **Επισκόπηση βιβλιογραφίας (state of the Act)**

Στην παρούσα ΜΔΕ προσεγγίζεται το θέμα της αεροδιαστημικής τεχνολογίας ως γεωπολιτικού παράγοντα μεταβολής ισχύος στο περί το Αιγαίο Πέλαγος ελληνοτουρκικό σύστημα. Υπάρχουν δυσκολίες ως προς την εξεύρεση βιβλιογραφικού υλικού, αφενός γιατί η πλειονότητα όσων έχουν γραφεί για την αεροδιαστημική από ειδικούς επιστήμονες είναι τεχνικής φύσεως πονήματα και δεν εξετάζεται η αεροδιαστημική τεχνολογία σαν γεωπολιτικός παράγοντας, ούτε

προσεγγίζεται μέσω της ΣΓΑ, αφετέρου σαν τεχνολογία αιχμής είναι εξελισσόμενη (είτε από εγχώριες εταιρείες, είτε από ευρωπαϊκές ή διεθνείς συνεργασίες κρατικού και ιδιωτικού τομέα) και καθίσταται αναγκαία πάντα η επικαιροποίηση των αποτελεσμάτων της. Συχνά η έλλειψη ενημέρωσης οφείλεται σε διαβαθμισμένα στοιχεία ελληνικών ή ξένων υπηρεσιών που αφορούν την άμυνα/ασφάλεια.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο μοναδικό και ολοκληρωμένο είναι το πόνημα του Δρ. Διονυσίου Τόμπρου με συναφές θέμα για την ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από τα κράτη της Ε.Μ.Α. (ευρύτερης Μέσης Ανατολής). Γίνεται ευρεία αναφορά και στο ελληνοκυπριακό υποσύστημα. Παρουσιάζει τη δορυφορική τεχνολογία ως γεωπολιτικό παράγοντα ανακατανομής ισχύος στο σύστημα της ΕΜΑ και το διάστημα ως νέο μέσο συλλογής και διακίνησης πληροφορίας αλλά και γεωστρατηγικής παρουσίας συγκεκριμένων γεωπολιτικών εθνοκρατικών δρώντων<sup>6</sup> (2017), όπως αναφέρει στον πρόλογό του ο καθηγητής Ι. Θ. Μάζης.

Εξίσου σημαντική για τα ελληνικά βιβλιογραφικά δεδομένα είναι και η ενασχόληση με τη διαστημική τεχνολογία του καθηγητή Αλ. Κολοβού. Τα βιβλία του προσφέρουν στον αναγνώστη πληθώρα πληροφοριών για την αεροδιαστημική, τη χρήση του διαστήματος βασισμένη σε πρωτογενείς πηγές και αποχαρακτηρισμένα έγγραφα και τις στρατιωτικές και πολιτικές διαστάσεις του διαστήματος αλλά και την επίδρασή του στην εξωτερική πολιτική και την εθνική ασφάλεια των χωρών. Συνάμα περιέχουν το θεωρητικό υπόβαθρο της αεροδιαστημικής αλλά και προτάσεις για ανάπτυξη ελληνικής εθνικής πολιτικής στο Διάστημα.

Στην παρούσα ΜΔΕ γίνεται προσπάθεια συγκέντρωσης των προγραμμάτων αεροδιαστημικής στα οποία είναι διαχειριστής το ελληνικό υποσύστημα ή συμμετέχει σε ξένες συνεργασίες ή προτίθεται να συμμετάσχει. Λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας και της χρονικής λήξης κάποιων προγραμμάτων, κάποιες βιβλιογραφικές καταγραφές καθίστανται ανεπίκαιρες. Έτσι η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε περιλαμβάνει : α) άμεσες πηγές : προτάσεις της ευρωπαϊκής επιτροπής και του ευρωκοινοβουλίου, ευρωπαϊκά ή διεθνή κείμενα (διακρατικές συμφωνίες) για το νομικό καθεστώς της αεροδιαστημικής, αποφάσεις διασκέψεων, υπομνήματα κρατικών και μη φορέων για την αποτελεσματικότητα των ήδη χρησιμοποιούμενων

---

<sup>6</sup>Δρ Δ. Τόμπρος, Ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από την Τουρκία και τα κράτη της ευρύτερης Μέσης Ανατολής : Η εμπλοκή της Ελλάδας και της Κύπρου, Αθήνα : εκδ. Λειμών, 2017, σελ. 19

συστημάτων επιτήρησης συνόρων, νομικό πλαίσιο επιτήρησης συνόρων της συνθήκης Σένγκεν, β) έμμεσες πηγές : βιβλιογραφία σχετική με ζητήματα που αναφέρονται στη ΜΔΕ, όπως ο ρόλος της αεροδιαστημικής τεχνολογίας, η αποτελεσματικότητα των συστημάτων της στην αποτροπή εξωτερικής απειλής, άρθρα που αναφέρονται σε αεροδιαστημικά προγράμματα και διεθνείς συνεργασίες και βιβλιογραφία αναφερόμενη στη διατήρηση της ισορροπίας ισχύος ή της ανακατανομής της στο ελληνοτουρκικό γεωπολιτικό σύστημα.

## Περιγραφή της εφαρμοσθείσας μεθοδολογίας

Στο θέμα της παρούσας εργασίας θα εφαρμοσθεί η προσέγγιση της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης του καθηγητή Ι.Θ. Μάζη, η οποία «στηρίζεται σε αυστηρά κριτήρια ελέγχου και επαλήθευσης ... ώστε να είναι αξιόπιστη»<sup>7</sup> (2012). Δίνοντας ο ίδιος ένα σύντομο ορισμό τονίζει ότι η Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση αποτελεί το εργαλείο εκείνο, με το οποίο ο ερευνητής αναλύει, περιγράφει και ερμηνεύει τις εξελίξεις στο συστημικό πρότυπο που του έχει τεθεί προς μελέτη, αλλά και συμπληρώνει την εικόνα του συστήματος που μελετά<sup>8</sup>. Τοιουτοτρόπως, η ΣΓΑ προσφέρει πολλές δυνατότητες εξήγησης και ερμηνείας των γεγονότων στο διεθνές γίνεσθαι, χωρίς να ταυτίζεται με το περιστασιακό, το υποκειμενικό, ως προς την παρουσίαση των γεγονότων. Δεν προτείνει πολιτικό λόγο ή θεωρία, ούτε ιδεολογικό πρότυπο. Δεν «χωροποιεί» τη διεθνή πολιτική, κατά τον Ι.Θ. Μάζη, ούτε συνηγορεί σε ειλημμένες πολιτικές αποφάσεις<sup>9</sup> (2017).

Για να γίνει κατανοητή η ακολουθητέα μεθοδολογία είναι σκόπιμο να καθορισθεί η ορολογία της ΣΓΑ : Ο τίτλος της εργασίας ορίζει και τα δεδομένα και τα ζητούμενα της έρευνας. Ο Γεωπολιτικός Παράγοντας είναι εκείνος που επηρεάζει

---

<sup>7</sup>Ι.Θ. Μάζη, Μεταθεωρητική Κριτική Διεθνών Σχέσεων και Γεωπολιτικής : Το νεοθετικιστικό πλαίσιο, Αθήνα : εκδ. Παπαζήσης, 2012, σελ.229

<sup>8</sup>Ι.Θ. Μάζη, ό.π., σελ.450

<sup>9</sup>Ι.Θ. Μάζη, Γεωπολιτικά Ζητήματα στην Ευρύτερη Μέση Ανατολή και την Μεσόγειο, τ.Ι, Αθήνα : εκδ. Λειμών, 2017, σελ.119

την κατανομή ισχύος στο εσωτερικό του γεωγραφικού συμπλόκου<sup>10</sup>. Επηρεάζει τους γεωπολιτικούς πυλώνες και τους αντίστοιχους γεωπολιτικούς δείκτες έκαστου πυλώνα<sup>11</sup> (2002).

Γεωγραφικό σύμπλοκο είναι το γεωγραφικό πεδίο που αφορά την ανάλυση.

Στη συνέχεια προσδιορίζονται οι συστημικοί χώροι εντός των οποίων θα γίνει η επεξεργασία της δράσης του Γεωπολιτικού Παράγοντα.

Γεωγραφικό σύστημα είναι το ακριβές άθροισμα των γεωπολιτικών υποσυστημάτων που εντοπίζεται η δράση του Γεωπολιτικού Παράγοντα, ενώ Σύμπλοκο συχνά είναι η ευρύτερη γεωγραφική ενότητα του συστήματος.

Υποσυστήματα είναι οι ομοιογενείς εδαφικές ενότητες, υποσύνολα του συστήματος. Μας ενδιαφέρουν σαν χώροι ανακατανομής ισχύος με αίτιο τη δράση του Γ.Π.

Υπερσύστημα ορίζεται το σύνολο πόλων διεθνούς ισχύος που είτε εμπεριέχει σαν υποσύνολο το κυρίως εξεταζόμενο σύστημα, είτε άλλα που δεν αφορούν την προκείμενη εξέταση<sup>12</sup>. Το υπερσύστημα επηρεάζει τη δράση του Γ.Π. στο εσωτερικό των υποσυστημάτων.

Οι 3 προαναφερθείσες κλίμακες συστημάτων αφορούν τη δράση του Γ.Π. και μόνον έτσι έχουν σημασία στην εκάστοτε μελέτη. Οι επιρροές του Γ.Π. εντοπίζονται και περιγράφονται μέσα από τη λειτουργία τεσσάρων πυλώνων που καθορίζουν την ισχύ (τη συνισταμένη δηλαδή δύναμη) και την κατανομή της στο πλαίσιο του γεωγραφικού συμπλόκου. Επιρροές όμως ασκούνται και από πλευράς των διεθνών πόλων ισχύος στον δεδομένο Γ.Π. και αυτός με τη σειρά του επηρεάζει τους πυλώνες ισχύος. Αυτοί είναι : α) Άμυνα/Ασφάλεια (σύνολο γεωπολιτικών δεικτών αμυντικής φύσεως), β) Οικονομία (σύνολο γεωπολιτικών δεικτών οικονομικής φύσεως), γ) Πολιτική (σύνολο γεωπολιτικών δεικτών πολιτικής φύσεως), δ)

---

<sup>10</sup>Ι.Θ. Μάζης, ό.π., σελ.256

<sup>11</sup>Ι.Θ. Μάζης, Γεωπολιτική : Η Θεωρία Και Η Πράξη, Αθήνα : εκδ. Παπαζήση, 2002, σελ 43-44

<sup>12</sup>Ι.Θ. Μάζης, Μεταθεωρητική Κριτική Διεθνών Σχέσεων και Γεωπολιτικής : Το νεοθετικιστικό πλαίσιο, Αθήνα : εκδ. Παπαζήσης, 2012, σελ.369

Πολιτισμός/Πληροφορία (σύνολο γεωπολιτικών δεικτών πολιτισμικής φύσεως και εξαγωγής και διάδοσης της πληροφορίας)<sup>13</sup>.

Η αξιοπιστία της Συστημικής Γεωπολιτικής Ανάλυσης εξάγεται από τη χρήση μετρήσιμων χαρακτηριστικών στο πλαίσιο των κρατικών δρώντων που παράγουν και μετρήσιμα αποτελέσματα. Αυτοί είναι οι γεωπολιτικοί δείκτες που ορίζουν την τιμή του μετρούμενου ενδοσυστημικού μεγέθους σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή<sup>14</sup>. Και «σταθμοδείκτης είναι ποσοτικό μέγεθος που ορίζει το όριο, άνω και κάτω του οποίου σημειώνεται ριζική μεταβολή της συμπεριφοράς του γεωγραφικού Συμπλόκου/Συστήματος»<sup>15</sup>. Με βάση τους γεωπολιτικούς δείκτες υπολογίζεται η συνισταμένη ισχύς ενός εθνοκρατικού δρώντος εντός ενός ιστορικά ομοιογενούς πλαισίου αναφορικά με τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά. Ο καθηγητής Ι.Θ. Μάζης, όσον αφορά τη μεθοδολογία ανάλυσης, συμπεραίνει ότι όλοι οι Δείκτες αλληλεπιδρούν με όλους κατά κλίμακες : υποσυστημική, συστημική και υπερσυστημική<sup>16</sup>. Το γεωπολιτικό αναλυτικό εργαλείο μέσω της δυνατότητας ποσοτικοποίησης των μεγεθών - δεικτών οδηγείται στη σύνθεση γεωπολιτικού υποδείγματος τάσεων ανακατανομής ισχύος. Αυτό προηγείται του γεωστρατηγικού σχεδιασμού. Η χρήση των αποτελεσμάτων του γεωπολιτικού υποδείγματος αφορά τη γεωστρατηγική σύνθεση. Οι προτάσεις δεν είναι αντικείμενο της γεωπολιτικής ανάλυσης, αλλά αφορούν τη γεωστρατηγική. Αυτή ορίζεται από τον ίδιο τον καθηγητή Ι.Θ. Μάζη ως : «εφαρμογή του υποδείγματος των γεωπολιτικών προβλέψεων [...] με αποκλειστικώς υποκειμενική εθνοκρατική οπτική γωνία και με σκοπό την απολαβή του μεγαλύτερου δυνατού εθνικού οφέλους [...] για λογαριασμό του εθνικού κοινωνικού σχηματισμού τον οποίον συνιστούν, ή/και του υποσυστήματος ισχύος στο οποίο ηγεμονεύουν ή συντονίζουν υπό καθεστώς κοινής

---

<sup>13</sup>Ι.Θ. Μάζης, ό.π., σελ.398-399

και

Ι.Θ. Μάζης, Γεωπολιτικά Ζητήματα στην Ευρύτερη Μέση Ανατολή και την Μεσόγειο, τ.Ι, Αθήνα : εκδ. Λειμών, 2017, σελ. 241-242

<sup>14</sup>Ι.Θ. Μάζης, Μεταθεωρητική Κριτική Διεθνών Σχέσεων και Γεωπολιτικής : Το νεοθετικιστικό πλαίσιο, Αθήνα : εκδ. Παπαζήσης, 2012, σελ.400

<sup>15</sup>Ι.Θ. Μάζης, ό.π., σελ. 400

<sup>16</sup>Ι.Θ. Μάζης, ό.π., σελ. 402

συναινέσεως ή συμμετέχουν για λόγους θωρακίσεως ή αυξήσεως [...] της ασφαλείας τους»<sup>17</sup>. Συνεπώς η Γεωστρατηγική έχει πατρίδα και εθνικούς στόχους<sup>18</sup> (2004).

## Ανάλυση του θέματος με βάση την ορολογία της ΣΓΑ

Κυρίαρχο καθήκον του μελετητή, με βάση και τη ΣΓΑ, είναι ο καθορισμός του προς μελέτη γεωγραφικού συμπλόκου. Αυτό το δεδομένο, ήδη από τον τίτλο της εργασίας, είναι η λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου που αποτελεί ένα χώρο αστάθειας, συγκρούσεων και πολιτικών ανακατατάξεων με έντονες τάσεις ανακατανομής ισχύος. Οι αντικρουόμενες γεωπολιτικές επιδιώξεις εθνοκρατικών και εθνοτικών δρώντων αποδεικνύουν εξαιρετικά σημαντικές τις υπάρχουσες διακρατικές συνεργασίες και συμμαχίες στο επίπεδο της Άμυνας και της Ασφάλειας.

Ο Γεωπολιτικός παράγοντας μεταβολής ισχύος που ορίζεται στον τίτλο είναι η αεροδιαστημική τεχνολογία, η οποία επηρεάζει και τις διαφορετικές αντιδράσεις των εθνικών δρώντων με στόχο την προβολή ισχύος στην περιοχή, τη χρήση της σε στρατηγικό επίπεδο και στην επιτήρηση των χερσαίων και θαλάσσιων συνόρων με απώτερο στόχο την αποτροπή απειλών. Ο Δρ. Διονύσιος Τόμπρος αναγνωρίζει ότι η χρήση της αεροδιαστημικής τεχνολογίας οδηγεί και στην προώθηση εταιρειών που δραστηριοποιούνται με αυτή την τεχνολογία και συνδέονται με σχέσεις συνεργασίας με τις κρατικές οντότητες<sup>19</sup> (2017).

Το γεωπολιτικό σύστημα, στο οποίο ο τίτλος περιορίζει την εξέταση της προβολής ισχύος του Γεωπολιτικού Παράγοντα είναι τα παράκτια στο Αιγαίο Πέλαγος κράτη (Ελλάδα και Τουρκία) με τα θαλάσσια και χερσαία σύνορά τους (ελληνοτουρκικά σύνορα). Θα εξεταστεί πώς η αεροδιαστημική τεχνολογία δύναται να επηρεάσει την επιτήρησή τους με στόχο την αποτροπή οποιασδήποτε απειλής.

---

<sup>17</sup>Ι.Θ. Μάζης, ό.π., σελ. 393-394

<sup>18</sup>Ινστιτούτο Αμυντικών Αναλύσεων, Γεωστρατηγική τεύχος 5, Αθήνα, 2004, σελ.139-160

<sup>19</sup>Δρ Δ. Τόμπρος, Ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από την Τουρκία και τα κράτη της ευρύτερης Μέσης Ανατολής : Η εμπλοκή της Ελλάδας και της Κύπρου, Αθήνα : εκδ. Λειμών, 2017, σελ.24

Τα υποσυστήματα στα οποία επενεργεί ο Γ.Π. είναι : α) το ελληνικό υποσύστημα. Η Ελλάδα ως κρατικός δρών ασκεί αυτόνομη επιτήρηση στα σύνορά της, αλλά ταυτόχρονα και σαν χώρα μέλος της ΕΕ αποτελεί στην περιοχή το εξωτερικό ΝΑ σύνορό της. Παράλληλα, είναι το σημείο επαφής του ευρωπαϊκού υπερσυστήματος με την ΕΜΑ<sup>20</sup> (2012). β) το τουρκικό υποσύστημα. Η Τουρκία αποτελεί την κυριότερη απειλή για το ελληνικό υποσύστημα δρώντας αναθεωρητικά. Επιπλέον ασκεί εκβιαστική πολιτική προς την ΕΕ.

Υπερσυστημικοί δρώντες : Οι ΗΠΑ, η Ρωσία και η ΕΕ (χωρίς δυνατότητα αυτόνομης δράσης ως ενιαία πολιτική οντότητα), της οποίας τα ΝΑ σύνορα ταυτίζονται με τα ελληνοτουρκικά σύνορα. Και λόγω αυτού θα δοθεί έμφαση αναφορικά με την ΕΕ καθώς η εργασία πραγματεύεται την περίπτωση της επιτηρήσεως των ελληνοτουρκικών συνόρων (και άρα ευρω-τουρκικών). Η μη αποτελεσματική επιτήρηση αυτών των συνόρων κατά το παρελθόν δημιούργησε αθρόες μεταναστευτικές ροές σε ευρωπαϊκές χώρες. Η εργαλειοποίηση του μεταναστευτικού από πλευράς Τουρκίας δραστηριοποίησε την ΕΕ στον τομέα της επιτήρησης των συνόρων και της ασφαλούς αντιμετώπισης εξωτερικών απειλών με τη χρήση είτε συστημάτων υψηλής τεχνολογίας, είτε εκμεταλλεύομενη την αεροδιαστημική τεχνολογία. Οι δυνατότητες της αεροδιαστημικής μεγιστοποιούν την ικανότητα επιτήρησης και αποτροπής παραβιάσεων των ελληνικών/ευρωπαϊκών συνόρων.

Γεωπολιτικοί πυλώνες ισχύος : Ο πυλώνας της Άμυνας/ Ασφάλειας κρίνεται ότι έχει κυρίαρχη σημασία στην αντιμετώπιση εξωτερικών απειλών. Ο εξεταζόμενος Γ.Π. δύναται να συντελέσει στο στρατιωτικό έλεγχο της συνοριακής περιοχής καλύπτοντάς την αμυντικά και παρέχοντας την απαραίτητη ασφάλεια στον ελληνικό κρατικό δρώντα. Έτσι συμβάλλει στη διατήρηση της ισορροπίας δυνάμεων αποτρέποντας άνιση προβολή ισχύος.

Γεωπολιτικοί δείκτες : Για το γεωπολιτικό μοντέλο προβολής της αμυντικής ισχύος αναφέρονται εκτενώς : α) τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων αεροδιαστημικής που θα μπορούσε να χρησιμοποιήσει η Ελλάδα είτε αυτόνομα, είτε με τη συμμετοχή της σε κρατικά ευρωπαϊκά προγράμματα, β) οι δυνατότητες

---

<sup>20</sup>Ι.Θ. Μάζης, Νταβούτογλου και Γεωπολιτική : Μνήμη Τάσσου Παπαδόπουλου, εκδ. Ηρόδοτος, 2012, σελ.49-54

εκμετάλλευσης διακρατικών συνεργασιών στον τομέα της αεροδιαστημικής που θα την καθιστούσαν (την Ελλάδα) ικανή για προβολή ισχύος, επωφελούμενη την απόκτηση τεχνογνωσίας και την ανάδειξη της παρουσίας της στον αεροδιαστημικό τομέα, γ) η ύπαρξη, τέλος, εθνικού αεροδιαστημικού προγράμματος και η συγκρότηση κεντρικού φορέα παρακολούθησής του. Ειδικότερα, στην επεξεργασία Γ. Δ. θα επιλεγεί, ως προς την εναέρια επιτήρηση, η κατηγοριοποίηση του NATO στα UAS (unmanned aerial systems) με βάση το τεχνικό χαρακτηριστικό του βάρους (class I, II, III) και η δυνατότητα της αμυντικής βιομηχανίας να υποστηρίζει τεχνολογίες αιχμής με εφαρμογή στα ΜηΕΑ. Όσον αφορά τις εφαρμογές στο διαστημικό χώρο θα αξιοποιηθούν οι παράμετροι που θέτει σαν κριτήρια αξιολόγησης ο Δρ. Δ. Τόμπρος.

## Νομικό πλαίσιο

Στην υποενότητα αυτή θα εξεταστεί το υφιστάμενο νομικό καθεστώς α) για τη διέλευση αεροσκαφών (επανδρωμένων ή μη) με οδηγό το διεθνές και εθνικό δίκαιο και β) το νομικό καθεστώς που ισχύει σε διεθνή κλίμακα για τη διέλευση δορυφόρων πάνω από μία περιοχή.

Α) Μετά το τέλος του Β΄ΠΠ κρίθηκε απαραίτητη από τη διεθνή κοινότητα η σύσταση κανόνων για την εναέρια κυκλοφορία, που θα αντικαθιστούσαν την προγενέστερη Σύμβαση των Παρισίων 1919, με την οποία αναγνωρίστηκε διεθνώς το δίκαιο του εναέριου χώρου και προέβλεπε την κυριαρχία στον εναέριο χώρο πάνω από το κρατικό έδαφος και την αιγιαλίτιδα ζώνη. Το 1944 η διεθνής Διάσκεψη του Σικάγο προχωρεί στην υπογραφή Σύμβασης που αποτελεί το κύριο θεσμικό πλαίσιο διεθνώς για την εναέρια κυκλοφορία και στο άρθρο 1 της Σύμβασης αναγνωρίζεται η πλήρης και αποκλειστική κυριαρχία ενός κράτους στον εθνικό εναέριο χώρο του και δε νοείται ελευθερία υπερπτήσης κρατικών αεροσκαφών (όχι πολιτικών) μέσα από τον εθνικό εναέριο χώρο ξένου κράτους αλλά απαιτείται ειδική συμφωνία και άδεια, όπως κατοχυρώνεται στο άρθρο 3(γ). Η ελευθερία υπερπτήσεων κάθε αεροσκάφους επιτρέπεται στο διεθνή εναέριο χώρο εφόσον τηρούνται οι κανονισμοί εναέριας κυκλοφορίας. Η αρμοδιότητα σύνταξης αυτών των κανονισμών ανατέθηκε στο



Διεθνή Οργανισμό Πολιτικής Προστασίας (ICAO : International Civil Aviation Organization) με 191 μέλη, μεταξύ αυτών και η Ελλάδα, που επικύρωσε το καταστατικό με το Ν 211/1947, ΦΕΚ 35, καθώς και στις εντεταλμένες από τον ICAO εθνικές αρχές εναέριας κυκλοφορίας, οι οποίες έχουν την ευθύνη ελέγχου και συντονισμού του αέρα πάνω από το έδαφός τους, τις Εθνικές Περιοχές Πληροφόρησης Πτήσεων (FIR : Flight Information Region). Κάθε ξένο αεροσκάφος που εισέρχεται πχ. στο FIR Αθηνών διαπράττει παραβίαση των κανόνων εναέριας κυκλοφορίας, εφόσον δεν έχει καταθέσει σχέδιο πτήσης, ώστε να του χορηγηθεί άδεια. Η Ελλάδα στη θεσμοθέτηση και διεθνή γνωστοποίηση του εύρους του ελληνικού εναέριου χώρου με δημοσίευση στους χάρτες της ICAN (διεθνής επιτροπή αεροναυτιλίας)<sup>21</sup>, στους χάρτες του ICAO και στο Περιοχικό Σχέδιο Αεροναυτιλίας Ευρώπης από το 1955<sup>22</sup> και η θεσμοθέτηση αυτή καθορίζεται από το Διεθνές Δίκαιο και τη Σύμβαση των ΗΕ για το Δίκαιο της Θάλασσας. Η ενέργεια αυτή έγινε «προκειμένου να έχει έννομες συνέπειες σε διεθνές επίπεδο και, ειδικότερα, έναντι των γειτονικών κρατών»<sup>23</sup>. Οι Συμφωνίες επικυρώθηκαν με αποφάσεις του ICAO, στις οποίες συναίνεσε και η Τουρκία ως το 1974. Έκτοτε αρνείται την υποβολή σχεδίων πτήσης από τα στρατιωτικά της αεροσκάφη μη σεβόμενη βασικές διεθνείς αρχές απαραίτητες για την ασφάλεια της εναέριας πολιτικής κυκλοφορίας. Ως εκ τούτου η Ελλάδα αναγκάζεται να ενεργοποιεί διαδικασίες αναγνώρισης και αναχαίτισης (Παράρτημα 2 και 11 της Σύμβασης του Σικάγο) ή ακόμη και διαδικασίες νόμιμης άμυνας υπό προϋποθέσεις (άρθρο 51 του Χάρτη των ΗΕ) από τις αρμόδιες ελληνικές αρχές για το FIR Αθηνών.

Η ΕΕ το 2004 προσχώρησε στην «Ευρωπαϊκή Οργάνωση για την Ασφάλεια της Εναέριας Κυκλοφορίας» (Eurocontrol) κι έθεσε σε ισχύ το θεσμικό πλαίσιο για τον Ενιαίο Ευρωπαϊκό Ουρανό, χωρίς να καταργούνται οι εθνικές αρμοδιότητες με βάση τη Σύμβαση του Σικάγο.

Οι κανονισμοί του ICAO και οι διεθνείς αρχές ασφαλείας πτήσεων ισχύουν και για τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη UAV, καθώς και οι παραβάσεις - παραβιάσεις εθνικού εναέριου χώρου που εξελίσσονται σε αναχαίτισεις - συμπλοκές.

---

<sup>21</sup><https://www.mfa.gr/zitimata-ellinotourkikon-sheseon/eidikotera-keimena/dimosiopoisi-eurous-ellinikou-ethnikou-enaeriou-horou.html>

<sup>22</sup> <https://geetha.mil.gr/epexigiseis-oron/>

<sup>23</sup>ό.π.

Για τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη (UAS) με μέγιστη μάζα έως 25 κιλά, ισχύει ο κανονισμός πτήσεων της ελληνικής ΥΠΑ με προσδιορισμένες απαγορευμένες περιοχές πτήσεων.

Β) Με το δίκαιο του διαστήματος ασχολήθηκε πρώτα η Γενική Συνέλευση των ΗΕ για να καλύψει το νομικό κενό που υπήρχε στις διαστημικές δραστηριότητες κρατών. Μετά την απόφαση της Γενικής Συνέλευσης αρ.1721 για την ελεύθερη εξερεύνηση του διαστήματος και την απόφαση αρ.1884 για την αποχή οπλικών συστημάτων μαζικής καταστροφής στα ουράνια σώματα, διατυπώνεται η συνθήκη του 1967, όπου διαμορφώνονται οι αρχές που διέπουν τις διαστημικές δραστηριότητες προς όφελος όλων των κρατών της διεθνούς κοινότητας και είναι γνωστή ως OST (Outer Space Treaty) 1967<sup>24</sup>. Η Ελλάδα την επικύρωσε με το νόμο 670/1970 (ΦΕΚ Α' 208). Κάποιες αρχές που καθορίζονται στη συνθήκη είναι της ειρηνικής εκμετάλλευσης του διαστήματος, της αποστρατικοποίησης, της ασυλίας των αστροναυτών, της διεθνούς ευθύνης κρατών, οι οποίες επικαιροποιήθηκαν με διακρατικές συμφωνίες. Τα δορυφορικά συστήματα περιφέρονται στο διαστημικό περιβάλλοντα χώρο ελεύθερα σύμφωνα με το Δ.Δ. Δεν είναι δυνατόν να επιβληθούν νομικοί κυριαρχίας, όπως ορίζει η συνθήκη για τη χρήση του Διαστήματος του 1967. Βέβαια το ισχύον διεθνές νομικό καθεστώς για τον διαστημικό χώρο είναι αναποτελεσματικό, ανεπαρκές και τα διεθνή νομικά κείμενα βρίθουν κενών, ώστε τα κράτη να εξυπηρετούν στενά εθνικά τους συμφέροντα και με ανεπαίσθητα αλλά σταδιακά βήματα να προχωρούν στη στρατικοποίηση του διαστήματος.

Εκτός των ψηφισμάτων του ΟΗΕ υπάρχουν και διακρατικές συμφωνίες όπως : ο διακανονισμός Wassenaar (1996) σχετικά με τους ελέγχους εξαγωγών για τα συμβατικά όπλα και προϊόντα και τεχνολογίες διπλής χρήσης, με 42 συμμετέχουσες χώρες και κάποιες της πρώην Comecon. Στόχος να συμβάλλει στη διεθνή ασφάλεια και σταθερότητα. Τα συμμετέχοντα κράτη δεσμεύονται να μην εκτραπούν σε υπονομευτικές κινήσεις. Οι λίστες ελέγχου περιλαμβάνουν προϊόντα και τεχνολογίες διπλής χρήσης<sup>25</sup>. Ενδεικτικά αναφέρονται : επεξεργασία υλικών, τηλεπικοινωνίες, αισθητήρες και λείζερ, πλοήγηση και ηλεκτρονικά πτήσεως, αεροδιαστημικά και

---

<sup>24</sup>Δρ Δ. Τόμπρος, Ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από την Τουρκία και τα κράτη της ευρύτερης Μέσης Ανατολής : Η εμπλοκή της Ελλάδας και της Κύπρου, Αθήνα : εκδ. Λειμών, 2017, σελ.87

<sup>25</sup>Δρ Δ. Τόμπρος, ό.π., σελ.91-92

πρόωση. Επίσης αναφέρονται υλικά για τεχνολογία stealth, για ραντάρ και μηχανές αεροπλάνων τεχνολογίας αιχμής. Στα 42 συμμετέχοντα κράτη είναι και η Ελλάδα και η Τουρκία. Το Δεκέμβριο του 2013 ο κατάλογος τεχνολογιών περιορισμένης εξαγωγής τροποποιήθηκε περιλαμβάνοντας συστήματα επιτήρησης που βασίζονται στο διαδίκτυο για να εμποδίσουν δυτικής τεχνολογίας εταιρείες να την πωλούν σε αυταρχικές κυβερνήσεις<sup>26</sup>.

Αντίστοιχα, η ΕΕ με τον κανονισμό 821/2021<sup>27</sup> θεσπίζει σύστημα κανόνων για τους ελέγχους των εξαγωγών ειδών διπλής χρήσης (είδη αεροναυτιλίας, aviation electronics, συστήματα αεροδιαστημικής και πρόωσης και είδη τεχνολογίας stealth) για να μην προωθηθούν σε κράτη που υπόκεινται σε εμπάργκο ή καταπατούν το διεθνές ανθρωπιστικό δίκαιο, κατά το πρότυπο του διακανονισμού Wassenaar.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) είναι υπεύθυνος για τη διαμόρφωση της ευρωπαϊκής διαστημικής πολιτικής με 22 κράτη μέλη μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα. Από το 2000 και μετά η ΕΕ αναγνωρίζει ότι ο τομέας του διαστήματος έχει ισχυρή οικονομική και πολιτική διάσταση. Οι έντονες προκλήσεις σε διεθνές πολιτικό επίπεδο οδήγησαν στη συνεργασία με τον ESA που δίνει στην Ευρώπη τεχνολογικές δυνατότητες στο πλαίσιο του αυξανόμενου διεθνούς ανταγωνισμού από συστημικούς και υπερσυστημικούς δρώντες, αλλά και στο σχεδιασμό της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Πολιτικής (European Space Policy) τον Ιανουάριο του 2003 με τη συνεργασία και της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αναγνωρίζεται ότι η διάδοση δορυφορικών δεδομένων εγείρει βασικά ζητήματα σχετιζόμενα με τους περιορισμούς ασφάλειας που επιβάλλουν οι εθνικές αρχές<sup>28</sup>. Η παρέμβαση της ΕΕ, λοιπόν, θα πρέπει να είναι ουσιαστική και για την προστασία της ασφάλειας καθότι μεμονωμένα η κάθε εθνική νομοθεσία δεν μπορεί να καθορίσει κοινό «κανονιστικό πλαίσιο γεωσκόπησης». Στόχος βέβαια για την ΕΕ δεν είναι μόνο η εσωτερική ασφάλεια, αλλά και η ασφάλεια των συνόρων. Το ευρωπαϊκό συμβούλιο του Λάκεν (από το 2001) το έχει δηλώσει τονίζοντας την επιχειρησιακή ετοιμότητα της Ευρωπαϊκής Πολιτικής Ασφάλειας και Άμυνας (ΕΠΑΑ)<sup>29</sup>. Έκτοτε δηλώνεται με τον πλέον κατηγορηματικό τρόπο (κανονισμός ΕΕ αριθ. 1168/2011): «Στόχος της

<sup>26</sup><https://www.wassenaar.org/control-lists-previous-years/>

<sup>27</sup><https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/821/oj>

<sup>28</sup><https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0108&from=EL>

<sup>29</sup><https://www.consilium.europa.eu/media/20943/68835.pdf>

πολιτικής της Ένωσης για τα εξωτερικά σύνορα είναι η ολοκληρωμένη διαχείριση των συνόρων, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφος και υψηλού επιπέδου έλεγχος και επιτήρηση...»(άρθρο 2) και «Ο έλεγχος των εξωτερικών συνόρων δεν πραγματοποιείται μόνο προς το συμφέρον των κρατών μελών στα εξωτερικά σύνορα των οποίων ασκείται, αλλά και προς το συμφέρον όλων των κρατών μελών που έχουν καταργήσει τους ελέγχους στα εσωτερικά σύνορα» (άρθρο 5)<sup>30</sup>.

Σε Δελτίο Τύπου του Υπουργείου Μετανάστευσης και Ασύλου (20/1/2022) και στην Κοινή Δήλωση των 18 κρατών μελών της ΕΕ που συμμετείχαν στη διάσκεψη στο Βίλνιους για το μείζον ζήτημα της προστασίας των εξωτερικών συνόρων έναντι των μεταναστευτικών ροών και της αποτροπής των παράνομων εισόδων αναφέρεται η ανάγκη διευκρίνισης των δυνατοτήτων που παρέχει η υφιστάμενη νομοθεσία, διότι η μεταναστευτική πίεση επηρεάζει το σύνολο της ΕΕ και η ασφάλεια απασχολεί όλα τα κράτη μέλη. Χρειάζονται αποτελεσματικά νομικά εργαλεία και καινοτόμες λύσεις έναντι των υβριδικών απειλών κατά της ασφάλειας των συνόρων<sup>31</sup>.

Τα απαραίτητα νομικά εργαλεία για την επιτήρηση των εξωτερικών συνόρων της ΕΕ στηρίζονται και στο υφιστάμενο νομικό καθεστώς της συνθήκης Σένγκεν. Ο χώρος Σένγκεν (26 ευρωπαϊκές χώρες) αποτελεί έδαφος για την ελεύθερη κυκλοφορία των πολιτών των κρατών-μελών καθώς και εμπορευμάτων και υπηρεσιών. Κατάργησε τα εσωτερικά σύνορα και τα αντικατέστησε με ενιαία εξωτερικά για όλα τα κράτη-μέλη. Αποτελεί από το 1997 με τη συνθήκη του Άμστερνταμ, τμήμα του ευρωπαϊκού δικαίου. Η συνθήκη Σένγκεν κατοχυρώνει την εσωτερική ασφάλεια με διασυνοριακή παρακολούθηση, χρήση του συστήματος πληροφοριών Σένγκεν (SIS και SIS II)<sup>32</sup>. Η συνθήκη Σένγκεν αποκτά δικαιδοτικό έλεγχο εντός του θεσμικού και νομικού πλαισίου της ΕΕ. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο με σκοπό τη διεξαγωγή ελέγχων και την παρεμπόδιση της μη

---

<sup>30</sup><https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32011R1168&from=EL>

<sup>31</sup> <https://migration.gov.gr/n-mitarakis-apo-vilnioys-i-e-e-echei-chersaia-kai-thalassia-synora-ayta-den-mporoy-n-na-diaforopoioyntai-analoga-me-ti-fysi-i-tin-topografia-toys-alla-prepei-na-antimetopizontai-os-mia-p/>

<sup>32</sup><https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2006:381:FULL&from=PL>

επιτρεπόμενης εισόδου στο χώρο Σένγκεν εξέδωσε κανονισμούς που δημοσιεύτηκαν στην εφημερίδα της ΕΕ<sup>33 34 35</sup>. Με τον κανονισμό 2007/2004<sup>36</sup> ιδρύεται ο Frontex.

Η υιοθέτηση αυτών των μέτρων ολοκληρώνει το νομικό - θεσμικό πλαίσιο για την επιτήρηση των εξωτερικών χερσαίων και θαλασσίων συνόρων της ΕΕ. Βέβαια, διαπιστώνεται ότι μόνο του το νομικό πλαίσιο δεν αποτελεί την αναγκαία και ικανή συνθήκη για την ολοκληρωμένη και αποτελεσματική διαχείριση των εξωτερικών συνόρων. Η επιτήρησή τους έχει κυρίως πολιτικο-στρατιωτική φύση. Στόχος της εργασίας είναι η διερεύνηση της αποτελεσματικής συμμετοχής της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στο έργο της επιτήρησης των συνόρων.

## Συστημική Γεωπολιτική Ανάλυση

Στην ενότητα αυτή της ΜΔΕ θα εξεταστούν τα γενικά χαρακτηριστικά του γεωπολιτικού παράγοντα : της αεροδιαστημικής τεχνολογίας καθώς και ο τρόπος λειτουργίας των αεροδιαστημικών συστημάτων που δύνανται να χρησιμοποιηθούν ή χρησιμοποιούνται για την επιτήρηση των εξωτερικών συνόρων (χερσαίων ή θαλασσίων) είτε από εθνικούς φορείς, είτε σε συνεργασία με αντίστοιχους ευρωπαϊκούς ή διεθνείς φορείς. Η αεροδιαστημική τεχνολογία, όντας άμεσα σχετιζόμενη με τον πυλώνα ισχύος Άμυνας/Ασφάλειας, έχει διαπιστωθεί ότι μπορεί να μεγιστοποιήσει τις δυνατότητες επιτήρησης των συνόρων ενός κρατικού δρώντα, προσφέροντας καθοριστικά στους χρήσιμους τομείς της πληροφορίας, της επικοινωνίας και της πλοήγησης. Η αποτελεσματική επιτήρηση των συνόρων εξασφαλίζεται α) από την αντικειμενική και άμεση εικόνα της επικρατούσας κατάστασης σε μία περιοχή, β) από την ανάλυση της εικόνας ώστε να είναι δυνατή η

---

<sup>33</sup><https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02006R0562-20131126&from=DE>

<sup>34</sup><https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02016R0399-20190611&from=EN>

<sup>35</sup><https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0656&from=EN>

<sup>36</sup><https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02004R2007-20111212&from=BG>

ταχύτερη λήψη απόφασης, γ) από τη στοχοποίηση και δ) από το στρατηγικό σχεδιασμό.

## Παρουσίαση εννοιών

Ως Ατμόσφαιρα εννοείται το αέριο στρώμα που περιβάλλει τη Γη και συγκρατείται από τη βαρύτητά της. Το πρώτο στρώμα της ατμόσφαιρας (κατώτερη περιοχή) είναι η τροπόσφαιρα και εκτείνεται στα 8-16χλμ. ύψους από το έδαφος. Πάνω από την τροπόσφαιρα βρίσκεται η στρατόσφαιρα (16-66χλμ.). Η τρίτη ζώνη είναι η μεσόσφαιρα (66- 80χλμ.), έπεται η θερμόσφαιρα (80-400χλμ.) και τέλος η εξώσφαιρα (>400χλμ.), το πιο μακρινό στρώμα της ατμόσφαιρας από την επιφάνεια της Γης, η οποία χαρακτηρίζεται από ασθενές βαρυτικό πεδίο<sup>37</sup> (2009). Τυπικά και όχι σαφή τα όρια των ζωνών, όπως δεν υπάρχει σαφές όριο ατμόσφαιρας και διαστήματος.

Όσον αφορά το διάστημα διακρίνεται σε 2 ζώνες :

α) το εγγύς διάστημα, όπου οι βαρυτικές δυνάμεις που ασκεί η Γη είναι ασθενείς.

β) τον εξωτερικό διαστημικό χώρο, όπου οι βαρυτικές δυνάμεις που ασκεί η Γη δεν υφίστανται επί της ουσίας»<sup>38</sup>.

Οι ζώνες της ατμόσφαιρας και του διαστήματος που αναφέρθηκαν ενδιαφέρουν τους κρατικούς δρώντες, με βάση τις τεχνολογικά εξελισσόμενες δυνατότητες, διότι προδιαγράφουν ευκαιρίες υπεροχής για τον έλεγχο και την επιτήρηση γήινων χώρων<sup>39</sup>, όπως αυτών που απασχολούν την παρούσα εργασία. Γεωπολιτικές εντάσεις στην επιφάνεια της γης επεκτείνονται και στις χαμηλότερες ζώνες της ατμόσφαιρας και του διαστήματος και κατ' επέκταση ο ρόλος τους αναβαθμίζεται και υποκρύπτει μορφές ανακατανομής ισχύος.

---

<sup>37</sup>Χ. Σ. Ζερεφός, Εισαγωγικά μαθήματα στη Φυσική της Ατμόσφαιρας, Αθήνα : εκδ. Παπασωτηρίου, 2009, σελ. 7-9

<sup>38</sup>Δρ. Δ. Τόμπρος, Ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από την Τουρκία και τα κράτη της ευρύτερης Μέσης Ανατολής : Η εμπλοκή της Ελλάδας και της Κύπρου, Αθήνα : εκδ. Λειμών, 2017, σελ.24

<sup>39</sup>Δρ. Δ. Τόμπρος, ό.π., σελ.27

Οι πληροφορίες για τον έλεγχο και την επιτήρηση γήινων χώρων παρέχονται από πλατφόρμες μη επανδρωμένων αεροσκαφών αλλά και από δορυφόρους (κυρίως στρατιωτικούς). Αυτοί ανάλογα με τις αποστολές τους διακρίνονται σε: αναγνωριστικούς, υποκλοπής σημάτων, έγκαιρης προειδοποίησης, εντοπισμού πυρηνικών εκρήξεων, τηλεπικοινωνιακούς, πλοήγησης, μετεωρολογικούς και γεωδαισίας. Χρησιμοποιούν διαφορετικές τροχιές ανάλογα με το είδος τους. Όσο πιο κοντά είναι ο δορυφόρος στη γη, για να αντισταθμίσει τη βαρύτητα της γης πρέπει να ταξιδεύει πιο γρήγορα. Οι δορυφόροι χαμηλής τροχιάς περιστρέφονται γύρω από τη γη πολλές φορές τη μέρα και λαμβάνουν πληροφορίες από το ίδιο σημείο πιο συχνά συγκριτικά με τους δορυφόρους μεγάλου υψόμετρου. Ενδεικτικά, οι τροχιές αυτές είναι : α) LEO (Low Earth Orbit) σε υψόμετρο 200 - 2000χλμ. για αναγνώριση-τηλεπισκόπηση<sup>40</sup>, β) MEO (Medium Earth Orbit) σε υψόμετρο 2000 - 35786χλμ. για εντοπισμό θέσης- τηλεπικοινωνίες, προσφέρει ασφάλεια από όπλα ASAT και χρήση για συστήματα SIGINT/ELINT<sup>41</sup>, γ) GEO (Geo-stationery Earth Orbit) σε υψόμετρο 35786χλμ. για τηλεπικοινωνίες- υποκλοπή σημάτων-έγκαιρη προειδοποίηση<sup>42</sup>, και δ) Molniya (495-39587χλμ) για ειδικές τηλεπικοινωνίες- αναγνώριση<sup>43</sup> (2009). Η τροχιά LEO έχει χρόνο επανέπισκεψης από 90' μέχρι λίγες ώρες, η τροχιά GEO 24 ώρες και η τροχιά Molniya 12ωρη περίοδο επανέπισκεψης<sup>44</sup> (1993). Το χρονικό διάστημα επανέπισκεψης του δορυφόρου σε μια περιοχή αποτελεί μια βασική πρόκληση στον τομέα ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance - πληροφορίας, επιτήρησης και αναγνώρισης). Αυτό σχετίζεται άμεσα με την επιτήρηση της περιοχής ενδιαφέροντος και τη γρήγορη ανανέωση εικόνας από αυτήν. Οι δορυφόροι με ποικιλία αισθητήρων διενεργούν πολλαπλές αποστολές δεδομένης της υψηλής ευκρίνειας των εικόνων που λαμβάνουν. Συνεπώς, για εγκυρότερη και συνεχή παρακολούθηση συγκεκριμένου γήινου χώρου που τον αφορά, ο κρατικός δρών προβαίνει στη χρήση δορυφορικού δικτύου αποτελούμενου από περισσότερους του ενός δορυφόρους κινούμενους στην ίδια ή διαφορετική τροχιά. Έτσι η ροή των πληροφοριών θα αντικατοπτρίζει τη συνεχόμενη κάλυψη της γήινης επιφάνειας που ενδιαφέρει<sup>45</sup>. Η λήψη και η μετάδοση

---

<sup>40</sup> <https://www.nasa.gov/humans-in-space/leo-economy-frequently-asked-questions/>

<sup>41</sup> [https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Space\\_Transportation/Types\\_of\\_orbits#MEO](https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Transportation/Types_of_orbits#MEO)

<sup>42</sup> [https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Space\\_Transportation/Types\\_of\\_orbits#GEO](https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Transportation/Types_of_orbits#GEO)

<sup>43</sup> <https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/AUPress/Books/AU-18.PDF>

<sup>44</sup> Α. Κολοβός, Ο Δαίδαλος Ουρανός: Η στρατιωτική χρήση του Διαστήματος, Ελληνικό Ινστιτούτο Διεθνών και Στρατηγικών Μελετών, 1993, σ.5

<sup>45</sup> Δρ. Δ. Τόμπρος, ό.π., σελ.58

δεδομένων με τη μικρότερη δυνατή καθυστέρηση παρέχει τη δυνατότητα για αμεσότερη αντίδραση του αποδέκτη στη Γη με θετικές συνέπειες στον επιχειρησιακό τομέα και στη διαχείριση των κρίσεων



## Τηλεπισκόπηση

### Τηλεπισκόπηση - Μικροκύματα- SAR

Ως τηλεπισκόπηση (remote sensing) ορίζεται η δυνατότητα απόκτησης πληροφοριών και δεδομένων από απόσταση. Πιο συγκεκριμένα, όπως αναφέρει και ο ESA στην ιστοσελίδα του : «Η Τηλεπισκόπηση είναι ένας τρόπος συλλογής πληροφοριών για διάφορα αντικείμενα, χρησιμοποιώντας όργανα που δεν έρχονται σε επαφή με τα αντικείμενα αυτά»<sup>46</sup>. Αυτά τα αντικείμενα, τα οποία βρίσκονται στην επιφάνεια της Γης, θα παρατηρηθούν από κάποιο δορυφόρο ή άλλη πλατφόρμα (πχ. ΜΕΑ) που θα φέρει αισθητήρα επιφορτισμένο με το έργο της λήψης δεδομένων. Ο αισθητήρας αυτός θα λάβει πληροφορίες για το υπό παρακολούθηση αντικείμενο (ή περιοχή ενδιαφέροντος) μέσω της ανάκλασης ή εκπομπής μηκών κύματος του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος στο αντικείμενο. Οι παθητικοί αισθητήρες καταγράφουν την ανακλώμενη ηλιακή ακτινοβολία ή την θερμική που εκπέμπεται σε ορατά και υπέρυθρα μήκη κύματος. Ενώ οι ενεργητικοί αισθητήρες εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία η οποία μετά την ανάκλασή της στη γη επιστρέφει στον αισθητήρα λήψης. Σε αυτούς ανήκουν τα ραντάρ συνθετικού ανοίγματος. Με τον όρο «άνοιγμα» ενός ραντάρ αναφερόμαστε στο μήκος που έχει η κεραία του. Όσο μεγαλώνει το μήκος της κεραίας αυξάνεται και η ικανότητα λήψης μεγαλύτερου αριθμού ανακλώμενων μικροκυμάτων με συνέπεια την αύξηση των παρεχόμενων πληροφοριών από το αντικείμενο που φωτίζεται με την ακτινοβολία του ραντάρ. Επειδή η πολύ μεγάλου μήκους κεραία σε δορυφορικά ραντάρ είναι σχεδόν αδύνατη, οι ερευνητές αξιοποίησαν την τροχιακή κίνηση του δορυφόρου και τις εξελιγμένες τεχνικές επεξεργασίας του σήματος και πέτυχαν προσομοίωση μεγαλύτερης κεραίας που έλυσε το πρόβλημα και έδωσε το ζητούμενο αποτέλεσμα της αύξησης της διακριτικής ικανότητας<sup>47</sup>.

---

<sup>46</sup>[https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace\\_GR/SEM9G7WO1FG\\_0.html](https://www.esa.int/SPECIALS/Eduspace_GR/SEM9G7WO1FG_0.html)

<sup>47</sup> Β. Τσιάκος, Δορυφορικές Επικοινωνίες και Επιτήρηση. Ραντάρ Συνθετικής Απεικόνισης από Δορυφόρο, ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΗ Επιθεώρηση, τεύχος 15°, Μάρτιος - Ιούνιος 2009, σελ.23

Επί του παρόντος θα ασχοληθούμε με το τμήμα εκείνο του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, το οποίο δεν είναι ορατό στο ανθρώπινο μάτι, τα μικροκύματα. Τα όριά τους υπολογίζονται από 0,3m - 0,03m περίπου, γεγονός που τα καθιστά κατάλληλα για συστήματα ραδιοαπεικόνισης (πχ. ραντάρ - SAR)<sup>48</sup> (2013). Καταγραφή της μικροκυματικής ακτινοβολίας μπορούμε να έχουμε με τα ραντάρ συνθετικού ανοίγματος (SAR - Synthetic-aperture radar). Τα ραντάρ SAR έχουν τη δυνατότητα για μεγάλες διακριτικές ικανότητες ανεξάρτητα από την απόσταση στόχου- δέκτη. Η συχνότητα εκπομπής των συστημάτων αυτών είναι από 1GHz μέχρι 15GHz στο φάσμα των μικροκυμάτων και απαιτούνται κεραίες αρκετών χιλιομέτρων μήκους<sup>49</sup>. Με την κίνησή τους κατοπτρεύουν το στόχο σε διαδοχικές θέσεις αντιγράφοντας πολλαπλά σήματα ανακλώμενης ακτινοβολίας . Ακολούθως τα σήματα συνδυάζονται κατάλληλα με ηλεκτρονική επεξεργασία και δημιουργούν σύνθετο άνοιγμα κεραίας εκατοντάδες φορές μεγαλύτερο από το πραγματικό άνοιγμά της<sup>50</sup> (1988). Τα συστήματα SAR παρουσιάζουν τη δυνατότητα να λειτουργούν και κατά τη διάρκεια της νύχτας, στην οποία δεν είναι εφικτή η λήψη εικόνας και πληροφορίας στο ορατό τμήμα του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος, ενώ παράλληλα δεν εμποδίζονται και από τις καιρικές συνθήκες (πχ. νέφη, βροχή). Αυτό συμβαίνει διότι η μικροκυματική ακτινοβολία διεισδύει ευκολότερα διαμέσου των νεφών καθώς αυξάνονται τα μήκη κύματος<sup>51</sup> (2015). Επίσης διαπερνά τη βλάστηση, το νερό αλλά και το έδαφος σε βάθος περίπου 1m και αποκαλύπτουν καλυμμένες εγκαταστάσεις. Αυτές οι δυνατότητες των SAR γίνεται κατανοητό πως αποκτούν ιδιαίτερη σημασία στην αναγνώριση (reconnaissance) περιοχών ενδιαφέροντος (πχ. ελληνοτουρκικά σύνορα) καθώς διευκολύνουν και μεγιστοποιούν τη συνεχή και απρόσκοπτη ροή και συλλογή λεπτομερών πληροφοριών και δεδομένων.

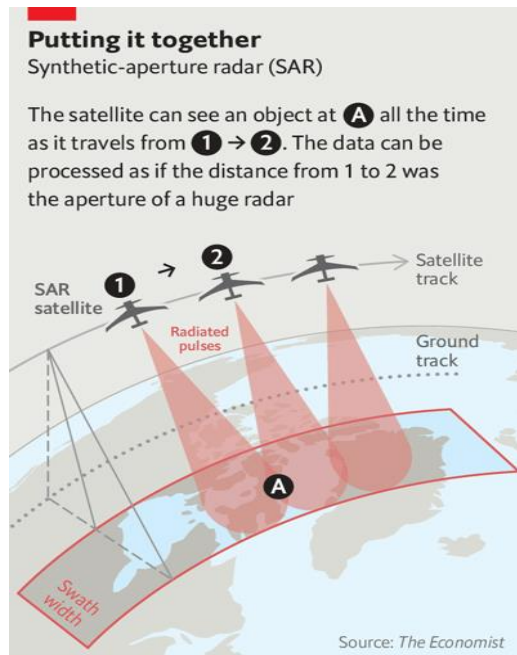
---

<sup>48</sup>R. Serway, J.W. Jewett, *Φυσική για επιστήμονες και μηχανικούς : Ηλεκτρισμός και μαγνητισμός, φως και οπτική, σύγχρονη φυσική*, εκδ. Κλειδάριθμος, 2013, σελ. 443

<sup>49</sup> Α. Κολοβός, *Ο Δαίδαλος Ουρανός: Η στρατιωτική χρήση του Διαστήματος*, Ελληνικό Ινστιτούτο Διεθνών και Στρατηγικών Μελετών, 1993, σ.27

<sup>50</sup> C. Elachi, *Spaceborne Radar Remote Sensing: Applications and Techniques*, (IEEE Press,1988), p.73

<sup>51</sup>Ι. Παρχαρίδης, *Αρχές δορυφορικής τηλεπισκόπησης : Θεωρία και εφαρμογές*, εκδ. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, 2015, σελ.120



The Economist

(πηγή : <https://www.economist.com/technology-quarterly/2022/01/27/synthetic-aperture-radar-is-making-the-earths-surface-watchable-24/7>)

Δορυφόροι με αισθητήρες SAR σκανάρουν τη γήινη επιφάνεια ανά λίγες ημέρες και με συνδυασμό διαφορετικών απεικονίσεων SAR εξάγονται αξιόπιστα αποτελέσματα για μετακινήσεις επίγειων στόχων.

## Ηλεκτρο-οπτικοί Αισθητήρες

Στο παρελθόν οι δορυφόροι παρατήρησης της γης βασίζονταν σε ειδικές φωτογραφικές μηχανές που συνέλεγαν το ανακλώμενο φως από τον προς κατόπτευση χώρο. Από τη δεκαετία του '70 η τεχνική άλλαξε με την αντικατάσταση από πιο εξελιγμένα όργανα, τους σαρωτές. Αυτοί λαμβάνουν φασματικές πληροφορίες από τη διαίρεση της ακτινοβολίας που προσπίπτει στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα. Οι αναλυτές αξιοποιούν αυτές τις πολλαπλές απεικονίσεις και εξάγουν συμπεράσματα.

Η μεγάλη ώθηση επιτεύχθηκε τις τελευταίες δεκαετίες με τους ηλεκτρο-οπτικούς αισθητήρες που κάνουν δυναμική εμφάνιση και περιλαμβάνονται στα σύγχρονα δορυφορικά ωφέλιμα φορτία. Αυτά διακρίνονται σε πολυφασματικούς<sup>52</sup>

<sup>52</sup> <https://www.militaryaerospace.com/sensors/article/14294282/electrooptical-sensors-satellites>

(έως 15 φασματικά κανάλια), όπως διαθέτουν οι δορυφορικές αποστολές Landsat, SPOT, Sentinel και υπερφασματικούς (με πλήθος φασματικών καναλιών, άνω των 50 και εκατοντάδες ζώνες). Η παθητική τους λειτουργία δεν ενεργοποιεί τα συστήματα υποστήριξης του εχθρού, ενώ δεν υπόκεινται σε παρεμβολές. Η κατασκευή φωτοευαίσθητων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων CCD (Charged Coupled Devices = φωτοευαίσθητα ηλεκτροοπτικά κυκλώματα) με τον τεμαχισμό εικόνων σε διαφορετικές φασματικές ζώνες αποκαλύπτουν λεπτομέρειες στην παρακολούθηση της επιφάνειας της γης. Οι ηλεκτρο-οπτικοί ανιχνευτές αγγίζουν ως προς το μέγεθος τα 5 εκατομμυριοστά του μέτρου και μετατρέπουν το ποσό του φωτός σε ανάλογο ποσό ηλεκτρικού φορτίου και το καταγράφουν σε πίνακα 2 διαστάσεων. Εν συνεχεία αυτό μετατρέπεται σε ψηφιακές τιμές και μεταδίδεται στους επίγειους σταθμούς όπου καταλήγει με την μετατροπή σε εικόνα<sup>53</sup> (1985) . Δηλαδή η ηλεκτροοπτική συσκευή (Electro Optic Sensor) εκμεταλλεύεται το φαινόμενο της ηλεκτροοπτικής μέσω ενός στοιχείου ελέγχου ηλεκτρομαγνητικών παλμών που διαθέτει για να μετασχηματίσει δέσμη φωτός ώστε να λάβει επιθυμητά αποτελέσματα εικόνας σε υπολογιστή<sup>54</sup>. Η λήψη Η/Μ ακτινοβολίας στο υπέρυθρο και ορατό φάσμα γίνεται μεταξύ 20 και 750 THz.

Η αρχή λειτουργίας βασίζεται στο ότι κάθε πηγή που ερευνά έχει θερμοκρασία πάνω από το απόλυτο μηδέν (-273° K). Έχοντας λοιπόν μεγαλύτερη θερμοκρασία από την κάθε πηγή εκπέμπει ενέργεια με τη μορφή της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, η οποία εκπεμπόμενη καταλήγει να μετατραπεί σε εικόνα. Η ψηφιακή επεξεργασία της εικόνας και ειδικά της πολυφασματικής συμβάλλει στην εξαγωγή πιο αξιόπιστων συμπερασμάτων, επειδή απεικονίζει έναν χώρο σε πολλές φασματικές εικόνες.

Βασικό πλεονέκτημα των Η/Ο είναι ότι λαμβάνουν πληροφορίες μέσω της ευαισθησίας τους στην ακτινοβολία διαφορετικών εντάσεων συγκεκριμένων

---

<sup>53</sup>A. Κολοβός, Ο Δαίδαλος Ουρανός: Η στρατιωτική χρήση του Διαστήματος, Ελληνικό Ινστιτούτο Διεθνών και Στρατηγικών Μελετών, 1993, σ.11

και

D. Hafemeister, J. Romm, K.Tsipis, The Verification of Compliance with Arms-Control Agreements, Scientific American, Mars 1985, p.40.

<sup>54</sup> <https://www.defencenet.gr/amyna/naytiko/915565-ilektrooptika-systimata-mahis-giati-apoteloy-n-pollaplasiasti-ishyos-gia-pn/>

τμημάτων του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (υπέρυθρο, ορατό και υπεριώδες) και η καταγραφή της εικόνας παρέχει γραμμική πιστότητα και καλύτερη ποιότητα <sup>55</sup>. Βεβαίως μειονέκτημά τους υπολογίζεται ότι δεν λειτουργούν καλά σε συνθήκες ομίχλης και ισχυρού κυματισμού λόγω επιπέδων υγρασίας.<sup>56</sup>

Κατανοούμε ότι η ηλεκτρο-οπτική τεχνολογία (electro-optics) σαν εφαρμοσμένη επιστήμη ασχολείται με την απόκτηση, αποθήκευση, απεικόνιση και επεξεργασία πληροφοριών από το οπτικό τμήμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας. Στην εποχή μας έχει κατακλύσει τη διεθνή αμυντική αγορά λόγω των θετικών αποτελεσμάτων της χρήσης της. Τα ηλεκτροοπτικά συστήματα από τη φύση τους παθητικά αντιλαμβάνονται και ταυτοποιούν τις απειλές, προστατεύουν από ηλεκτρονικό πόλεμο και αποκαλύπτουν έγκαιρα και αποτελεσματικά τις ενέργειες του αντιπάλου δίνοντας τη δυνατότητα άμεσης ανάληψης αντίμετρων. Οι αυξανόμενες απαιτήσεις στις στρατιωτικές εφαρμογές και ειδικότερα στην επιτήρηση για χρήση των Η/Ο έχει θετικά αποτελέσματα λόγω της πιστότητας στην αναγνώριση στόχων και δίνει τη δυνατότητα για προληπτικές δράσεις με βέλτιστο αποτέλεσμα. Η αξιοπιστία τους είναι πολύ υψηλή λόγω της ακρίβειας του ηλεκτρο-οπτικού αισθητήρα ακόμη και πέραν του ορίζοντα. Δίνεται έτσι στο χρήστη προβάδισμα στη συλλογή πληροφορίας και σε εφαρμογές από αέρος αλλά και από το διάστημα.

### **Ψευδο-δορυφόροι (Pseudo-Satellites)**

Η αλματώδης εξέλιξη της αεροδιαστημικής τεχνολογίας οδήγησε τους επιστήμονες τα τελευταία χρόνια να επικεντρωθούν στην υλοποίηση προγραμμάτων πλατφορμών μεγάλου υψομέτρου με την αξιοποίηση διαστημικών τεχνολογιών, που εκτός των άλλων υπηρεσιών θα υποστηρίζουν και την επιτήρηση συνόρων και την εθνική ασφάλεια. Οι μεγάλου υψομέτρου ψευδο-δορυφόροι (High Altitude Pseudo-Satellites, HAPS) εναέρια οχήματα μεγάλου υψομέτρου, διατηρούν σταθερή θέση πάνω από την περιοχή ενδιαφέροντος για μεγάλο χρονικό διάστημα (μηνών) με

---

<sup>55</sup> Α. Κολοβός, Ο Δαίδαλος Ουρανός: Η στρατιωτική χρήση του Διαστήματος, Ελληνικό Ινστιτούτο Διεθνών και Στρατηγικών Μελετών, 1993, σ.11

<sup>56</sup> <https://www.defencenet.gr/amyna/naytiko/915565-ilektrooptika-systimata-mahis-giati-apoteloynpollaplasiasti-ishyos-gia-pn/>

πολλαπλές δυνατότητες ωφέλιμου φορτίου. Πετυχαίνουν συνεχή ημερήσια και νυχτερινή κάλυψη της περιοχής παρέχοντας διαρκείς δυνατότητες ISR. Έχουν σχεδιαστεί να πετούν στη στρατόσφαιρα πάνω από την εμπορική εναέρια κυκλοφορία στα 20km ή 65000 πόδια και με τους αισθητήρες καλύπτουν συνεχώς την περιοχή ενδιαφέροντος<sup>57</sup> (2003) , (2010). Τα 20km ως υψόμετρο για τη λειτουργία των HAPS υιοθετήθηκαν εξαιτίας του γεγονότος ότι εκεί η ταχύτητα του ανέμου είναι λιγότερο έντονη και οι HAP απαιτούν λιγότερη ισχύ για να διατηρήσουν τη θέση τους. Επίσης αυτό το υψόμετρο βρίσκεται πιο ψηλά από αεροχέιμαρρους που υπάρχουν χαμηλότερα. Έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν ωφέλιμα φορτία που σχετίζονται με ηλεκτρονική νοημοσύνη, συσκευές λήψης εικόνας, ραντάρ που τους επιτρέπουν την αυστηρή επιτήρηση μιας περιοχής και λόγω υψομέτρου η κατασκοπεία να είναι λιγότερο παρεμβατική. Τα συστήματά τους μπορούν να πετύχουν πτήσεις εξαιρετικά μεγάλης αντοχής, ίσως και 1-2 ετών, καλύπτουν τις ενεργειακές απαιτήσεις τους με ηλιακή τεχνολογία και είναι φθηνότερα από τα δορυφορικά συστήματα. Οι πλατφόρμες προσφέρουν εξοικονόμηση κόστους γιατί μπορούν να ανακτηθούν και να επισκευαστούν για επόμενες αποστολές. Ο σχεδιασμός μηΕΑ για λειτουργία ως HAP στη στρατόσφαιρα θέτει μεγάλες τεχνολογικές προκλήσεις: ελαφριές κατασκευές (σύνθετο υλικό π.χ. ανθρακονήματα, άκαμπτο αφρώδες), παραγωγή και αποθήκευση ενέργειας, θερμική διαχείριση<sup>58</sup> (2016). Οι αεροστατικοί HAPS με τη μορφή στρατοσφαιρικών μπαλονιών δύνανται να μεταφέρουν μεγαλύτερο ωφέλιμο φορτίο και να παράγουν περισσότερη ενέργεια –κομβικό ζήτημα για τη λειτουργία των HAPS- από τους αεροδυναμικούς HAPS, καταλήγει η ομάδα ερευνητών του ESA<sup>59</sup>.

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) εξετάζει τα HAPS σοβαρά σαν συμπλήρωμα των υφιστάμενων δορυφόρων του Συστήματος Παρατήρησης της

---

<sup>57</sup> A. Colozza, “Initial Feasibility Assessment of a High Altitude Long Endurance Airship”, NASA Cent. Aerosp. Inf. December 1, 2003

και

D. Grace and M. Mohorcic, “Broadband Communications via High-Altitude Platforms”, 2010 και

<https://ntrs.nasa.gov/search.jsp?R=20040021326>

<sup>58</sup>F. Araripe d’Oliveira, F. Cristovão Lourenço de Melo, T. Campos Devezas, High-Altitude Platforms — Present Situation and Technology Trends, Journal of Aerospace Technology and Management, Sao Jose dos Campos, Vol.8, No 3, pp.249-262, Jul.-Sept.2016

<sup>59</sup>[https://www.esa.int/Enabling\\_Support/Preparing\\_for\\_the\\_Future/Discovery\\_and\\_Preparation/Could\\_High-Altitude\\_Pseudo-Satellites\\_Transform\\_the\\_Space\\_Industry](https://www.esa.int/Enabling_Support/Preparing_for_the_Future/Discovery_and_Preparation/Could_High-Altitude_Pseudo-Satellites_Transform_the_Space_Industry)

Γης (EOS)<sup>60</sup> (2005). Είναι ενδεικτική η υποστήριξη από την ESA για τα οφέλη που θα προκύψουν και για τη θαλάσσια παρακολούθηση και επιτήρηση και για την επιτήρηση των χερσαίων συνόρων, επειδή επιτρέπουν αποτελεσματικές και ευέλικτες υπηρεσίες.. Επιπλέον διενεργεί μελέτες μέσω του προγράμματος Discovery and Preparation για τη διερεύνηση των δυνατοτήτων των HAPS στις δορυφορικές επικοινωνίες και την παρατήρηση της γης και την ασφάλεια μεγάλων εκδηλώσεων. Αποδεδειγμένα η τεχνολογία HAPS δύναται να φέρει επανάσταση στη στρατιωτική επιτήρηση.

Όσον αφορά την επίγνωση της κατάστασης που είναι και το ζητούμενο καλύπτουν το κενό μεταξύ των δορυφόρων που βρίσκονται σε τροχιά στο διάστημα και των UAV που πετούν κοντά στην επιφάνεια της γης, παρέχοντας πληροφορίες συνεχώς και διαβιβάζοντας αυτές με ταχύτητα στους αναλυτές- πετυχαίνουν έτσι επιτήρηση σε πραγματικό χρόνο, συγκριτικά με τους δορυφόρους. Είναι λιγότερο παρεμβατικοί από τα UAV επειδή πετυχαίνουν μεγαλύτερο εύρος κλίσης από τη στρατόσφαιρα και συλλέγουν τις πληροφορίες χωρίς να είναι πάνω από το στόχο τους που μπορεί να βρίσκεται και σε άλλη χώρα. Υποστηρίζουν έτσι τη διοίκηση, τον έλεγχο, τη συλλογή πληροφοριών, την επιτήρηση και την αναγνώριση (C4ISR). Παρέχουν πληροφορίες για την ξηρά, τη θάλασσα, τον εναέριο χώρο και τον κυβερνοχώρο<sup>61</sup> υπηρετώντας τη διαχείριση έκτακτης ανάγκης χάρις στην αδιάλειπτη πληροφόρηση.

---

<sup>60</sup> <https://doi.org/10.1007/s11277-005-0741-4>

και

Pavlidou F.-N., Miura R., & Farserotu j., (2005), Special Issue on “High Altitude Platform (HAP) Systems: Technologies and Applications.”, Wireless Personal Communications, 32(3-4), 189-194.

<sup>61</sup> <https://fightersweep.com/6946/airbus-zephyr-solar-powered-aircraft-purchased-british-defence-ministry/>

## Αναγκαιότητα χρήσης συστημάτων HALE (High Altitude Long Endurance) και δυνατότητες των αισθητήρων τους

Τα UAV μεγάλου υψομέτρου και μεγάλης αντοχής (HALE) έχουν αναδειχθεί σε κρίσιμα στοιχεία στο σύγχρονο μεταβαλλόμενο περιβάλλον της αεροδιαστημικής. Λειτουργούν σε υψόμετρο 15-20km<sup>62</sup> (2022), επιτρέποντάς τους να παραμένουν στον αέρα για παρατεταμένες περιόδους, που συχνά κυμαίνονται από ημέρες έως εβδομάδες. Αυτή η ικανότητα αντοχής είναι ένας βασικός παράγοντας που τα ξεχωρίζει καθιστώντας τα ανεκτίμητα σε εφαρμογές όπως η επιτήρηση, η αναγνώριση και η υποκλοπή επικοινωνιών. Είναι βασικό πλεονέκτημα των πλατφορμών αυτών η ικανότητά τους να φθάνουν και να διατηρούνται σε μεγάλα ύψη. Το πλεονέκτημα του αυξημένου ύψους έγκειται στη διευρυμένη οπτική επαφή και περιοχή κάλυψης, επιτρέποντας την αποτελεσματικότερη παρακολούθηση μεγάλων περιοχών. Λειτουργώντας στη στρατόσφαιρα, τα αεροχήματα αυτά μπορούν να υπερβούν τους περιορισμούς των παραδοσιακών αεροσκαφών, αποκτώντας πρόσβαση σε περιοχές που διαφορετικά είναι δύσκολες ή απρόσιτες. Αυτό το χαρακτηριστικό αποδεικνύεται ιδιαίτερα επωφελές σε σενάρια όπου η διαρκής παρακολούθηση ή η συλλογή δεδομένων είναι ζωτικής σημασίας όπως για παράδειγμα είναι η επιτήρηση των συνόρων.

Τα HALE UAV μπορούν να είναι εξοπλισμένα με μια σειρά εξελιγμένων αισθητήρων που ενισχύουν σημαντικά τις επιχειρησιακές τους δυνατότητες. Στις στρατιωτικές εφαρμογές, οι αισθητήρες αυτοί παρέχουν δυνατότητες πληροφοριών, επιτήρησης και αναγνώρισης (ISR) σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων και την ανίχνευση απειλών. Αυτοί οι αισθητήρες μπορεί να περιλαμβάνουν ηλεκτρο-οπτικές και υπέρυθρες κάμερες για απεικόνιση, ραντάρ συνθετικού ανοίγματος για επιτήρηση παντός καιρού και διάφορα ωφέλιμα φορτία υποκλοπής επικοινωνίας. Η σημασία τους έγκειται στην ικανότητά τους να παρέχουν δεδομένα υψηλής ανάλυσης, σε πραγματικό χρόνο, επιτρέποντας στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων να κάνουν γρήγορα τεκμηριωμένες επιλογές.

---

<sup>62</sup> Xingbang Yang, Xuan Pei, Hybrid Technologies for Power Generation, chapter : «Hybrid system for powering unmanned aerial vehicles: Demonstration and study cases», 2022, Academic Press



Οι αισθητήρες EO/IR αποτελούν θεμελιώδη συστατικά στοιχεία του συνόλου των αισθητήρων των HALE UAV. Συλλαμβάνουν οπτικά και υπέρυθρα μήκη κύματος, επιτρέποντας δυνατότητες επιτήρησης την ημέρα και τη νύχτα. Οι EO αισθητήρες παρέχουν εικόνες υψηλής ανάλυσης, επιτρέποντας τον εντοπισμό στόχων και την παρακολούθηση δραστηριοτήτων στο έδαφος<sup>63</sup>. Προσφέρουν μια ολοκληρωμένη οπτική κατανόηση της παρατηρούμενης περιοχής καθώς έχουν τη δυνατότητα να καταγράφουν εικόνες υψηλής ανάλυσης και να ανιχνεύουν υπέρυθρα, διευκολύνοντας την επιτήρηση. Αυτή η ικανότητα είναι σημαντική για την αναγνώριση και τον εντοπισμό στόχων.

Το ραντάρ συνθετικού ανοίγματος (SAR) είναι ένας άλλος κρίσιμος αισθητήρας που δύναται να βρίσκεται σε αυτά τα UAV. Τα συστήματα SAR, σε αντίθεση με τους παραδοσιακούς οπτικούς αισθητήρες, χρησιμοποιούν σήματα ραντάρ για τη δημιουργία εικόνων υψηλής ανάλυσης, παντός καιρού. Η ικανότητα αυτή εξασφαλίζει αξιόπιστη και συνεχή επιτήρηση (ημέρα και νύχτα) ακόμη και σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες<sup>64</sup>, ανιχνεύοντας την κίνηση και τις αλλαγές στο έδαφος.

Ο πρωταρχικός σκοπός του SIGINT (Signal Intelligence) είναι να συλλέξει τακτικές πληροφορίες που ο στρατός μπορεί να χρησιμοποιήσει ενάντια στους αντιπάλους του προτού μπορέσουν να δράσουν. Βοηθά επίσης τον στρατό να αναλύσει γρήγορα τα εισερχόμενα δεδομένα για να λαμβάνει αποφάσεις πιο αποτελεσματικά<sup>65</sup>. Τα HALE UAV φέρουν συχνά αισθητήρες SIGINT, οι οποίοι έχουν σχεδιαστεί για την υποκλοπή και την ανάλυση ηλεκτρονικών σημάτων. Αυτοί οι αισθητήρες διαδραματίζουν κρίσιμο ρόλο παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τις επικοινωνίες και τα συστήματα ραντάρ. Οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους αισθητήρες SIGINT συμβάλλουν στην κατανόηση των προθέσεων και των δυνατοτήτων του αντιπάλου, ενισχύοντας τη συνολική επίγνωση της κατάστασης στο πεδίο της μάχης.

Παράλληλα, υπάρχουν πολλά HALE UAV's που αξιοποιούν την ηλιακή ενέργεια για να αυξήσουν τις ικανότητες αντοχής τους. Εξοπλισμένα με ηλιακούς συλλέκτες στα φτερά τους, αυτά τα αεροχήματα μπορούν να αξιοποιήσουν την

---

<sup>63</sup> [https://defense-update.com/20061018\\_uav-2.html](https://defense-update.com/20061018_uav-2.html)

<sup>64</sup> <https://www.unmannedsystemstechnology.com/expo/synthetic-aperture-radar-sar/>

<sup>65</sup> <https://www.magaero.com/what-is-sigint-and-how-its-maximizing-military-capabilities/>

ενέργεια από τον ήλιο κατά τη διάρκεια της ημέρας, συμπληρώνοντας τα ενσωματωμένα συστήματα ισχύος τους. Αυτό το χαρακτηριστικό επεκτείνει την επιχειρησιακή τους αντοχή, επιτρέποντάς τους να παραμένουν στον αέρα για ακόμη πιο παρατεταμένες περιόδους, καθιστώντας τα ιδιαίτερα αποτελεσματικά για αποστολές επίμονης επιτήρησης και παρακολούθησης. Απαρχή του εγχειρήματος αυτού υπήρξε για πρώτη φορά τη δεκαετία του 1990, ένα πρόγραμμα της NASA με την ονομασία "The Environmental Research Aircraft and Sensor Technology(ERAST)"<sup>66 67</sup>.

Εν κατακλείδι, τα UAV μεγάλου υψομέτρου και μεγάλης αντοχής καταλαμβάνουν μια ζωτική θέση στην αεροδιαστημική τεχνολογία, προσφέροντας μοναδικές δυνατότητες που υπερβαίνουν τα παραδοσιακά αεροσκάφη και τους δορυφόρους. Το μεγάλο υψόμετρο και οι προηγμένες τεχνολογίες αισθητήρων τα καθιστούν απαραίτητα εργαλεία σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών. Η συνεχής τεχνολογική εξέλιξη και ενσωμάτωση των τεχνολογιών αισθητήρων ενισχύει περαιτέρω την αποτελεσματικότητα και την ευελιξία των HALE UAV's, τοποθετώντας τα ως αδιαμφισβήτητης αξίας στοιχεία στο διαρκώς μεταβαλλόμενο τοπίο της σύγχρονης τεχνολογίας και της ασφάλειας.

---

<sup>66</sup>[https://roadmaps.mit.edu/index.php/Solar-Powered\\_HALE\\_Aircraft\\_by\\_Naoki\\_Kobayashi\\_Alex\\_Kunicky\\_Yuya\\_Makino](https://roadmaps.mit.edu/index.php/Solar-Powered_HALE_Aircraft_by_Naoki_Kobayashi_Alex_Kunicky_Yuya_Makino)

<sup>67</sup><https://hal.science/hal-01315480/document>

## A. Οι εφαρμογές της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στην εναέρια επιτήρηση

### Ελληνικά προγράμματα

Η εθνική ασφάλεια αποτελεί βασική επιδίωξη κάθε εθνοκρατικής οντότητας. Ο όρος αποδίδει παραδοσιακά την ανάγκη για προστασία της κρατικής κυριαρχίας και της εθνικής επιβίωσης. Η εθνική ασφάλεια κατά κύριο λόγο αποσκοπεί στην προστασία των συνόρων του κράτους από όποιες εξωτερικές απειλές. Ως παρεπόμενο αυτού του στόχου είναι ότι συνδέεται άρρηκτα με τη στρατιωτική ισχύ του κράτους. Με τις σημερινές τεχνολογικές εξελίξεις δημιουργούνται νέα δεδομένα που προσδιορίζουν τους συσχετισμούς ισχύος. Έτσι η αεροδιαστημική λειτουργεί πολλαπλασιαστικά στην ισχύ ενός κράτους και στο επίπεδο της άμυνας και της επιτήρησης των συνόρων, ώστε να προστατευθεί η κρατική επιβίωση.

Παράγοντας με νευραλγική σημασία και για την ελληνική περίπτωση αναδεικνύεται η αεροδιαστημική τεχνολογία και οι σύγχρονες εφαρμογές της στον τομέα της άμυνας / ασφάλειας, με άμεσο αντίκτυπο την αποτελεσματική επιτήρηση των συνόρων. Οι θεσμικοί φορείς της χώρας μας ευαισθητοποιήθηκαν, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, στην ενίσχυση της κρατικής ή ιδιωτικής πρωτοβουλίας στον τομέα των μη επανδρωμένων αεροχημάτων, ώστε να κινηθούμε προς την κατεύθυνση της ανεξάρτησής μας από άλλες χώρες και να προσπαθήσουμε να γίνουμε ανταγωνιστικοί είτε με τη συμμετοχή σε διακρατικά προγράμματα για απόκτηση τεχνογνωσίας, είτε με τη χρηματοδότηση από ελληνικούς ή ευρωπαϊκούς πόρους εγχώριας παραγωγής που θα ενσωματώνει εμπειρίες του παρελθόντος και καινοτομίες. Η λύση των UAV προκρίνεται λόγω της ταχείας μετάβασής τους στην περιοχή ενδιαφέροντος και της δυνατότητας καταγραφής εικόνας υψηλής ευκρίνειας. Η πλοήγησή τους γίνεται είτε αυτόνομα χρησιμοποιώντας αισθητήρες και δεδομένα εισόδου για να ακολουθηθούν ένα σύνολο οδηγιών είτε με έλεγχο από απόσταση χειριστή. Ταυτόχρονα μεταδίδουν την εικόνα της επιτηρούμενης περιοχής σε πραγματικό χρόνο, σε επίγειο κέντρο για άμεση λήψη αποφάσεων. Ο επίγειος σταθμός μεταδίδει οδηγίες- αν βρίσκονται σε οπτική επαφή- ή μέσω δορυφορικής επικοινωνίας –αν βρίσκονται εκτός εμβέλειας.

Η τεχνολογία των UAV προσφέρει δυνατότητες πολλαπλών λειτουργιών. Ειδικά στην εκτέλεση αποστολών εντοπισμού και επιτήρησης. Με μεγάλο πλεονέκτημα το ότι είναι μη επανδρωμένα, αλλά ταυτόχρονα εξοπλισμένα με αισθητήρες και συστήματα ραντάρ που δύνανται να επιτηρούν συγκεκριμένη περιοχή. Γεγονός που σημαίνει εξοικονόμηση πόρων και έμψυχου δυναμικού (ειδικά όσον αφορά μια χώρα με υπερδεκαετή οικονομική κρίση) προκειμένου να ληφθούν οι κατάλληλες και άμεσες αποφάσεις.

Η προμήθεια μη επανδρωμένων σημαίνει και αξιοποίηση της ιδιωτικής πρωτοβουλίας σε τεχνολογίες αιχμής αλλά και προσέλκυση πόρων από κοινοτικά προγράμματα καθώς και εκπαίδευση και γνώσεις στα στελέχη των παραγωγικών σχολών Ε.Δ. και του Λ.Σ. - ΕΛ.ΑΚΤ. Η χρήση μη επανδρωμένων αποτελεί μια προστιθέμενη αξία για τη χώρα και ένα αξιοπρόσεκτο περιουσιακό στοιχείο (ιδιαίτερα εάν πρόκειται για εγχώρια παραγωγή). Οι εφαρμογές της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στην εναέρια επιτήρηση θα εξεταστούν στην παρούσα εργασία για την Ελλάδα το διάστημα 2010 -2023, και μάλιστα το ίδιο διάστημα θα εξεταστεί και για τον δεύτερο υποσυστημικό δρώντα την Τουρκία.

Η Ελλάδα ήταν από τις πρώτες χώρες εισαγωγής, σχεδίασης, ή μερικής παραγωγής UAVs με αξιοποίηση από τις Ε.Δ., εφόσον μειονεκτούσε σε ακριβά πυραυλικά συστήματα που κατείχαν ισχυρότερες χώρες. Το πρόγραμμα «Πήγασος» ήταν μια χαρακτηριστική περίπτωση. Τα τελευταία χρόνια αυξάνεται η ανάγκη για προμήθεια ή εγχώρια κατασκευή ελληνικών UAV σε συνδυασμό συμπαραγωγής ελληνικού δημοσίου και εταιρειών που δραστηριοποιούνται σε τεχνολογία αιχμής. Οι πρόσφατες επιχειρήσεις στην Αρμενία και την Ουκρανία αλλά και η χρήση τους από την Τουρκία στο Αιγαίο απέδειξαν την αναγκαιότητα της χρήσης ελληνικών UAV για μια σειρά αποστολών : συλλογής πληροφοριών, αναγνώρισης, επιτήρησης συνόρων και στοχοποίησης.

### *ΠΗΓΑΣΟΣ*

Το ΣμηΕΑ ΠΗΓΑΣΟΣ 1/2 ανήκει στην 390 Μοίρα μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών της Π.Α. Είναι το πρώτο ελληνικής σχεδίασης ΣμηΕΑ από μηχανικούς της ΣΜΑ. Τα πρώτα ΠΗΓΑΣΟΣ 1 (10 συστήματα) τέθηκαν σε πλήρη λειτουργία το

1982 και το 2012 εκσυγχρονίστηκαν με τα ΠΗΓΑΣΟΣ 2. Παραδόθηκαν 4 και στη συνέχεια άλλα 12 από την ΕΑΒ. Εντάχθηκαν στην 110 πτέρυγα μάχης στη Λάρισα. Έχουν μήκος 4,3μ. , εκπέτασμα πτερύγων 6,2μ. , κινητήρα Zanzottera 498 PRO-B, 38HP στις 6700 RPM, αναπτύσσουν μέγιστη ταχύτητα 105Kts( κόμβους), με δυνατότητα μέγιστου επιχειρησιακού ύψους 12000- 16000πόδια, Βάρος απογείωσης 250kg, και βάρος ωφέλιμου φορτίου 40kg. Έχουν τη δυνατότητα αυτονομίας πτήσης 15 ώρες.<sup>68</sup>

### ΑΡΧΥΤΑΣ

Η χώρα μας μετά από συνεργασία του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, της Σχολής Ναυτικών Δοκίμων και των εταιρειών EFA Ventures και UCANDRONE προχώρησε στη σχεδίαση του ελληνικού UAV “Αρχύτας”. Έχει ικανότητα κάθετης απογείωσης και προσγείωσης (Vertical Take-Off and Landing - VTOL) και τα πτητικά του χαρακτηριστικά έχουν ως εξής : μέγιστο ύψος πτήσης έως 18.000 πόδια, μέση ταχύτητα 65km, μέγιστη ταχύτητα 108km και αυτονομία πτήσης 2 ωρών. Το γεγονός ότι απο/προσγειώνεται κάθετα, το καθιστά συμβατό με μικρές επιφάνειες (πχ. περιπολικό σκάφος). Ιδιαίτερα το μικρό ηλεκτρονικό αποτύπωμα και η χαμηλή ακουστική και θερμική υπογραφή του δείχνουν τον καινοτόμο σχεδιασμό του. Διαθέτει κρυπτασφαλισμένα συστήματα διασύνδεσης με το σταθμό ελέγχου και ο χειρισμός του γίνεται από φορητό σταθμό εδάφους. Η επιχειρησιακή του αξιοποίηση θα μπορούσε να το καταστήσει ένα σημαντικό εργαλείο στο δύσκολο και απαιτητικό και απαιτητικό έργο στη φύλαξη των χερσαίων και θαλάσσιων συνόρων<sup>69</sup>. Η συνεργασία της EFA GROUP και της UCANDRONE με σκοπό την παροχή καινοτόμων υπηρεσιών προσφέρει στον τομέα άμυνας και ασφάλειας της χώρας ένα εργαλείο με εφαρμογές επισκόπησης από αέρος, καταγραφής και ανάλυσης δεδομένων και ενσωματώνει τεχνολογικές εξελίξεις που παρουσιάζουν εκθετική αύξηση τα τελευταία χρόνια στον τομέα της αεροδιαστημικής. Το UAV «Αρχύτας», ως αποτέλεσμα αυτής της συνεργασίας θα μπορούσε με την παραγωγή του να γίνει η αρχή για περαιτέρω ανάπτυξη σε αυτόν τον τομέα.

<sup>68</sup> <https://www.haf.gr/arsenal/pigasos-ii/>

<sup>69</sup> <https://defencereview.gr/to-elliniko-uav-archytas-tis-efa-ventures-pollapl/>

Ταυτόχρονα, με συνεργασία της Πολυτεχνικής Σχολής του ΑΠΘ, του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου, του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας και της ΕΑΒ σε φάση δοκιμών βρίσκεται και το δεύτερο ελληνικό πρόγραμμα «Αρχύτας». Ελληνικής σχεδίασης UAV βασισμένο σε πλατφόρμα σταθερής πτέρυγας, διαθέτοντας δυνατότητες VTOL (κάθετη απογείωση και προσγείωση). «Είναι ένα UAV το οποίο δεν είναι τετρακόπτερο, δηλαδή σε στυλ ελικοπτερου με έλικες, αλλά ένα κανονικό αεροπλάνο με πτερύγια και με βενζινοκινητήρα, έχοντας τη δυνατότητα να ταξιδεύει με 120 χλμ/ώρα για τέσσερις ώρες. Για την προσγείωση και την απογείωση του χρησιμοποιούνται μπαταρίες που επαναφορτίζονται από τον κινητήρα του»<sup>70</sup>. Προσδοκείται να είναι αποδοτικό σε κόστος και το ομοίωμά του εκτέθηκε στη ΔΕΘ<sup>71</sup>, στον εκθεσιακό χώρο της ΕΑΒ. Εκτός από τον έλεγχο θαλασσιών και χερσαίων συνόρων δύναται να κάνει επιτήρηση εδάφους δίνοντας ακριβείς συντεταγμένες και ο χειριστής του να το ελέγχει από απόσταση έως 120km. Φέρει 2 κάμερες υψηλής ανάλυσης και διαθέτει καταδείκτη λέιζερ για εντοπισμό σημείων ημέρα και νύχτα. Στόχος είναι να αναβαθμιστεί η άμυνα και η ασφάλεια της χώρας και να μειωθεί η αυξανόμενη διαφορά στον τομέα αυτό συγκριτικά με την Τουρκία. Νοέμβριο του 2023 ανακοινώθηκε από την ΕΑΒ ότι το «Αρχύτας» είναι σε φάση διεκπεραίωσης και η πρώτη πτήση προγραμματίζεται για τον Ιανουάριο του 2024.<sup>72</sup> Ο ελληνικός αμυντικός τομέας υπογραμμίζει έτσι τη δέσμευσή του για ανάπτυξη της εγχώριας τεχνολογίας UAV στον τομέα επιτήρησης του Αιγαίου.

### LOTUS

Η ελληνική INTRACOM DEFENSE στο ρόλο του τεχνικού υπευθύνου υλοποιεί με κοινοπραξία 11 ευρωπαϊών εταιρών από Ελλάδα, Κύπρο, Ολλανδία, Ισπανία το πρόγραμμα «LOTUS» κατέχοντας και το ρόλο του συντονιστή. Το ευρωπαϊκό UAV «LOTUS» σχεδιασμένο για αποτελεσματική επιτήρηση των συνόρων και αναγνώριση απειλών θα έχει ελληνική υπογραφή. Χρηματοδοτείται από το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Βιομηχανικής Ανάπτυξης στον τομέα της Άμυνας

<sup>70</sup> <https://www.kathimerini.gr/society/562041304/drone-archytas-oi-dynatotites-kai-oi-kainotomies-toy-protouy-ellinikoy-uav/>

<sup>71</sup> <https://www.ot.gr/2022/09/10/teχνologia/eav-omoioμα-tou-protou-ellinikou-drone-arxytas-sti-deth/>

<sup>72</sup> <https://www.c4isrnet.com/unmanned/uas/2023/11/16/greek-drone-maker-near-first-surveillance-drone-sale-to-athens>

(European Defense Industrial Development Programme - EDIDP) κι έχει οριστεί το ελληνικό Υπουργείο Άμυνας ως διαχειριστής του έργου. Από την Ελλάδα συμμετέχουν πλην της IDE, το ΑΠΘ, το Πανεπιστήμιο Πατρών, οι εταιρείες CFT και ALTUS και το Εργοστάσιο Τηλεπικοινωνιακών και Ηλεκτρονικών Μέσων του Γενικού Επιτελείου Αεροπορίας<sup>73</sup>. Ο σχεδιασμός του συστήματος LOTUS έχει την εξής σύνθεση : - μητρικό σκάφος με πολλαπλούς αισθητήρες επισκόπησης και σύστημα αυτοπροστασίας από εχθρικές απειλές, - 4 μικρότερα αεροχήματα που εκτοξεύονται από το μητρικό σκάφος για αποστολές αναγνώρισης, ενώ το κύριο σκάφος παραμένει σε απόσταση ασφαλείας, - ευέλικτο, διαλειτουργικό σταθμό ελέγχου με ασφάλεια στον κυβερνοχώρο, ώστε να εξυπηρετεί όλους τους λειτουργικούς ρόλους (έλεγχο πτήσης και διαχείριση συστημάτων αποστολής), - αξιοπιστία στην επικοινωνία, - διαλειτουργικότητα συστημάτων με βάση δεδομένων ISR πληροφοριών, - τμήμα Σχεδίασης και Απενημέρωσης Αποστολής, - το C4I για ανταλλαγή πληροφοριών σύμφωνα με τις νόρμες του NATO<sup>74</sup> (Standardization Agreements - STANAGs). Τα χαρακτηριστικά που του προσδίδει ο καινοτόμος stealth σχεδιασμός του το καθιστούν ανταγωνιστικό και με προηγμένες δυνατότητες UAV.



(πηγή :)

<https://defencereview.gr/i-symvoli-ton-uav-stin-elliniki-amyna-kai/>)

Το ελληνικό σύστημα LOTUS θα καλύψει, επιχειρησιακά, κενά στην επιτήρηση των συνόρων και στην άμυνα της χώρας μας, εκτελώντας αποστολές σε αεροναυτικές και χερσαίες επιχειρήσεις. Θα μπορεί δυναμικά να αποτελέσει έναν πολλαπλασιαστή ισχύος για την άμυνα της χώρας μας. Η Ελλάδα μπορεί να κερδίσει

<sup>73</sup> <https://www.dideap.mil.gr/lotus/>

<sup>74</sup> <https://defencereview.gr/i-symvoli-ton-uav-stin-elliniki-amyna-kai/>

μια σημαντική ευκαιρία με τη συμμετοχή της στο πρόγραμμα και με την τεχνογνωσία που θα αποκτηθεί να αναβαθμίσει τη θέση της.

### ΠΑΝΟΠΤΗΣ

Η ανάγκη ελέγχου και αποτροπής με την επιλογή και λήψη άμεσων αντίμετρων για την αντιμετώπιση των εν δυνάμει εχθρικών UAVs είναι επιτακτική. Ειδικά, στις ευαίσθητες περιοχές όπως τα σύνορα απαιτείται ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων για την αντιμετώπιση αυτής της απειλής ασφάλειας. Η συνεχώς εντεινόμενη παραβίαση του ελληνικού εναέριου χώρου αλλά και των θαλασσιών συνόρων από τουρκικά μη επανδρωμένα αεροσκάφη υποδηλώνει την ανάγκη αυτή. Η δυναμική παρουσία των UAVs (οπλισμένων ή μη) σε παγκόσμια κλίμακα τείνει να εξελιχθεί ως μέσο ασύμμετρης απειλής και καθιστά απαραίτητη την ενεργοποίηση αντίμετρων. Έτσι, όπως πληροφορούμαστε από το δελτίο τύπου του Ινστιτούτου Τεχνολογιών Πληροφορικής και Επικοινωνιών του Εθνικού Κέντρου Έρευνας και Τεχνολογικής Ανάπτυξης<sup>75</sup> στα πλαίσια του H2020 ευρωπαϊκού έργου ALADDIN (Advanced hoListic Adverse Drone Detection, Identification & Neutralization) η Ελλάδα προχώρησε μέσω του ΕΚΕΤΑ και της εταιρείας SAS Technology στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη αντι - ΣμηΕΑ βασισμένου σε λειτουργίες ανίχνευσης, ταυτοποίησης, εντοπισμού και εξουδετέρωσης τελευταίας τεχνολογίας με την ονομασία «Πανόπτης». Το εν λόγω σύστημα κατέλαβε την 1<sup>η</sup> θέση σε διαγωνισμό τεχνολογίας του ΝΑΤΟ. Η πρωτοποριακή αυτή πλατφόρμα βασίστηκε σε «συσχέτιση και συγχώνευση δεδομένων από πολλούς αισθητήρες»<sup>76</sup>. Λαμβάνοντας υπόψιν τη δυσκολία μέχρι σήμερα ανίχνευσης ΣμηΕΑ και την αδυναμία αξιολόγησης της σοβαρότητας του κινδύνου αλλά και της άμεσης ενεργοποίησης αντίμετρων, το σύστημα ΠΑΝΟΠΤΗΣ λειτουργεί με τεχνητή νοημοσύνη για τον εντοπισμό, την αναγνώριση και την παρακολούθηση των εν δυνάμει εχθρικών UAVs και την άμεση λήψη αντίμετρων με την κατάλληλη επιλογή τρόπου αντίδρασης και όπλου προκειμένου να προχωρήσει σε εμπλοκή με επιτυχία. Διαθέτει προηγμένη πλατφόρμα

<sup>75</sup> <https://gsri.gov.gr/deltio-typou-eketa-panoptis-to-pto-anti-drone-systima-ellinikis-schediasis/>

<sup>76</sup> Δελτίο Τύπου ΕΚΕΤΑ, S.A.S. Technology, Θεσσαλονίκη, 20 Δεκεμβρίου 2021, «ΠΑΝΟΠΤΗΣ», Το πρώτο Anti-Drone Σύστημα Ελληνικής Σχεδίασης εξελίσσεται και διατίθεται σε συνεργασία του ΕΚΕΤΑ με την Ελληνική Εταιρεία κατασκευής ΣΜΗΕΑ Spirit Αεροναυπηγικά Συστήματα ΑΕ (SAS Technology)



επιτήρησης σε πραγματικό χρόνο και συστήματα αντιμετώπισης<sup>77</sup> της εχθρικής απειλής. Επιπλέον καταγράφει τις συντεταγμένες της κίνησης των UAVs, την κατεύθυνση, το ύψος, την ταχύτητα πτήσης και τοιουτοτρόπως επιτυγχάνει με τα εξελιγμένα συστήματά του την απόκτηση ελέγχου του χειρισμού των υπό επιτήρηση UAVs και την αδρανοποίησή τους (ανακατεύθυνση ή εξουδετέρωση) με ηλεκτρονικές παρεμβολές<sup>78</sup>.

Η οπτικοποίηση της απειλής σε κρίσιμες περιοχές επιτήρησης, όπως τα σύνορα, μέσω ανίχνευσης ακουστικού ίχνους και καταχώρησης δεδομένων των πολλαπλών αισθητήρων, είτε πρόκειται για επίθεση ενός ΣμηΕΑ είτε σμήνους θεωρείται καινοτομία της ελληνικής αυτής επιτυχίας, γεγονός καθοριστικής σημασίας για την αποδοχή και το ενδιαφέρον όχι μόνο από την ευρωπαϊκή αλλά και τη διεθνή αγορά. Αναμένεται χρήση σε πολλές εφαρμογές είτε στρατιωτικού είτε πολιτικού ενδιαφέροντος. Η ταυτοποίηση των απειλών από εχθρικά UAVs και η αδρανοποίησή τους «ασφαλίζει τον εναέριο χώρο»<sup>79</sup>, όπως δήλωσε στο πρακτορείο ΑΠΕ-ΜΠΕ ο Αντώνης Λάλας, ερευνητής του ΕΚΕΤΑ, με ελληνικό λογισμικό «που βασίζεται στη συσχέτιση και συγχώνευση δεδομένων από πολλούς αισθητήρες»<sup>80</sup>. Συμβάλλει τα μέγιστα είτε σε καιρό ειρήνης είτε σε περιόδους κρίσης στην αντιμετώπιση της παγκόσμιας αυτής απειλής. Το αυξανόμενο πρόβλημα της απειλής ΣμηΕΑ οδήγησε την 8μελή ομάδα Ελλήνων επιστημόνων σε επιτάχυνση της ολοκλήρωσης του συστήματος ΠΑΝΟΠΤΗΣ. Σε αυτή την ελληνική επιτυχία συνέτειναν διεθνή περιστατικά αλλά και κυβερνητικές πρωτοβουλίες για την αντιμετώπιση της τουρκικής απειλής. Τοιουτοτρόπως αναβαθμίζεται η Ελλάδα διεκδικώντας με αξιώσεις θέση ανάμεσα σε χώρες- μέλη του NATO με υψηλή τεχνολογία στην παραγωγή αεροδιαστημικών συστημάτων.

---

<sup>77</sup> Δελτίο Τύπου ΕΚΕΤΑ, S.A.S. Technology, ό.π.

<sup>78</sup> Δελτίο Τύπου ΕΚΕΤΑ, S.A.S. Technology, ό.π.

<sup>79</sup> [www.skai.gr/ΠΑΝΟΠΤΗΣ](http://www.skai.gr/ΠΑΝΟΠΤΗΣ) Το ελληνικής σχεδίασης Anti-Drone σύστημα που «βλέπει» τα πάντα στο πεδίο, 28/12/2021

<sup>80</sup> [www.skai.gr/](http://www.skai.gr/) ό.π.

## ΓΡΥΠΑΣ

Η ανάπτυξη της εγχώριας τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια σε τομείς καινοτομίας οδήγησε έλληνες επιστήμονες και μηχανικούς μετά το πρόγραμμα «ΑΡΧΥΤΑΣ» στο πρόγραμμα «ΓΡΥΠΑΣ», στη σχεδίαση ενός δεύτερου μεγαλύτερου σε διαστάσεις UAV μονοκινητήριου που θα έχει τη δυνατότητα να φέρει οπλισμό. Θα συνεργαστούν η Ελληνική Αεροπορική Βιομηχανία με την εξειδίκευση που έχει αποκτήσει με το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο, το Δημοκρίτειο, το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και Πάτρας. Θα χρηματοδοτηθεί από το Υπουργείο Οικονομικών και θα συμβάλλει το ΥΠΕΘΑ ώστε οι ανάγκες των ελληνικών Ε.Δ. να μετατραπούν σε έργο.

Ενώ η σχεδίασή του θα στηρίζεται κατά πολύ στον «ΑΡΧΥΤΑ», τη διαφορά θα κάνει ο σύγχρονος οπλισμός που θα φέρει. Με τεχνικά χαρακτηριστικά : 20m άνοιγμα πτερύγων, 3 τόνους βάρος απογείωσης, μέγιστο ύψος 30.000 πόδια και turbo jet κινητήρα (μικρογραφία C-130) θα αποτελέσει ένα τακτικό μοντέλο που θα συμβάλλει στην αύξηση της μαχητικής ισχύος των Ε.Δ. και δε θα προσφέρει μόνο την πληροφορία από την επιτήρηση. Θα ανήκει στην κατηγορία μέσου υψομέτρου και μακράς αυτονομίας (MALE) και θα δύναται να φτάσει μέχρι την Κύπρο και να επιστρέψει με επάρκεια καυσίμων, συνδυάζοντας το πρωτότυπο προϊόν επιστημονικής έρευνας, με τη σχεδιαστική εξειδίκευση της ΕΑΒ και τις επιχειρησιακές ανάγκες των Επιτελείων.

Συγκριτικά θα σχεδιαστεί λίγο μεγαλύτερο από το ισραηλινό Heron και λίγο μικρότερο από το αμερικανικό MQ-9Reaper. Το συνολικό χρονοδιάγραμμα θα είναι τριετές από τη σχεδίαση μέχρι την αρχή της βιομηχανικής παραγωγής, η δε υλοποίηση του συγκεκριμένου project με την «αδιαμφισβήτητη και αυταπόδεικτη εθνική ωφέλεια»<sup>81</sup> θα ενισχύσει την ανταγωνιστικότητα της χώρας. Επανέρχεται με αυτά τα προγράμματα η Ελλάδα στο χώρο της έρευνας , της ανάπτυξης και κατασκευής δικών της UAV μετά από μεγάλη χρονικά απουσία.

---

<sup>81</sup> <https://doureios.com/grypas-to-deftero-programma-ellinikou-uav/>

## SARISA

Από την S.A.S. Technology παρουσιάστηκε στη διεθνή έκθεση αμυντικών συστημάτων DEFEA 2021 το οπλισμένο οκτακόπτερο drone SARISA SRS- 1A. Σχεδιάστηκε για να ανταποκριθεί σε μια πλειάδα ρόλων για αποστολές στρατιωτικού ή πολιτικού τύπου. Κέρδισε τις εντυπώσεις ήδη από τη φάση των δοκιμαστικών πτήσεων με τις πολλαπλές διαμορφώσεις και χρήσεις και με την άμεση ανταπόκριση και απόλυτη ακρίβεια στην εκτέλεση των εντολών των χειριστών του συστήματος από το σταθμό ελέγχου.<sup>82</sup>

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος σύμφωνα με την κατασκευάστρια εταιρεία<sup>83</sup>: Μήκος 165 cm, Πλάτος 218cm, Ύψος 45cm, Μέγιστο φορτίο απογείωσης 60Kg. Δυνατότητα συνεχόμενης πτήσης 20' με μέγιστο φορτίο. Η μεγάλη προσαρμοστικότητα του συστήματος είναι το μεγάλο πλεονέκτημά του κατά τη στρατιωτική χρήση. Μπορεί να φορτώσει οπλικά συστήματα σε διαφορετικά επίπεδα και το οπλισμένο φορτίο δύναται να εκτελέσει διαφορετικές αποστολές – αποστολές επιτήρησης με κάμερες ημέρας υψηλής ευκρίνειας καθώς και υπέρυθρες και αξιοποίηση ως πλατφόρμα κατευθυνόμενων όπλων ακριβείας για προσβολή στόχων<sup>84</sup>.

Η οπλισμένη έκδοση με τη μεταφορά 2 ρουκετών Hydra 70 των 2,75 ιντσών που χρησιμοποιούνται και στο NATO και μεταφέρονται συνήθως από ελικόπτερα Απάτσι<sup>85</sup> ενδιαφέρει και τις Ε.Δ. Στις δοκιμές των βολών άλλωστε απαιτείται η εμπλοκή τους. Η προσθήκη καταδείκτη λέιζερ μετατρέπει το σύστημα σε φορέα 2 κατευθυνόμενων ρουκετών APKWS με όλες τις επιχειρησιακές συνέπειες.<sup>86</sup>

Στην έκθεση EDEX 2021 στο Κάιρο παρουσιάστηκε υλικό δοκιμαστικών βολών που επιβεβαίωσε τη σχεδιαστική επάρκεια της SARISA. Νέες διαμορφώσεις καλύπτουν ιδιαίτερες στρατιωτικές ανάγκες με μηχανισμούς προσαρμογής σκόπευσης και πυροδότησης όπλων: SRS-1R18 με 4 αντιαρματικές ρουκέτες RPG-18

---

<sup>82</sup> <https://www.defence-point.gr/> ΑΠΟΚΛΕΙΣΤΙΚΟ: Οκτακόπτερο SRS-1A SARISA με ρουκέτες Hydra... Δοκιμές της S.A.S. Technology, 27/08/2021

<sup>83</sup> [https://www.sas-tech.gr/dl/SRS1C\\_BROCHURE.pdf](https://www.sas-tech.gr/dl/SRS1C_BROCHURE.pdf)

<sup>84</sup> <https://www.defence-point.gr/> ;ό.π.

<sup>85</sup> [https://www.sas-tech.gr/dl/SRS1C\\_BROCHURE.pdf](https://www.sas-tech.gr/dl/SRS1C_BROCHURE.pdf)

<sup>86</sup> <https://www.defence-point.gr/> ;ό.π.

των 64mm, SRS-1R26 με 4 αντιαρματικούς εκτοξευτές RPG-26 των 72,5mm, SRS-1HG για ελαφρύ βομβαρδισμό με χειροβομβίδες (15-40 τον αριθμό)<sup>87</sup>.

Στην έκθεση αμυντικού υλικού Eurosatory 2022 συμφωνήθηκε η συνεργασία με την THALES Belgium- ελληνική πλατφόρμα με όπλα βελγικής κατασκευής, όπως η ρουκέτα κατευθύνσεως λέιζερ FZ275 LGR των 2,75 ιντσών με πολεμική κεφαλή 4,1 kg και κατεύθυνση ημιανεργού λέιζερ. Βεληνεκές της ρουκέτας 1500- 7000m και ενσωματωμένος αισθητήρας λέιζερ.<sup>88</sup>

Το προϊόν της συνεργασίας θα προωθηθεί σε ενδιαφερόμενους στη διεθνή αγορά. Ένα τέτοιο προϊόν είναι απαραίτητο στη φύλαξη των θαλάσσιων συνόρων μας από τις παραβιάσεις μη επανδρωμένων μικρών σκαφών επιφανείας που αναπτύσσει η Τουρκία. Η αξιοποίηση του συστήματος SARISA SRS-1A στην οπλισμένη έκδοση θα αναγνωριστεί σύντομα από την Τουρκία σαν παράγοντας αποτροπής θαλάσσιων και μη παραβιάσεων με τις δυνατότητες προσαρμογής που διαθέτει.

#### *TALOS UCAV*

Το τελευταίο χρονικό διάστημα η κυβέρνηση της χώρας και οι Ένοπλες Δυνάμεις επιδεικνύουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για την απόκτηση ΣμηΕΑ με στόχο οικονομικά οφέλη για τη χώρα και τον εξοπλισμό των ΕΔ. Η ελληνική S.A.S. Technology παρουσίασε το TALOS II, μη επανδρωμένο αεροσκάφος με τεχνικά χαρακτηριστικά: μήκος 4,95m, αυτονομία πτήσης 20 ωρών, ικανό να φέρει οπλικό φορτίο 60 κιλών και για τούτο διαθέτει διπλό εκτοξευτή FZ 602 της Thales για ρουκέτες διαμετρήματος 70 χιλιοστών. Η SAS σχεδίασε το εν λόγω UAV να φέρει 4 ρουκέτες ΑΙΗΜΙ με βεληνεκές 100km. Το ελληνικό βλήμα Αιχμή λειτουργεί σαν περιφερόμενο πυρομαχικό και εντοπίζοντας το στόχο απελευθερώνει τη ρουκέτα επιτυγχάνοντας μεγιστοποίηση της εμβέλειας στη δράση του όπλου. Το βλήμα Αιχμή λόγω της στόχευσης από μακριά αποφεύγει ηλεκτρονικά αντίμετρα και συστήματα αεράμυνας. Η δε ρουκέτα των 70 χιλιοστών δύσκολα εξουδετερώνεται λόγω μικρού ηλεκτρομαγνητικού αποτυπώματος. Το TALOS II συνδυαστικά με την ΑΙΗΜΙ δίνουν

---

<sup>87</sup> <https://doureios.com/> Συμφωνία πιστοποίησης του SRS-1A SARISA με ρουκέτα λέιζερ της THALES Belgium, 24/06/2022

<sup>88</sup> <https://doureios.com/> ό.π.

στις ΕΔ ευέλικτες ικανότητες κρούσης σε επιχειρήσεις έρευνας, ιχνηλάτησης και στοχοποίησης.<sup>89</sup>

Παράλληλα με τα αναφερθέντα προγράμματα το ΥΠΕΘΑ υποστήριξε στη Βουλή στις αρχές του 2023 ότι με τη Γαλλία και την Κροατία προχωρεί στην υλοποίηση του προγράμματος ΔΟΠΕΑΣ HYBRID με συντονιστή τη γαλλική Delair και τη συμμετοχή της ελληνικής ISD. Πρόκειται για καινοτόμο UAV μακράς αυτονομίας με ηλεκτρικό κινητήρα κυψελίδων υδρογόνου, αθόρυβο με κάθετη προσγείωση και απογείωση (VTOL).<sup>90</sup>

---

<sup>89</sup><https://futurewarfare.gr/2023/10/06/parousiash-toy-talos-ucav-ths-ellhnikhs-sas-anti-toy/>

(Παρουσίαση του TALOS UCAV της Ελληνικής SAS αντί του Γαλλικού Patroller για τις Ένοπλες Δυνάμεις, Χωριανόπουλος Άγγελος)

<sup>90</sup><https://defencereview.gr/ypoyrgeio-ethnikis-amynas-apantiseis-5/>



(ΠΗΓΑΣΟΣ II - <https://www.haf.gr/arsenal/pigasos-ii/>)



(Αρχύτας - <https://www.kathimerini.gr/society/562041304/drone-archytas-oi-dynatotites-kai-oi-kainotomies-toy-protou-ellinikoy-uav/>)



(LOTUS - <https://www.intracomdefense.com/lotus-next-generation-tactical-uav-from-intracom-defensefor-isr-missions/>)



(SARISA - <https://www.sas-tech.gr/sarisa/>)



(Talos - <https://www.uasvision.com/2023/05/12/greeces-sas-technology-unveils-talos-2-uas/>)



## Οι διαθέσιμες επιλογές και ποιες αγορές έχει κάνει η Ελλάδα

Η Ελλάδα είναι επιβεβλημένο να ενσωματώσει τη σύγχρονη τεχνολογία της αεροδιαστημικής στον αμυντικό της σχεδιασμό, προκειμένου να ασφαλίσει και να επιτηρεί τα σύνορά της- χερσαία και θαλάσσια- σε μια εποχή που η πίεση των μεταναστευτικών ροών απειλεί να τα καταστήσει διάτρητα και η Τουρκία επιπλέον απειλεί –λεκτικά προς το παρόν- την ελληνική κυριαρχία των νησιών του Βορείου Αιγαίου. Η τεχνολογία των σύγχρονων μη επανδρωμένων αεροσκαφών μπορεί να καλύψει πολλαπλές ανάγκες. Η κατηγορία μάλιστα των Tactical UAVs σε σχέση με τα MALE UAVs πλεονεκτεί λόγω του μικρότερου κόστους στην αγορά και στη συντήρησή τους, ώστε η χώρα να αποκτήσει μεγαλύτερο αριθμό μηΕΑ και κατανέμοντάς τα σε διάφορα γεωγραφικά σημεία της να επιτύχει μείωση του χρόνου απόκρισης στις διάφορες αποστολές.<sup>91</sup>.

Η χώρα διαθέτει ένα μικρό αριθμό UAVs «ξεπερασμένης τεχνολογίας» και επιδιώκεται η λύση της αγοράς ή της ενοικίασης σύγχρονων UAVs, ώστε να αποκτηθεί ένα σημαντικό μέσο αντιμετώπισης των τουρκικών drones πάνω από το Αιγαίο και να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά η προκλητικότητα της γείτονος χώρας. Τα ελληνικά UAVs ΠΗΓΑΣΟΣ που χρησιμοποιεί η Πολεμική Αεροπορία είναι μεν λειτουργικά<sup>92</sup> αλλά δεν επαρκούν.

UAV SPERWER: Γαλλικής προέλευσης (κατασκευάστρια η εταιρεία Sagem DS). Ο ελληνικός στρατός έχει 14 UAVs με 4 σταθμούς βάσης ( σταθμό ελέγχου εδάφους, σταθμό επικοινωνιών, τερματικό σταθμό λήψης, εκτοξευτή, σύστημα μεταφοράς και κλωβό τεχνικής συντήρησης). Έχει μέγιστο βάρος απογείωσης 340kg, βάρος άνευ φορτίου 212kg, ελάχιστη ταχύτητα 135km/h και μέγιστη 200km/h, μήκος 3,5m και ύψος 1,5m, άνοιγμα πτερύγων 4,20m, αυτονομία πτήσης 6 ώρες,, πετά στα 16000 πόδια και διαθέτει προωθητικό σύστημα Bombardier- Rotax 582/562UL. Φέρει κάμερα θερμική ημέρας-νύχτας (Γυροσκοπικό οπτικό αισθητήρα SAGEM

<sup>91</sup> <https://defencereview.gr/i-symvoli-ton-uav-stin-elliniki-amyna-kai/>

<sup>92</sup> <https://www.in.gr/2019/10/07/politics/polemos-ton-drones-sto-aigaio-ellada-agorazei-epandromena-aeroskafi-ti-diathetei-tourkia/>



EuroFlir 350), φέρει ηλεκτρο-οπτικούς αισθητήρες σταθεροποίησης υψηλής ευκρίνειας και στέλνει δεδομένα από απόσταση 100km. Ανήκει στην κατηγορία MALE. Η απογείωσή του γίνεται μέσω καταπέλτη και προσγειώνεται με αλεξίπτωτο. Έχει εμβέλεια 200km και μπορεί να φέρει ωφέλιμο φορτίο 45-58kg.

Ο προγραμματισμός για κατασκευή νέων σύγχρονων λόγω οικονομικής κρίσης δεν τηρήθηκε. Όμως οι πιεστικές ανάγκες επιτήρησης της παράτυπης μετανάστευσης και γενικότερα των συνόρων οδήγησαν σε διαπραγματεύσεις με Ισραηλινούς και Αμερικανούς. Τα μηΕΑ κυριαρχούν στις διαπραγματεύσεις και η Ελλάδα πρόκρινε τη λύση τριετούς ενοικίασης σε πρώτη φάση.

- *Διαθέσιμες επιλογές για ενοικίαση ή αγορά.*

Στη διακλαδική άσκηση «Παρμενίων 2021» το UAV Heron παρουσίασε με θεαματικό τρόπο τις δυνατότητες ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance) που διαθέτει, δηλαδή τις δυνατότητες συλλογής πληροφοριών και στοχοποίησης. Τα χαρακτηριστικά του έχουν καίρια σημασία για την πολεμική αεροπορία αλλά και συνολικά για τον αμυντικό σχεδιασμό των Ενόπλων Δυνάμεων. Είναι ικανό για εναέρια και επίγεια επιτήρηση.

- Έχει κινητήρα Rotax 914, 115hp AT 5800RPM και αναπτύσσει μέγιστη ταχύτητα 120kts.
- Μπορεί να πετά επί 45-52 ώρες σε ύψος μεγαλύτερο των 35000 ποδιών
- Φέρει ποικίλο εξοπλισμό (FLIR, ραντάρ συνθετικού διαφράγματος SAR, συστήματα υποκλοπών ELINT – COMINT)
- Συνολικό βάρος ωφέλιμου φορτίου 250 κιλά
- Έχει άνοιγμα πτερύγων 26μ. και μήκος 14μ.
- Είναι σχεδιασμένο με πλήρως αυτόματη εκτόξευση και ανάσχεση (ALR)
- Φέρει ηλεκτρο-οπτική κάμερα υψηλής ανάλυσης ημέρας/νύχτας, ραντάρ έρευνας επιφανείας και οι αισθητήρες μπορούν να διαμορφωθούν ανάλογα την αποστολή
- Διαθέτει σύστημα αποφυγής συγκρούσεων TCAS, ολοκληρωμένο σύστημα επικοινωνίας ATC και σύστημα δορυφορικών επικοινωνιών SATCOM

- Σε πραγματικό χρόνο μεταδίδει εικόνα στα πολεμικά πλοία και στο Εθνικό Κέντρο Επιχειρήσεων<sup>93</sup>.

Το Heron είναι κατηγορίας μεσαίου υψομέτρου και υψηλής αντοχής MALE (Medium Altitude Long Endurance) και κατασκευάζεται από την εταιρεία Israel Aerospace Industries. Σύμφωνα με την κατασκευάστρια το μεγάλο πλεονέκτημά του έγκειται στο ότι έχει την ικανότητα χωρίς να παραβιάζει εχθρικό εναέριο χώρο να επιτηρεί λόγω των προηγμένων αισθητήρων ηλεκτρονικά εχθρικά εδάφη. Οι δυνατότητές του στη συλλογή πληροφοριών υποστηρίζονται από τα συστήματα SIGINT που φέρει. Η επεξεργασία του τεράστιου όγκου δεδομένων γίνεται αυτόματα και παράγουν έγκυρες πληροφορίες ακόμη και για καλυμμένες απειλές.

Οι Ισραηλινοί έχοντας αποκτήσει μεγάλη εμπειρία από τη χρήση UAVs σε ποικίλες αποστολές στα αραβοϊσραηλινά σύνορα έχουν δώσει έμφαση στην κατασκευή τους από την ισραηλινή αμυντική βιομηχανία. Επενδύουν σε ιδιαίτερα ενισχυμένα χαρακτηριστικά στα UAVs και ιδιαίτερα στην επιλογή πολλαπλών αισθητήρων με στόχο την αποτελεσματικότητα σε δύσκολες και περίπλοκες συνθήκες.

Το συγκεκριμένο UAV έχει δοκιμαστεί στο Αιγαίο επιτηρώντας τα θαλάσσια σύνορά μας με την Τουρκία προσφέροντας τις υπηρεσίες του στη Frontex. Σύμφωνα με τον Guardian, το ακριβότερο και ουσιαστικότερο σύστημα παρακολούθησης πάνω από τη Μεσόγειο είναι τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη Heron και Hermes – ισραηλινών εταιρειών- που χρησιμοποιεί η Frontex για να μεταδίδουν σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες στην έδρα της στη Βαρσοβία<sup>94</sup>.

Η χρήση των UAV Heron (3 μεταχειρισμένα με ενοικίαση) τώρα από την Π.Α. συνέβαλε τα μέγιστα στην αναβάθμιση υπηρεσιών ISR που υστερούσαμε. Πρόσφατα (9/2023) ανακοινώθηκε ότι το ΣΑΓΕ (Συμβούλιο Αρχηγών Γενικών Επιτελείων) προχώρησε τις διαδικασίες αγοράς ενός HERON MK2 από το Ισραήλ (νέα έκδοση με νέα άτρακτο, πολλαπλές εφεδρείες στα συστήματα πτήσης με δοκιμασμένους αυτοματισμούς και πληθώρα αισθητήρων, βελτιστοποίηση σε

<sup>93</sup> Οι πληροφορίες αντλούνται από προσβάσιμες στο κοινό ιντερνετικές πηγές: <https://defencereview.gr/hellenic-armed-forces-operational-experience-uav-heron/>

<sup>94</sup> [https://www.huffingtonpost.gr/entry/to-ochero-tes-eeropes-ependeseis-ekst-sten-stratiotike-technologia-yia-ten-apotrope-ton-prosfeyon\\_gr\\_61ae1c13e4b025be1afab004](https://www.huffingtonpost.gr/entry/to-ochero-tes-eeropes-ependeseis-ekst-sten-stratiotike-technologia-yia-ten-apotrope-ton-prosfeyon_gr_61ae1c13e4b025be1afab004)

παρεμβολές, σύγχρονο κέντρο ελέγχου ώστε οι χειριστές να σχεδιάζουν και να ολοκληρώνουν τις αποστολές με δυνατότητα επαναπροσδιορισμού τους)<sup>95</sup> και βρίσκεται σε συζητήσεις για την αγορά των εκμισθωμένων UAV HERON MK1.<sup>96</sup> Στις 23/10/2023 ενημερώθηκαν τα μέλη της Ειδικής Διαρκούς Επιτροπής Εξοπλιστικών Προγραμμάτων και Συμβάσεων της Βουλής από τον ΥΕΘΑ για την άσκηση δικαιώματος προαιρέσεως σχετικά με την απόκτηση UAV HERON 1 και την συνεχή υποστήριξή τους.<sup>97</sup> Η προσφορά τους στον αμυντικό σχεδιασμό της χώρας είναι καταλυτική. Εντάχθηκαν στην 135 Σμηναρχία Μάχης στη Σκύρο και παρέχουν σε πραγματικό χρόνο πλήρη αντίληψη των κινήσεων του τουρκικού στόλου στο Αιγαίο με ευαίσθητες πληροφορίες, ώστε να εκτιμηθεί εναργέστερα η απειλή και να προχωρήσει το Επιτελείο στη σωστή προτεραιοποίηση των στόχων. Βελτίωσαν έτσι την επιχειρησιακή ικανότητα των Ε.Δ. καλύπτοντας ένα μεγάλο φάσμα ελλείψεων. Το Heron έχει και ναυτική έκδοση πλέον.

Οι ισραηλινές επιλογές βέβαια είναι πολλές. Η Israel Aerospace Industries έχει προχωρήσει στην κατασκευή του UAS Searcher MKIII με στόχο αποστολές έρευνας επιφανείας, επιτήρησης και στοχοποίησης. Χαρακτηριστικά: -μήκος 5,85μ., άνοιγμα πτερύγων 8,55μ., μέγιστη ακτίνα δράσης τα 350km, μικρό ηχητικό ήχος και αυτόματο σύστημα προσγείωσης απογείωσης. Φέρει εξοπλισμό με σύστημα υποκλοπών για να εκτελεί αποστολές COMINT-ELINT.

Η σειρά ΜΕΑερόστατων SkyStar με γρήγορη ανάπτυξη και υψηλή κινητικότητα είναι ένα άλλο δημιούργημα της ισραηλινής αμυντικής βιομηχανίας. Λειτουργεί για 72 ώρες, εύκολα μεταφερόμενο και ιδιαίτερα οικονομικό. Για τούτο καθίσταται ελκυστική λύση για 24ωρη παρακολούθηση. Διαθέτει ηλεκτρο-οπτική κάμερα ημέρας/νύχτας και ανυψώνεται έως τα 1000 πόδια με μέγιστη αντοχή πτήσης 3 ημερών.

Προϊόν ισραηλινής σχεδίασης και παραγωγής είναι και το UAV Orbiter-4 με μέγιστο ύψος δράσης 18000 πόδια και αυτόνομη λειτουργία 24 ώρες. Διαθέτει σύστημα επικοινωνίας τύπου COMINT, σύστημα υποκλοπών COMINT-ELINT, ηλεκτρο-οπτικές κάμερες ημέρας/νύχτας, σύστημα ηλεκτρονικού πολέμου έναντι

---

<sup>95</sup> <https://Flight.com.gr/heron-mk-ii-game-changer-uav/>

<sup>96</sup> <https://futurewarfare.gr/2023/09/26/sage-apokthsh-heron-mk2-gia-tis-epixeirhsiakes/>

<sup>97</sup> <https://doueios.com/mlrs-ram-fos-asepe-heron-doryforiko-programma-enekrine-i-vouli/>

εχθρικών ραντάρ, σύστημα πλοήγησης προγραμματισμένο να λειτουργεί και χωρίς GPS. Πλεονέκτημά του το ραντάρ συνθετικού διαφράγματος (SAR) και ο σχεδιασμός για αποστασιόμετρο λέιζερ. Ο ισραηλινός στρατός το χρησιμοποιεί σε ελέγχους συνοριακών περιοχών αλλά και της ΑΟΖ. Αυτό το καθιστά ιδανικό και για την ελληνική περίπτωση σε αποστολές στο Αιγαίο και τον Έβρο. Έχει την ικανότητα να προ/απογειώνεται από φρεγάτες του Π.Ν. για ανεφοδιασμό, γεγονός που το καθιστά απόλυτα προσαρμόσιμο σε συνεχή παρακολούθηση χερσαίων και θαλάσσιων συνόρων.

Τα θετικά χαρακτηριστικά του Orbiter-4 διαθέτει και το προηγμένο UAS μεγάλης αντοχής Bird 650D που είναι ικανό να ίπταται σε ύψος 15000 ποδιών. Εκτοξεύεται από καταπέλτη εγκατεστημένο σε επίγειο όχημα και επιχειρεί ακόμη και σε εχθρική περιοχή. Έχει σύστημα ανάκτησης μέσω αλεξίπτωτου που εξασφαλίζει την ασφαλή προσγείωση σε περίπτωση βλάβης. Διαθέτει ραντάρ συνθετικού διαφράγματος (SAR), αποστασιόμετρο λέιζερ και σύστημα γεωγραφικού εντοπισμού εχθρικών ραδιοσυχνοτήτων. Είναι διαμορφωμένο για ηλεκτρονικό πόλεμο. Είναι εξοπλισμένο με παθητικά ηλεκτρονικά αντίμετρα (RWR/RWL) και σύστημα εμπλοκής επικοινωνιών (COMJAM).

Πλεονέκτημα για τις ΕΔ είναι τα αποκτηθέντα Orbiter-3, αποτελεσματικά και ταχύτατα στην κρούση ακριβείας εχθρικών στόχων σε προωθημένες επιχειρήσεις ακόμη και εντός Τουρκίας. Λειτουργούν και συνδυαστικά μέσω μεταφοράς δεδομένων με τα Heron, τα MQ-9B SeaGuardian και τα SPIKE-NLOS.<sup>98</sup>Υπάρχει δυνατότητα επικοινωνίας και με τα F-35 μέσω κατάλληλων data-link. Άρα απαραίτητη η στόχευση της ελληνικής αμυντικής βιομηχανίας να δηλώσει συμμετοχή και να καταδείξει την προσαρμογή στα σύγχρονα δεδομένα και τις ικανότητές της.

Οι ΕΔ. κατανοούν ότι τα SPERWER θέλουν αναβάθμιση ή αντικατάσταση και προκρίνονται τα Patroller, που το Φεβρουάριο του 2023 έγιναν τα πρώτα UAV που πιστοποιήθηκαν επίσημα με το πρότυπο αξιοπλοΐας του NATO STANAG 4671 για UAV άνω των 150kg. Ανήκει στην κατηγορία MALE με επιδόσεις ύψους τα 16000 πόδια, αυτονομία πτήσης 15 ώρες, Φέρει κινητήρα BRP-Rotax 914F ισχύος

---

<sup>98</sup><https://futurewarfare.gr/2023/09/22/dhmiourgwntas-kill-web-sto-aigaio-me-autonoma/>

(Δημιουργώντας ένα «Kill-Web» στο Αιγαίο με αυτόνομα και επανδρωμένα μέσα –Δίκτυα μη Επανδρωμένων Πλατφορμών ως μέσα επιτήρησης συνόρων, Χωριανόπουλος Άγγελος)

115 ίπων, με ταχύτητα 100km/h και μέγιστη ταχύτητα 314km/h. Έχει ικανότητα μεταφοράς ωφέλιμου φορτίου 210kg και απαιτείται συγκριτικά με το SPERWER αεροδιάδρομος από-προσγείωσης 250m. Φέρει ηλεκτρο-οπτικό σύνολο Euroflir 410 και δύναται να φέρει ραντάρ συνθετικής απεικόνισης SAR με ικανότητα ενδείκτη (GMTI), σύστημα εντοπισμού ηλεκτρονικών εκπομπών και επικοινωνιών (ELINT-COMINT). Έχει εμβέλεια 180km με οπτική επαφή και με SATCOM μέχρι 1000km. Διαθέτει τριπλά εφεδρικά ηλεκτρικά συστήματα και σύστημα τηλεμετρίας λέιζερ και καταδείκτη λέιζερ. Θεωρείται «θωρακισμένο» σε κυβερνοεπιθέσεις και παρεμβολές.<sup>99</sup>

Το τακτικό μη επανδρωμένο εναέριο όχημα (TUAV) Aerostar κατασκευής της Aeronautics Defense Systems κατηγορίας MALE (μεσαίου υψομέτρου και υψηλής αντοχής) δρα σε επιχειρήσεις έρευνας επιφανείας και ανίχνευσης απειλής μεταδίδοντας δεδομένα/ πληροφορίες μέσω συνδέσμου δορυφορικής επικοινωνίας, αιωρούμενο επί 12 ώρες με μέγιστη ταχύτητα πτήσης 203km/h. Εξοπλισμένο με ραντάρ συνθετικού διαφράγματος (SAR) και σύστημα υποκλοπών COMINT-ELINT, χρησιμοποιείται ήδη με επιτυχία στην επιτήρηση συνόρων Ισραήλ- Λιβάνου και Ισραήλ- Γάζας.

Τέλος η I.A.I. αναπτύσσει το Long Runner UAV που θα λειτουργεί σε συνεργασία με τα Heron και δικτυοκεντρικά με μαχητικά αεροσκάφη. Θα ανήκει στη κατηγορία HALE (υψηλού υψομέτρου και υψηλής αντοχής) ώστε να μη στοχοποιείται εύκολα σε μεγάλα υψόμετρα. Θα διαθέτει δορυφορικές επικοινωνίες και δορυφορική αναμετάδοση σήματος.

Στις δυνητικές προμήθειες των Ε.Δ. είναι και το πρόγραμμα αμερικανικού ενδιαφέροντος MQ-9B SeaGuardian, για την ενίσχυση του τομέα συλλογής πληροφοριών και ναυτικής επιτήρησης (SIGINT/COMINT/ELINT). Προτάθηκε αγορά 3 MQ-9B SeaGuardian και 2 σταθμών επικοινωνιών και ελέγχου εδάφους μαζί με αισθητήρες και υπηρεσίες δορυφορικής ζεύξης. Ανήκει στην κατηγορία MALE (Medium Altitude Long Endurance) και κατασκευάστηκε από την General Atomics. Παρουσιάστηκε στη διεθνή έκθεση DIMDEX 2022 στη Ντόχα και στην Ελλάδα από το Δεκέμβριο 2019 σε πραγματική αποστολή στο Αιγαίο από την 110 Πτέρυγα

---

<sup>99</sup> <https://www.safran-group.com/products-services/patrollertm-long-endurance-multi-mission-and-multi-sensor-tactical-uav-system>

Μάχης μέχρι τη Λέσβο, μεταδίδοντας εικόνα μέσω κρυπτογραφημένης ζεύξης δεδομένων σε επίγειο σταθμό στη Λάρισα. Στόχος η κάλυψη αναγκών ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance) επικεντρώνοντας στο θαλάσσιο περιβάλλον του Αιγαίου και σε περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου με ελληνικό ενδιαφέρον. Το συγκεκριμένο UAV μπορεί να επιχειρεί 40 ώρες συνεχόμενα με μέγιστη ταχύτητα 240 κόμβων σε ύψη 40000 έως 50000 πόδια. Διαθέτει κινητήρα Honeywell TRE331-10 turboprop ισχύος 940 ίππων. Για επικοινωνίες LOS γίνεται χρήση ζεύξης δεδομένων ζώνης συχνοτήτων «C», ενώ για επικοινωνίες BLOS χρησιμοποιεί δορυφορική επικοινωνία ζώνης συχνοτήτων «Ku». Μεταφέρει ηλεκτροοπτικό αισθητήρα Raytheon MTS-B για εντοπισμό, ταυτοποίηση και μέτρηση απόστασης από μεγάλα ύψη, αποστασιόμετρο και καταδείκτη λείζερ. Σαν δεύτερο αισθητήρα διαθέτει το ραντάρ AN/APY-8Lynx σε ζώνη συχνοτήτων «Ku». Λειτουργεί σε όλες τις καιρικές συνθήκες με διαμορφώσεις SAR, GMTI (Ground Moving Target Indicator) και ναυτικής επιτήρησης MWAS (Maritime Wide Area Search). Στη διαμόρφωση SAR η εμβέλεια είναι 80km και η ακρίβεια της τάξης των 3m.

Υπάρχει και η έκδοση MQ-9B SkyGuardian. Μια εξαιρετική προσθήκη είναι η δυνατότητα ελέγχου του UAV από συμβατό laptop C2(XC2) και μια δορυφορική ζεύξη, ώστε να μην απαιτείται σταθμός GCS, με αποτέλεσμα τη μείωση 50% του χρόνου ελέγχων πριν την πτήση. Πλεονέκτημα ισχυρό για την κατηγορία του είναι η μοναδικότητα του συγκεκριμένου UAV να ερευνά πάνω και κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας και να εκτοξεύει ηχοσημαντήρες για τον εντοπισμό υποβρυχίων. Με τη δυνατότητα μεταφοράς άλλων μικρότερων μη επανδρωμένων οχημάτων πυρομαχικών / kamikaze drone δρα ως hunter- killer.<sup>100</sup>

Κατ' αυτόν τον αποτελεσματικό τρόπο είναι δυνατόν να ελέγχονται σε όλο το μήκος τους τα χερσαία αλλά και τα θαλάσσια σύνορά μας. Η επιτήρησή τους και η έγκαιρη προειδοποίηση σε πραγματικό χρόνο θα δώσουν στην Ελλάδα τη δυνατότητα για άμεση και αποτελεσματική ανταπόκριση. Μια μελλοντική απόκτηση του MQ-9B Sea Guardian είναι ουσιαστική λύση στο πρόβλημα της ασφάλειας των θαλάσσιων

---

<sup>100</sup> Οι τεχνικές πληροφορίες για το MQ-9B ελήφθησαν από το: <https://flight.com.gr/mq-9b-erxetai-ο-fylakas-aggelos-sto-aigaio-kai-tin-anatoliki-mesogeio/>, 3 Ιουλίου 2022

και <https://defencereview.gr/antapokrisi-apo-tidindex-2022-mq9b-sea-guardian-ena-pragma/>, 22 Μαρτίου 2022

συνόρων μας, λόγω της πολύ υψηλής αυτονομίας του και του μεγάλου υψομέτρου στο οποίο ίπταται καθώς και των συστημάτων υψηλής τεχνολογίας που φέρει. Λειτουργεί πραγματικά σαν υποκατάστατο δορυφόρου –ψευδοδορυφόρος (pseudosatellite), όπως το αερόχημα Zephyr της Airbus ή το αερόπλοιο Stratobus της πολυεθνικής ευρωπαϊκής εταιρείας Thales που μπορεί να παραμείνει στον αέρα για 1 έτος.



(HERON I - <https://www.haf.gr/arsenal/heron-i/>)



(SPERWER - <http://army.gr/el/organosi/oplika-systimata/mi-epandromena-aerohimata-mea>)



(Patroller - <https://www.safran-group.com/products-services/patrollertm-long-endurance-multi-mission-and-multi-sensor-tactical-uav-system>)



- *Επιλογές επιτήρησης συνόρων με UAV ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.*

Μέσα στη δίνη της ενεργειακής κρίσης για την Ελλάδα και την Ευρώπη επαναστατική λύση αποτελεί η χρήση μηΕΑ μεσαίου ή μεγάλου υψομέτρου (MALE ή HALE) με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Αυτά έχουν τη δυνατότητα να αντικαταστήσουν πανάκριβους στρατιωτικούς δορυφόρους ανήκοντας στην κατηγορία των ψευδοδορυφόρων (pseudosatellites). Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου και οι ηλιακοί συσσωρευτές επιτρέπουν ενεργειακή αυτονομία μεγάλης διάρκειας.

#### UAV HALE PHASA-35 (Persistent High Altitude Solar Aircraft).

Κατασκευάστηκε το 2019 από τη βρετανική εταιρεία BAE Systems σε συνεργασία με τη βρετανική Prismatic – ειδική στη σχεδίαση καινοτόμων αεροδιαστημικών συστημάτων. Λειτουργεί με ηλιακούς συλλέκτες και μπαταρίες ιόντων λιθίου και θα πετά συνεχώς σε χρονικό διάστημα μεγαλύτερο του 1 έτους. Ελαφρύ σύστημα για να πετά πάνω από τις καιρικές συνθήκες και τη συμβατική εναέρια κυκλοφορία, με άνοιγμα φτερών 35 m, ωφέλιμο φορτίο 15kg, συνολικό βάρος 150kg, προηγμένα σύνθετα υλικά διαχείρισης ενέργειας, ηλεκτρικές ηλιακές κυψέλες και φωτοβολταϊκά για παροχή ενέργειας τη μέρα και επαναφορτιζόμενες κυψέλες για τη διατήρησή της τη νύχτα. Θα εκτελεί αποστολές επιτήρησης συνόρων, ελέγχου εναέριας και θαλάσσιας κυκλοφορίας και θα αποστέλλει video και πληροφορίες σε επίγειο κέντρο ελέγχου. Το ύψος πτήσης του θα ανέρχεται στα 55000-70000 πόδια πετώντας εντός της στρατόσφαιρας. Είναι ψευδο-δορυφόρος (HAPS), οικονομικά φθινό υποκατάστατο στρατιωτικών δορυφόρων, κατά την κατασκευάστρια εταιρεία<sup>101</sup>. Στα μέσα του 2023 ολοκλήρωσε την πρώτη πτήση στη στρατόσφαιρα και ανυψώθηκε στα 66000 πόδια μέσα σε 24 ώρες. Η επιτυχημένη

---

<sup>101</sup> Κ. Γρίβας, Η νέα στρατιωτική επανάσταση και η ελληνική αμυντική στρατηγική, εκδόσεις Α.Α.Λιβάνη, 2019, σ. 459

δοκιμή επιβεβαιώνει τη δυνατότητα του προγράμματος για διάθεση σε αμυντικές αγορές.<sup>102</sup>

### UAV Skydweller Aero.

Μη επανδρωμένο αεροσκάφος κατηγορίας HALE (μεγάλου υψομέτρου και υψηλής αντοχής). Κατασκευάστρια η ισπανο-αμερικανική εταιρεία αεροδιαστημικής Skydweller Aero Inc. και συμμετέχει στην ανάπτυξή του και η ιταλική Leonardo. Στοχεύουν να το δημιουργήσουν σαν το πλέον καινοτόμο και φιλικό προς το περιβάλλον αερόχημα. Έχει σχεδιαστεί για να επαναφορτίζει τους ηλιακούς συσσωρευτές που διαθέτει στα 270m<sup>2</sup> της οριζόντιας επιφάνειάς του, οι οποίοι τροφοδοτούν τους 4 ηλεκτρικούς κινητήρες. Τη νύχτα αποφορτίζει τους συσσωρευτές φτάνοντας σε χαμηλότερο υψόμετρο λειτουργίας και με την ανατολή του ήλιου ξεκινά την άνοδο σε μεγαλύτερο ύψος πτήσης. Έχουν στο ενεργητικό του καταγραφεί 90 ημέρες συνεχόμενης πτήσης στα 4930 πόδια με ταχύτητα πλεύσης 100 κόμβων. Διανύει χιλιάδες χιλιόμετρα και ίπταται πάνω στην περιοχή ενδιαφέροντος 60-90 ημέρες μη έχοντας ανάγκη ανεφοδιασμού. Η ανάπτυξή του αποσκοπεί στο να επιχειρεί ως μεσαίου υψομέτρου ψευδοδορυφόρος σε πρώτη φάση (MAPS: medium altitude pseudo-satellite). Εξελίσσεται σε πλατφόρμα εξαιρετικά μεγάλου χρόνου παραμονής και οικονομικά αποδοτική για αποστολές συλλογής πληροφοριών, επιτήρησης, αναγνώρισης (ISR) στα μεσαία υψόμετρα, που δυσκολεύουν ιδιαίτερα τους σχεδιαστές ηλιακών αεροχημάτων λόγω των ασταθών ατμοσφαιρικών συνθηκών. Η έλλειψη περιβαλλοντικού αποτυπώματος, το οικονομικό όφελος λόγω χρήσης ηλιακής ενέργειας, η αυτονομία της μακροχρόνιας πτήσης και το αθόρυβο κάνει το συγκεκριμένο UAV να πλεονεκτεί, όπως διαπιστώνεται στις πτητικές δοκιμές.<sup>103</sup> Το συγκεκριμένο ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αερόχημα προτάθηκε για

---

<sup>102</sup> <https://defenceredefined.com.cy/bae-systems-to-phasas-35-ολοκλήρωσε-επιτυχώς-την-πρώτη/>

<sup>103</sup> <https://www.defencepoint.gr/> Skydweller Aero: Το μέλλον στα μη επανδρωμένα ΑΕΡΟΧΗΜΑΤΑ...είναι εδώ!, 27/10/2020 και <https://www.defencepoint.gr/> Leonardo με Skydweller Aero για το πρώτο, αυτόνομο α/φος ηλιακής ενέργειας (vid.), 19/3/2022 και <https://www.defencepoint.gr/> Skydweller Aero: Ηλιακό αεροπλάνο που επιδιώκει να φέρει επανάσταση στους ουρανούς... και τη σύνδεση στο διαδίκτυο, 13 /6/2021 και

την κάλυψη των ελληνικών επιχειρησιακών απαιτήσεων στην Ανατολική Μεσόγειο. «Είναι χαρακτηριστική η δήλωση του Dr. Robert Miller, εκ των συνιδρυτών της εταιρίας... «Αναπτύσσουμε τεχνολογία επόμενης γενιάς για να ανταποκριθούμε στις πιο σημαντικές απειλές άμυνας και εθνικής ασφάλειας παγκοσμίως. Με τις σημερινές απειλές για την Ελλάδα στην Ανατολική Μεσόγειο, μια εξαιρετικά μακρού χρόνου παραμονής εναέρια πλατφόρμα, όπως το Skydweller, θα παρέχει κρίσιμες δυνατότητες συλλογής πληροφοριών, επιτήρησης και αναγνώρισης (ISR) παρέχοντας ένα βασικό στρατηγικό πλεονέκτημα στην περιοχή»<sup>104</sup>.

### UAV HALE Zephyr.

Το Zephyr μηΕΑ μεγάλου υψομέτρου και μεγάλης αντοχής κατασκευάστηκε από την Airbus Defense and Space, ικανό να πετά 45 ημέρες συνεχόμενες στα 70000 πόδια στη στρατόσφαιρα πάνω από καιρικά φαινόμενα. Λειτουργεί όπως και τα προηγούμενα UAV με ηλιακούς συλλέκτες, μπαταρίες ιόντων λιθίου και ηλεκτρική ενέργεια. Προορίζεται από τους κατασκευαστές για αποστολές θαλάσσιας επιτήρησης συνόρων. Διαθέτει αυτόνομη πλοήγηση και σύστημα αυτόματης ταυτοποίησης στόχου. Ερευνά με ηλεκτροπτική και θερμική κάμερα<sup>105</sup> και προορίζεται σαν αξιόπιστο υποκατάστατο δορυφόρων. Είναι HAPS και προορίζεται για στρατιωτική επιτήρηση, όπως και το αξιόλογο εγχείρημα της Alenia το project Stratobus ( το οποίο έχει την ικανότητα να παραμένει ακίνητο στην στρατόσφαιρα χάρη στο γεμάτο με ήλιο περίβλημά του). Έχει στο ενεργητικό του την επιτυχία να παραμείνει σε 2 δοκιμαστικές πτήσεις στη στρατόσφαιρα 18 ημέρες συνεχώς φτάνοντας τα 76000 πόδια.<sup>106</sup>

---

<https://www.defencepoint.gr/> ένα βήμα πιο κοντά στην αυτόνομη πτήση το «καθαρό» Skydweller Aero!, 14/11/2020

<sup>104</sup> <https://www.defencepoint.gr/> Μέσου υψομέτρου ψευδοδορυφόρο προτείνει για την Ελλάδα η εταιρία Skydweller!, 14/11/2020

<sup>105</sup> <https://defencereview.gr/to-mellon-tis-epitirisis-pediou-machis/> και Κ. Γρίβας, Η νέα στρατιωτική επανάσταση και η Ελληνική Αμυντική Στρατηγική, εκδ. Α.Α. Λιβάνη 2019, σ.459-460.

<sup>106</sup> <https://flight.com.gr/airbus-zephyr-completes-2021-test-period/>

## UAV HALE Odysseus.

Κατασκευάστηκε από την Aurora Flights ως μέρος του προγράμματος της DAPRA, αποσκοπώντας να λειτουργήσει σαν ψευδοδορυφόρος μεγάλου υψομέτρου (HAPS High Altitude Pseudo-Satellite). Στόχος της DAPRA είναι τα μη επανδρωμένα αυτά συστήματα να λειτουργούν ως υποκατάστατα στρατιωτικών δορυφόρων σε υψόμετρα από 65000 – 80000 πόδια, ιπτάμενα για μεγάλα χρονικά διαστήματα τροφοδοτούμενα με ηλιακούς συλλέκτες. Εστιάζει σε λειτουργίες ISR<sup>107</sup>. Όλοι αυτοί οι ψευδο-δορυφόροι είναι ευέλικτες και οικονομικά αποδοτικές εναλλακτικές λύσεις.

---

<sup>107</sup> <https://www.defencereview.gr/> Άγγελος Χωριανόπουλος, Το μέλλον της επιτήρησης πεδίου μάχης μέσω UAV με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, 31 Ιανουαρίου 2021.

## Χαρακτηριστικά Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων Ελλάδας.

### Ελληνικά προγράμματα και ΜΕΑ από αγορά ή ενοικίαση.

( Class I, Class II, Class III )

<b><u>Τύπος</u></b>	ΠΗΓΑΣΟΣ I ΠΗΓΑΣΟΣ II	SPERWER	HERON MK1 HERON MK2	ORBITER 3
<b><u>Εταιρεία</u></b>	(ΚΕΤΑ), ΕΑΒ	SAGEM DS	IAI	Aeronautics Ltd.
<b><u>Σε υπηρεσία</u></b>	1987 /2005-2012		2020- 2024	2023
<b><u>Μήκος (m)</u></b>	4,3 m	3,5m	14m	1,2m
<b><u>Εκπέτασμα (m)</u></b>	6,22m	4,20m	26m	4,4m
<b><u>Συνολικό βάρος (kg)</u></b>	250kg	340kg		32kg
<b><u>Βάρος ωφέλιμου φορτίου (kg)</u></b>	40kg	45-58kg	250kg	5,5kg
<b><u>Κινητήρας</u></b>	Zanzottera 498 PRO-B 38HP	Bombardier- Rotax 582/ 562UL	ROTAX 914, 115hp AT5800RPM	
<b><u>Ύψος (ft)</u></b>	12000 – 16000ft	16000ft	35000ft	
<b><u>Αυτονομία (h)</u></b>	15h	6h	45-52h	6h
<b><u>Δυνατότητες</u></b>	Εμβέλεια 185km Ηλεκτρονικοί / Υπέρυθροι αισθητήρες	Ε/Ο, κάμερα θερμική ημέρας- νύχτας, γυροσκοπικός αισθητήρας SAGEM EuroFlir 350, εμβέλεια 200km	Flir, ραντάρ SAR, συστήματα COMINT- ELINT, αυτόματη εκτόξευση και ανάσχεση (ALR), Ε/Ο, ραντάρ επιφανείας, TCAS. SATCOM, ATC.	Επιχειρεί σε περιβάλλον άρνησης GPS, Ε/Ο, ISTAR, COMINT/ ELINT, κάμερα ημέρας- νύχτας, καταδείκτη laser.
<b><u>Ταχύτητα</u></b>	105 km/h	200km/h / 135km/h	120km/h	130km/h / 70km/h

## **B. Οι εφαρμογές της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στο διάστημα**

### **Ο ελληνικός τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος Hellas – Sat**

Η διαστημική τεχνολογία εξελισσόμενη με αύξουσα γεωμετρική πρόοδο προσδίδει μεγάλες δυνατότητες στους θεσμικούς χρήστες και ειδικά στις Ε.Δ. αυξάνοντας την ικανότητά τους για αποτελεσματική επιτήρηση και σχεδίαση επιχειρήσεων. Νευραλγικός παράγοντας στον επιχειρησιακό τομέα είναι και οι τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι που συντελούν στην άμεση μεταβίβαση της σωστής πληροφορίας. Οι ικανότητες των δορυφορικών επικοινωνιών ενισχύουν ιδιαίτερα τη λειτουργία C4I (Command, Control, Communications, Computers and Intelligence : Διοίκηση, Έλεγχος, Τηλεπικοινωνίες, Υπολογιστές και Πληροφορία).

Η χώρα μας έκανε το μεγάλο άλμα σε αυτό το χώρο τον Μάιο του 2003, με τον εθνικό γεωστατικό τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο ελληνοκυπριακής κοινοπραξίας, Hellas – Sat2 τύπου Eurostar E2000 της Astrium, εμπορικό δορυφόρο με συχνότητες στην Ku περιοχή. Τοιούτοτρόπως η χώρα διαθέτει δωρεάν φάσμα σαν αντάλλαγμα της τροχιακής θέσης της Ελλάδας (39° ανατολικά) που παραχώρησε το ελληνικό Δημόσιο. Διέθετε για Ευρώπη 2σταθερές δέσμες και 18 αναμεταδότες και για κάλυψη Μ. Ανατολής, Αφρικής, Κ.Α Ασίας 2κινητές δέσμες και 12 αναμεταδότες. Ο δορυφόρος κάλυπτε Μ. Ανατολή, Κίνα, Ρωσία, Αφρική, Ν.Α.Ασία, Αυστραλία. 2 από τους 36 αναμεταδότες των 36 MHz διατέθηκαν στο Υπουργείο Άμυνας για την αναβάθμιση των τηλεπικοινωνιακών του δυνατοτήτων ( με κρυπτοεπικοινωνιακό σύστημα). Ο Hellas Sat3 Spacebus- 4000C4 της Thales Alenia Space τέθηκε σε τροχιά το 2017 με προσδόκιμο ζωής 15 χρόνια. Είχε 44 αναμεταδότες στη ζώνη Ku και 1 αναμεταδότη στη ζώνη Ka. Ο δορυφόρος παρείχε υψηλή αντιπαρεμβολική προστασία και κάλυψη. Εθεωρείτο ότι συναγωνίζεται τον HOTBIRD της EutelSat<sup>108</sup> (2009). Μπορούσε να αυξήσει τις δυνατότητες των Ε.Δ. και τη διακλαδικότητα στη διάσταση του διαστήματος όταν θα είχε πλήρως αξιοποιηθεί σε επιχειρησιακό επίπεδο.

---

<sup>108</sup> Β. Τσιάκος, Δορυφορικές Επικοινωνίες και Επιτήρηση. Ραντάρ Συνθετικής Απεικόνισης από Δορυφόρο, Περιοδικό ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΗ Επιθεώρηση, τεύχος 15° Μάρτιος- Ιούνιος 2009, σ.26

Η αναφορά στον Hellas- Sat γίνεται, διότι υπήρχαν προτάσεις στελεχών των Ε.Δ. και Σωμάτων Ασφαλείας για «μελέτη των δυνατοτήτων μεταφοράς και διανομής δεδομένων επιτήρησης των UAVs και του προγράμματος HELIOS μέσω του HELLAS SAT στο Σύστημα Διοίκησης και Ελέγχου του ΓΕΕΘΑ»<sup>109</sup>. Η ανάπτυξη τεχνολογίας αιχμής στις δορυφορικές επικοινωνίες έδινε αυτή τη δυνατότητα.

Η εταιρεία Hellas Sat (ειδικά το μερίδιο του ΟΤΕ) πωλήθηκε το 2013 στην Arab Sat Cyprus LTD, θυγατρική της Arab Sat Satellite αντί 208.000.000 δολλαρίων, ενώ η ΕΑΒ κράτησε το 3,25%, με 2 αναμεταδότες από τον τρέχοντα και τον διάδοχο δορυφόρο. Έτσι εξασφαλίστηκαν τα κυριαρχικά δικαιώματα Ελλάδας και Κύπρου στο Διάστημα, αποκτώντας αξιόπιστο επενδυτή με μεγάλες αναπτυξιακές προοπτικές, κατά την εκτίμηση του ΟΤΕ και της ελληνικής κυβέρνησης. Η Arab Sat στοχεύει στην εκτόξευση 3 δορυφόρων έκτης γενιάς. Με τη συμφωνία πώλησης διασφαλίστηκε η αξία της αρχικής επένδυσης του ελληνικού δημοσίου και ενισχύθηκε η εμπορική αξία της ελληνικής τροχιακής θέσης.

Το Φεβρουάριο 2019 εκτοξεύτηκε ο Hellas Sat 4 /SaudiGeoSat 1 από τον ευρωπαϊκό σταθμό της Ariane Space στη Γαλλική Γουιάνα δίνοντας στο ελληνικό δημόσιο μεγαλύτερη λειτουργική αξιοπιστία. Είναι ο ελληνικός γεωστατικός δορυφόρος επικοινωνιών της Hellas Sat που ανήκει στην ArabSat και η οποία με την King Abdulaziz City for Science and Technology τον Απρίλιο του 2015 υπέγραψαν σύμβαση με την Lockheed Martin για την κατασκευή 2 επικοινωνιακών δορυφόρων A2100- Arabsat 6A και HellasSat4/SaudiGeoSat1. Το ωφέλιμο φορτίο επικοινωνιών του HellasSat 4 παρέχει προηγμένες υπηρεσίες επικοινωνιών περιφερειακής δέσμης Ku-band.<sup>110</sup> Ο νέος αυτός δορυφόρος, συνεργασία Ελλαδιτών, Κυπρίων και Σαουδαράβων μηχανικών, είναι ο μεγαλύτερος εμπορικός δορυφόρος της Lockheed Martin και έχει ενσωματώσει νέες τεχνολογίες με ηλιοσυλλέκτες και ηλεκτρική πρόωση. Θα έχει διάρκεια ζωής 15 έτη. Από τους 2 αναμεταδότες που κράτησε το ελληνικό δημόσιο, ο ένας προορίζεται για χρήση αποκλειστικά από τις Ε.Δ. Σε περίοδο κρίσης προβλέπεται η δέσμευση και των 2 αναμεταδοτών από τις Ε.Δ. Αποτελούν ένα «διαστημικό περιουσιακό στοιχείο»<sup>111</sup> του ελληνικού δημοσίου.

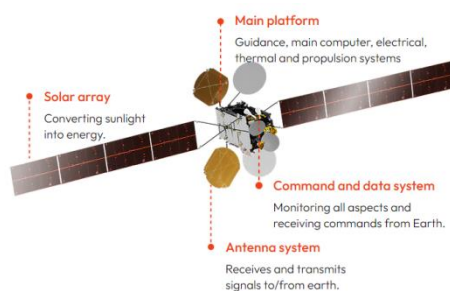
---

<sup>109</sup> Περιοδικό ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΗ Επιθεώρηση, ό.π. σ.34

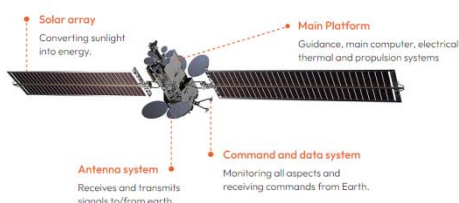
<sup>110</sup> <https://www.hellas-sat.net/hellas-sat-4>

<sup>111</sup> Δρ. Δ. Τόμπρος, ό.π. , σ.243-244

Στις 26/1/2024 ανακοινώθηκε η συνεργασία της Hellas Sat με την Thales Alenia Space για από κοινού ανάπτυξη ωφέλιμου φορτίου οπτικών επικοινωνιών με ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων έως 1 terabit/second στον υπό κατασκευή δορυφόρο HellasSat 5, στη γεωστατική τροχιά 39° ανατολικά. Το ωφέλιμο φορτίο είναι στόχος να συνδεθεί με τον επίγειο οπτικό σταθμό του Εθνικού Αστεροσκοπείου, μεταξύ άλλων. Το εγχείρημα αυτό στοχεύει στην παροχή υπηρεσιών επικοινωνίας αιχμής με πολύ υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων από γεωστατική τροχιά, όπως μας ενημερώνει το δελτίο τύπου <sup>112</sup>.



(HELLAS SAT 3 - <https://www.hellas-sat.net/hellas-sat-3>)



(HELLAS SAT 4 - <https://www.hellas-sat.net/hellas-sat-4>)

---

<sup>112</sup> <https://www.thalesaleniaspace.com/en/press-releases/hellas-sat-and-thales-alenia-space-sign-memorandum-understanding-develop-optical>



## Η Ελλάδα πλήρες μέλος σε ESA και EDA

Η Ελλάδα εντάχθηκε το Νοέμβριο 2004 ως πλήρες μέλος του ESA (European Space Agency: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος). Αυτό σηματοδοτεί την έναρξη μιας ανοδικής πορείας στη συνεργασία με εταιρείες αεροδιαστημικής τεχνολογίας και τεχνολογίας αιχμής. Η ενεργή ελληνική συμμετοχή σε δορυφορικά προγράμματα του ESA δίνει τη δυνατότητα σε πολιτικά και στρατιωτικά στελέχη για απόκτηση τεχνογνωσίας και αναβαθμίζει τη θέση της χώρας μας στην Ε.Ε. Η εκτόξευση μέσα στο ευρωπαϊκό πλαίσιο του πρώτου ελληνοκυπριακού δορυφόρου Hellas Sat 2 στοιχειοθετεί αυτή την αναβάθμιση. Τοποθετεί την Ελλάδα στο χώρο του διαστήματος. Η συμμετοχή της στο διακρατικό στρατιωτικό δορυφορικό πρόγραμμα Helios 2 και η απόκτηση επίγειου καθαρά στρατιωτικού σταθμού για τη συλλογή και επεξεργασία των πληροφοριών του Helios 2 καθώς και η αξιοποίηση της τεχνολογίας SAR στην αγορά ή τη σχεδίαση ελληνικών μηΕΑ πολλαπλασιάζουν τη στρατιωτική ισχύ της χώρας.

Την ελληνική στρατιωτική παρουσία στην Ευρώπη τονίζει ιδιαίτερα και η συμμετοχή στην EDA (European Defense Agency : Ευρωπαϊκός Οργανισμός Άμυνας). Η υπογραφή εισόδου της Ελλάδας στις 27-6-2014 στο πρόγραμμα EUSatCom Market της EDA της εξασφαλίζει διαρκή διαθεσιμότητα επικοινωνιών σε συνεργασία με την Airbus Defense and Space.<sup>113</sup> .

## Κρατικός φορέας για ζητήματα Διαστήματος

Το Δεκέμβριο του 2019 οι αρχηγοί κυβερνήσεων των χωρών του NATO αναγνώρισαν το Διάστημα ως τον 5<sup>ο</sup> επιχειρησιακό τομέα της Συμμαχίας.<sup>114</sup> Στις 14-6-2021 η Σύνοδος Κορυφής του NATO στις Βρυξέλλες αναγνώρισε στην κοινή ανακοίνωση των αρχηγών των κρατών –μελών την ιδιαίτερη σημασία που κατέχει ο χώρος του διαστήματος και η πρόσβαση σε διαστημικές υπηρεσίες.

---

<sup>113</sup> Δρ. Δ. Τόμπρος, Ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από την Τουρκία και τα κράτη της ευρύτερης Μέσης Ανατολής – Η εμπλοκή της Ελλάδας και της Κύπρου, εκδόσεις Λειμών, Αθήνα 2017, σ. 245

<sup>114</sup> [https://www.nato.int/cps/en/natohq/official\\_texts\\_171584.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_171584.htm), Δήλωση του Λονδίνου, 3-4 Δεκεμβρίου 2019, NATO

«33.Αναγνωρίζουμε την αυξανόμενη σημασία του Διαστήματος για την ασφάλεια και την ευημερία των κρατών μας και για την αποτροπή και την άμυνα του ΝΑΤΟ. Η ασφαλής πρόσβαση σε διαστημικές υπηρεσίες, προϊόντα και δυνατότητες είναι απαραίτητη για την διεξαγωγή των επιχειρήσεων, αποστολών και δραστηριοτήτων της Συμμαχίας ... η προσέγγιση του ΝΑΤΟ στο Διάστημα θα παραμείνει πλήρως σύμφωνη με το Διεθνές Δίκαιο...»<sup>115</sup> .

Αυτή η ανακοίνωση βρήκε τις περισσότερες χώρες- μέλη της Συμμαχίας με οργανωμένες εθνικές δομές για διαστημικές δραστηριότητες είτε σαν πολιτικές υπηρεσίες είτε ενταγμένες στις Ε.Δ. τους. Ανάμεσα σε αυτές και η Τουρκία με αξιοπρόσεκτο διαστημικό πρόγραμμα. Η αυξανόμενη στρατιωτική σημασία του διαστήματος ήταν γεγονός κι όφειλε η Ελλάδα να προσαρμοστεί.

Η χώρα μας μόλις πριν λίγα χρόνια 12/2017 ίδρυσε τον Ελληνικό Διαστημικό Οργανισμό υπαγόμενο στο Υπουργείο Ψηφιακής Πολιτικής, Τηλεπικοινωνιών και Ενημέρωσης. Στόχος του θεσμοθετημένου φορέα να καθοριστεί διαστημική πολιτική εφόσον υστερούσε η χώρα σε αυτόν τον τομέα. Υπήρχαν μόνο οδηγίες του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας που υλοποιούνταν από το ΓΕΕΘΑ. Ο φορέας που υποστήριζε τη διαχείριση δορυφορικών εικόνων με στόχο τη συλλογή πληροφοριών ήταν το Εθνικό Κέντρο Διαστημικών Εφαρμογών (ΕΚΔΕ) της Πολεμικής Αεροπορίας (βάσει της υπ.αριθμ.6 γνωμάτευσης της 34<sup>ης</sup>/16-11-1995 συνεδρίασης του Συμβουλίου Αρχηγών Γενικών Επιτελείων).<sup>116</sup> Αν και εισηγήσεις υπήρχαν προς το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας για καθορισμό διαστημικής πολιτικής, η χώρα στηριζόταν στη χρησιμοποίηση διαστημικής τεχνολογίας με την ελληνική συμμετοχή σε ευρωπαϊκούς οργανισμούς π.χ. στο πλαίσιο του δορυφορικού προγράμματος παρατήρησης της γης Helios 2. Το 2006 το ΕΚΔΕ καταργείται και προσωπικό και υποδομή μεταφέρεται στο δορυφορικό σταθμό εδάφους στην Τανάγρα..<sup>117</sup> Στις

---

<sup>115</sup>NATO, Brussels Summit Communique', Issued by the Heads of the State and Government participating in the meeting of the North Atlantic Council in Brussels 14 June 2021, Press Release (2021) 086, Issued on 14 June 2021, <https://www.nato.int/cps/en/natohq/>

<sup>116</sup> Α. Κολοβός, Η Ελλάδα από το δορυφορικό πρόγραμμα Helios-II στο CSO: Η ελληνογαλλική συνεργασία για τις ανάγκες του ΥΠΕΘΑ σε δορυφορικές αναγνωρίσεις, 24/11/2022, από <https://www.foreignaffairs.gr/articles/73910/aleksandros-kolobos/i-ellada-apo-to-doryforiko-programma-helios-ii-sto-cso?page=show>

<sup>117</sup> Α. Κολοβός, ό.π.

19/12/2021 κοινοποιείται η συγκρότηση νέας Διεύθυνσης Διαστήματος στο ΓΕΕΘΑ με την αντικατάσταση της Διεύθυνσης Γ5.<sup>118</sup> Οι Ε.Δ. προχώρησαν σε αυτό το βήμα για να επιτευχθεί βελτίωση της συνεργασίας με καταρτισμένους στον διαστημικό τομέα φορείς και για την απόκτηση της απαραίτητης λόγω των αυξανόμενων τεχνολογικών εξελίξεων τεχνογνωσίας και εξειδίκευσης. Στόχος η κατάρτιση προγραμματισμού στον αεροδιαστημικό τομέα, ώστε να διασφαλιστούν οι εθνικές επιδιώξεις και να αμυνθεί η χώρα στις ποικίλες απειλές που συσσωρεύονται στα σύνορά της.<sup>119</sup> Με την αντικατάσταση και συγχώνευση προηγούμενων Διευθύνσεων και τη συγκρότηση της νέας Διεύθυνσης Διαστήματος θα εξασφαλιζόταν και η διαλειτουργικότητα και συνεργασία όλων των υπηρεσιών των Ε.Δ. στο νέο πληροφοριακό περιβάλλον.

Πρόσφατα με νέο πολυνομοσχέδιο καταργήθηκε ο Ελληνικός Διαστημικός Οργανισμός και αντικαταστάθηκε από το Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος (Hellenic Space Center, HSC) με καθεστώς ΝΠΙΔ και υπό την πλήρη εποπτεία του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης. Στόχος του ΕΛΚΕΔ η διαμόρφωση στρατηγικής στον τομέα του διαστήματος και η εκπόνηση σχεδίου δράσης σε συνεργασία με ερευνητές και πανεπιστημιακούς καθώς και η οργάνωση της ελληνικής συμμετοχής σε διεθνείς οργανισμούς που δραστηριοποιούνται σε διαστημικά προγράμματα, προκειμένου «να μεγιστοποιηθεί η ανταποδοτική συμμετοχή της χώρας στους ευρωπαϊκούς και διεθνείς οργανισμούς Διαστήματος, σε ευρωπαϊκά ή διεθνή διαστημικά προγράμματα, καθώς και η συμμετοχή στη σχεδίαση προγραμμάτων για την εξυπηρέτηση εθνικών ... αναγκών στις οποίες το Διάστημα έχει πρωταρχικό ρόλο ...καθώς και η υποστήριξη στο σχεδιασμό δορυφόρων, δορυφορικών συστημάτων, υλικών και εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των δραστηριοτήτων της τηλεπισκόπησης ...»<sup>120</sup>. Σε πρώτη φάση βασική αποστολή του τέθηκε «η πλήρης χαρτογράφηση του οικοσυστήματος διαστημικών δραστηριοτήτων στην Ελλάδα»<sup>121</sup> κατά τα λεγόμενα του προέδρου κ. Δαγκλή, καθηγητή Διαστημικής Φυσικής προς το Αθηναϊκό Μακεδονικό πρακτορείο ειδήσεων.

---

<sup>118</sup> <https://defencereview.gr/o-rolos-toy-diastimatos-sto-sygchronop/>

<sup>119</sup> <https://www.defencereview.gr/> ό.π.

<sup>120</sup> <https://hsc.gov.gr/%CF%83%CE%BA%CE%BF%CF%80%CF%8C%CF%82/>

<sup>121</sup> <https://www.iefimerida.gr/ellada/drasi-toy-ellinikoy-kentroy-diastimatos>

## Συμμετοχή σε ευρωπαϊκά προγράμματα

- Διακρατικό σύστημα *Helios 2* και *CSO*

Ιδιαίτερη σημασία για την ελληνική αποτρεπτική ισχύ, ώστε να καλυφθούν τα υφιστάμενα κενά επιχειρησιακών ικανοτήτων στους τομείς συλλογής πληροφοριών, εντοπισμού θέσης και επίμονης παρατήρησης περιοχής ενδιαφέροντος, είχε η συμμετοχή της χώρας στο κοινοπρακτικό στρατιωτικό δορυφορικό σύστημα *Helios 2*, γαλλικής, ισπανικής και ιταλικής κοινοπραξίας. Κύριος ανάδοχος του συστήματος η εταιρεία *Astrium* (σήμερα *Airbus Space*). Η πανοραμική θέαση από το Διάστημα επέτρεψε τη νόμιμη συλλογή πληροφοριών βάθους, την επιτήρηση και αναγνώριση (*ISR*).

Το Νοέμβριο του 2004 έγινε το θετικό βήμα στον τομέα της τηλεπισκόπησης καταλήγοντας σε πολιτική συμφωνία η Ελλάδα με τη Γαλλία για τη συμμετοχή της με ποσοστό 2,5% στο εξελιγμένο στρατιωτικό δορυφορικό πρόγραμμα επισκόπησης γης *Helios 2*. «Είναι το μοναδικό στρατιωτικό δορυφορικό πρόγραμμα στην Ευρώπη»<sup>122</sup>. Δημιουργήθηκε το 1986 και η Ελλάδα συμμετείχε με 2-5 εικόνες ημερήσια με διακριτική ικανότητα 40cm<sup>123</sup>. Το 2009 ολοκληρώθηκε η κατασκευή επίγειου σταθμού λήψης των δορυφορικών εικόνων στην αεροπορική βάση Τανάγρας (114 πτέρυγα μάχης). Το *Helios 2* αποτελείται από 2 δορυφόρους, 4 επίγειους σταθμούς, 1 κέντρο ελέγχου συστήματος και 1 κέντρο συλλογής δορυφορικών δεδομένων. Διέθετε προηγμένης τεχνολογίας όργανα λήψης εικόνας πολύ υψηλής ανάλυσης με δυνατότητα λήψης ημέρα και νύχτα, ανεξάρτητα από καιρικές συνθήκες<sup>124</sup>. Το πρόγραμμα *Helios 2* ήταν «υψηλής διακριτικής ικανότητας δορυφορικό δίκτυο τηλεπισκόπησης και παρακολούθησης για στρατιωτικούς σκοπούς»<sup>125</sup> με ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του «την ακρίβεια της περιστροφής και της θέσης των δορυφόρων

---

<sup>122</sup> Σ. Μαντέλης, Εθνική Διαστημική Πολιτική για Σκοπούς Εθνικής Ασφάλειας, Περιοδικό ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ: δορυφορικά συστήματα επικοινωνιών –διαστημική εξέλιξη, τεύχος 15°, Μάρτιος- Ιούνιος 2009, σ. 14

<sup>123</sup> Περιοδικό ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ό.π., τ.15°, σ. 14

<sup>124</sup> Περιοδικό ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ό.π. τ. 15°, σ.14

<sup>125</sup><https://defencereview.gr/hellenic-armed-forces-isr-capabilities-the-example-of-helios-satellite-system/>

του»<sup>126</sup> . Οι δορυφόροι Helios1 και Helios2 με πύραυλο- φορέα Ariane είχαν εξοπλισμό 2 συστημάτων: ένα μεσαίας διακριτικής ικανότητας ευρέος οπτικού πεδίου και ένα πολύ υψηλής διακριτικής ικανότητας με δυνατότητα υπέρυθρης λειτουργίας. Παρείχαν ταχύτερη παραγωγή λεπτομερών χαρτών για την ανάπτυξη ανάγλυφου και νυχτερινή λήψη απεικονίσεων<sup>127</sup>. Στο έδαφος υπήρχε ο κεντρικός γαλλικός σταθμός εδάφους για τον έλεγχο του δορυφόρου, οι σταθμοί ελέγχου σε κάθε χώρα- χρήστη του προγράμματος και ο σταθμός τηλεμετρίας για τη συλλογή εικόνων (ελάμβανε κρυπτογραφημένα δεδομένα μέσω ειδικού «κλειδίου» που διέθετε κάθε χώρα και τα προωθούσε για επεξεργασία)<sup>128</sup>.

Η συμμετοχή μας στο πρόγραμμα ενίσχυσε την πρόσβαση της Ελλάδας στη δορυφορική εικονοληψία –έστω και με αυτό το μικρό ποσοστό- και στην δυνατότητα επίμονης παρατήρησης σε περιοχές ενδιαφέροντος. Επίσης ενεργούσε συμπληρωματικά με την ελληνική συμμετοχή –όταν αυτή ξεκίνησε στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα Copernicus. Η λήψη δορυφορικών εικόνων σε ημερήσια βάση και η ανάλυσή τους συνέτεινε στην παρακολούθηση συνοριακών περιοχών, στην άμεση αντίληψη οποιωνδήποτε μεταβολών συμβαίνουν σε αυτές είτε στον ελληνικό προσυνοριακό χώρο είτε εντός του τουρκικού χώρου (μετακινήσεις πληθυσμών, ασκήσεις, συγκέντρωση στρατευμάτων και οπλικών συστημάτων), ώστε με τη σύγκριση και το συνδυασμό από πλευράς δεκτών των δορυφορικών εικόνων να προβαίνουν οι Ε.Δ. ή οι συνοριοφύλακες σε εκπόνηση επιχειρησιακών σχεδίων αποτελεσματικής φύλαξης των συνόρων ή σε έγκαιρη προειδοποίηση και άμεση απάντηση όποιας άλλης απειλής. Οι πληροφορίες που ελάμβανε η χώρα από το σύστημα Helios2 για τις κινήσεις της γείτονος χώρας, για τις εγκαταστάσεις και τα αμυντικά της μέσα ήταν ανεκτίμητες και βοηθούσαν και την πολιτική ηγεσία στη λήψη ορθών αποφάσεων. Απομακρυνόταν επίσης ο κίνδυνος του αιφνιδιασμού συμβάλλοντας στην εθνική ασφάλεια. Ανιχνεύονταν ή επιβεβαιώνονταν γεγονότα που θα οδηγούσαν σε συγκρουσιακή σχέση των 2 συνορευόντων κρατών, στην παραβίαση συμφωνιών όπως Ε.Ε.- Τουρκίας για το μεταναστευτικό ή μπορούσαμε να προβούμε σε επαλήθευση της τήρησης μιας συμφωνίας σε μια περιοχή ενδιαφέροντος.

---

<sup>126</sup> <https://www.defencereview.gr/ό.π.>

<sup>127</sup> <https://www.defencereview.gr/ό.π.>

<sup>128</sup> <https://www.defencereview.gr/ό.π.>

Η αξιοπιστία του συγκεκριμένου δορυφορικού συστήματος επιτήρησης και αναγνώρισης ήταν ισχυρότατο όπλο στα χέρια της διπλωματίας για την αποσόβηση μιας κρίσης ή για τη λήψη μέτρων που θα προκαλούσαν τον εκνευρισμό του αντιπάλου και τον αιφνιδιασμό του. Ταυτόχρονα η εμπειρία του εγχώριου προσωπικού που είχε ασχοληθεί με την ανάλυση των δορυφορικών δεδομένων και η τεχνογνωσία που αποκτούσε εγγυούνταν τη στρατιωτική συμβολή του προγράμματος και την αποδοτικότητά του στην διαχείριση του μείζονος θέματος της ασφάλειας των συνόρων μας. Τα αξιοπρόσεκτο ήταν ότι το πρόγραμμα Helios2 ήταν «κλειστό» για τους έξω. Η Τουρκία δεν μπορούσε να γνωρίζει ούτε ποιες περιοχές μας απασχολούσαν ούτε τι εικόνες έχουμε συλλέξει ούτε το επίπεδο της επεξεργασίας τους. Ισοδυναμούσε με ένα καθαρά εθνικό σύστημα στο οποίο δεν παρεμβάλλεται ξένος παράγοντας<sup>129</sup>.

Τα οφέλη από την ελληνική συμμετοχή επικεντρώθηκαν στη αξιοπιστία εικόνας και πηγής, στην ακριβή πληροφόρηση για τις αμυντικές και επιθετικές δυνατότητες της γείτονος, στη στοχοποίηση και στον έλεγχο κινήσεων σε ξηρά και θάλασσα. Όλα αυτά με την ορθολογική αξιοποίησή τους αύξησαν την ελληνική αποτελεσματικότητα και έγιναν πολλαπλασιαστής της ελληνικής ισχύος στην περιοχή. Η μεγάλη ευκαιρία που δόθηκε στην Ελλάδα με την εκμετάλλευση του Helios 2 ήταν και η απόκτηση υποστρατηγικών όπλων με αποτρεπτικό χαρακτήρα, όπως το SCALP- NAVAL μέσω της ένταξης στο στόλο των FDI BELHARA HN, εξασφαλίζοντας το τρίπτυχο: πληροφορία- πλατφόρμα- όπλο υποστρατηγικής κρούσης. Προς το παρόν η εν λόγω επιλογή παραμένει διαθέσιμη για την Π. Α. μέσω του συνδυασμού Mirage 2000-5MK2 ή Rafale F3R και SCALP-E6. Τα τελευταία 15 χρόνια έγινε πραγματικότητα για τη χώρα μας με την εκτενή ακτογραμμή στα θαλάσσια ελληνοτουρκικά σύνορα η εξαιρετική δυνατότητα επιτήρησης και εντοπισμού μέσω της ανάλυσης δορυφορικών εικόνων που μας παρείχε το Helios 2.

Επιπλέον τούτων με τη συμμετοχή της η χώρα συνέβαλε και στην Ευρωπαϊκή Άμυνα και βασιζόταν στην ανταλλαγή πληροφοριών στρατιωτικού ενδιαφέροντος μέσα στους κόλπους της Ε.Ε., όταν επρόκειτο για «τη διαφύλαξη του απαραβίαστου των ελληνικών συνόρων και ταυτόχρονα τη διασφάλιση των ευρωπαϊκών

---

<sup>129</sup> Σ. Γκαλίτσιος, Στρατηγικά και Επιχειρησιακά οφέλη από τη συμμετοχή της Ελλάδας στο δορυφορικό σύστημα HELIOS II, Περιοδικό ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ , τεύχος 15°, ό.π. σελ. 50

συνόρων»<sup>130</sup> (2020). Η Ε.Ε. –με βάση τα στοιχεία της δημοσιογραφικής έρευνας MIPR- στο πλαίσιο της διαχείρισης της επιτήρησης των συνόρων και του ελέγχου της κινητικότητας αναπτύσσει συστήματα τεχνολογίας αιχμής, μηΕΑ αλλά και δορυφορικά συστήματα μετατρέποντας τη διαχείριση των συνόρων στο κύριο κριτήριο ασφάλειας της Ευρώπης. Οι δραστηριότητες αυτές του υπερσυστήματος χρηματοδοτούνται αδρά.

Ειδικότερα με το πρόγραμμα Helios 2 η Ε.Ε. έγινε ένας από τους κύριους δρώντες της παγκόσμιας στρατιωτικής δορυφορικής σκηνης και με ηγετική θέση μέσα στο ΝΑΤΟ δίπλα στην υπερδύναμη ΗΠΑ. Έτσι υλοποιούσε αποτελεσματικά και την Κοινή Ευρωπαϊκή Πολιτική και Πολιτική Ασφάλειας (ΚΕΠΠΑ). Συμμετέχοντας και η Ελλάδα εκμεταλλεύονταν τα οφέλη της διαστημικής τεχνολογίας για την προστασία της εθνικής της ασφάλειας. Η βέλτιστη αξιοποίηση στα πολλαπλά οφέλη από τη συμμετοχή μας σε προηγμένο στρατιωτικό δορυφορικό σύστημα στο οποίο ελάχιστα κράτη έχουν πρόσβαση ήταν επιτακτική ανάγκη για την ελληνική αποτρεπτική ισχύ –και μάλιστα όταν ο μέσος όρος ζωής των δορυφόρων του ήταν 5-7 έτη. Το ΓΕΕΘΑ εκμεταλλεύτηκε το πρόγραμμα πολύ περισσότερο χρόνο από όσο είχε αρχικά εκτιμηθεί.

Η Γαλλία αποφάσισε τον τερματισμό του προγράμματος –αρχές του 2022- λόγω παλαιότητας των δορυφόρων. Το νεότερο σύστημα CSO (Composante Spatiale Optique) εγκαινιάζει νέα γενιά στρατιωτικών δορυφόρων παρατήρησης με μέσο όρο ζωής τα 10 έτη. Έθεσε σε τροχιά τους 2 διαδόχους αναγνωριστικούς δορυφόρους CSO υψηλής ανάλυσης με ηλεκτρο-οπτικούς αισθητήρες –CSO1 εκτοξεύτηκε Δεκέμβριο 2018 για επιτήρηση με επίγεια ανάλυση 35cm από τροχιά 800km και CSO2 εκτοξεύτηκε Δεκέμβριο 2020 για αναγνώριση σε τροχιά 480km με λήψη εικόνων εξαιρετικά υψηλής διακριτικής ικανότητας (20cm). Και οι δύο εκτοξεύτηκαν με ρωσικούς πυραύλους Soyuz. Ο τρίτος δορυφόρος CSO3 λόγω των κυρώσεων στη Ρωσία προβλέπεται να τεθεί σε τροχιά το επόμενο διάστημα (πιθανώς τον Δεκέμβριο

---

<sup>130</sup> Αλέξανδρος Κολοβός, Κρίση στον Έβρο :Η ολιστική προσέγγιση και οι προκλήσεις για Ολοκληρωμένη Δράση, Κείμενο πολιτικής Νο 31/2020, Ελληνικό Ίδρυμα Ευρωπαϊκής και Εξωτερικής Πολιτικής (ΕΛΙΑΜΕΠ), σελ. 11 από [https://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2020/06/31\\_2020\\_-\\_POLICY-PAPER-%CE%91%CE%BB%CE%AD%CE%BE%CE%B1%CE%BD%CE%B4%CF%81%CE%BF%CF%82-%CE%9A%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B2%CF%8C%CF%82.pdf](https://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2020/06/31_2020_-_POLICY-PAPER-%CE%91%CE%BB%CE%AD%CE%BE%CE%B1%CE%BD%CE%B4%CF%81%CE%BF%CF%82-%CE%9A%CE%BF%CE%BB%CE%BF%CE%B2%CF%8C%CF%82.pdf)



του 2024) από γαλλικό πύραυλο Ariane.<sup>131</sup> Ανάδοχος του προγράμματος η Astrium που παρέχει την πλατφόρμα και τα ηλεκτρονικά συστήματα και υπεύθυνη για την ολοκλήρωση του έργου και τις δοκιμές. Η Thales Alenia Space παρέχει τα οπτικά όργανα υψηλής ανάλυσης για επιτήρηση εδάφους. Στο γαλλικό δίκτυο CSO συμμετέχουν Γερμανία, Ιταλία, Βέλγιο, Σουηδία και δήλωσαν πρόθεση ένταξης Ισπανία και Ελλάδα. Το πρόγραμμα Helios2 μετεξελίσσεται σε πολύ-εθνικό δορυφορικό πρόγραμμα MUSIS που αποκτά σταδιακά πανευρωπαϊκό χαρακτήρα και η Ελλάδα εκδήλωσε ενδιαφέρον συμμετοχής από την ιδρυτική του διακήρυξη το 2006. Στόχος είναι το πρόγραμμα MUSIS (Multinational Space-based Imaging System :Πολυεθνικό Διαστημικό Σύστημα Απεικόνισης) «εκτός της εικονοληψίας υψηλής ανάλυσης μέσω των οπτικών δορυφόρων [να] προσφέρει και εικονοληψία μέσω δορυφόρων SAR, ώστε ανεξαρτήτως καιρικών συνθηκών ή ώρας να υπάρχει δυνατότητα εκτιμήσεως της καταστάσεως»<sup>132</sup>. Η απαίτηση για κοινή διαλειτουργική υποδομή δημιούργησε προβλήματα. Οι στόχοι της ενοποίησης του προγράμματος (του γαλλικού δορυφορικού δικτύου CSO, του γερμανικού SAR Lupe, του ιταλικού COSMO-SkyMed και του ισπανικού SEOSat-Ingenio ήδη απενεργοποιημένου) δεν επιτεύχθηκαν για μεγάλο χρονικό διάστημα ώστε να θεωρείται το MUSIS όραμα και όχι πρόγραμμα.<sup>133</sup> Το εγχείρημα του MUSIS τερματίστηκε το 2010.

Η αναφορά όμως του Γενικού Διευθυντή της ΓΔΑΕΕ/ΥΠΕΘΑ ότι η ελληνογαλλική συνεργασία συνεχίζεται με το πρόγραμμα CSO, επιβεβαιώνει την ορθολογική επιλογή της Ελλάδας για συμμετοχή στο διάδοχο αυτό πρόγραμμα.<sup>134</sup> Τον Ιανουάριο του 2022 ο Γάλλος αρχηγός ΓΕΕΘΑ συνυπέγραψε με τον Έλληνα ομόλογό του τις «Κατευθυντήριες Οδηγίες για την Αναβάθμιση της Ελληνογαλλικής Στρατιωτικής Συνεργασίας» περιλαμβάνοντας και το Διάστημα.<sup>135</sup> Μέχρι να

---

<sup>131</sup> <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/aeronautique-defense/cso-3-iris-les-futurs-satellites-espions-francais-cloues-au-sol-927346.html>

<sup>132</sup> Δρ. Δ. Τόμπρος, Ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από την Τουρκία και τα κράτη της ευρύτερης Μέσης Ανατολής- Η εμπλοκή της Ελλάδας και της Κύπρου, εκδόσεις Λειμών, Αθήνα 2017, σελ. 246

<sup>133</sup> Α. Κολοβός, Η Ελλάδα από το δορυφορικό πρόγραμμα Helios-II στο CSO: Η ελληνογαλλική συνεργασία για τις ανάγκες του ΥΠΕΘΑ σε δορυφορικές αναγνωρίσεις, 24/11/2022, από <https://www.foreignaffairs.gr/articles/73910/aleksandros-kolobos/i-ellada-apo-to-doryforiko-programma-helios-ii-sto-cso>

<sup>134</sup> Α. Κολοβός, Η Ελλάδα από το δορυφορικό πρόγραμμα Helios- II στο CSO,ό.π.

<sup>135</sup> Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας, Επίσημη Επίσκεψη Αρχηγού Επιτελείου Άμυνας της Γαλλίας στην Ελλάδα, Ανακοινώσεις Τύπου, ΓΕΕΘΑ,21 Ιανουαρίου 2022, <https://geetha.mil.gr/episimi-episkepsi-archigoy-epiteleiou-amynas-tis-g..>



ολοκληρωθούν οι απαιτούμενες αλλαγές στον επίγειο σταθμό λήψης της Τανάγρας για τη μετάβαση από το Helios 2 στο CSO, οι εθνικές ανάγκες καλύπτονται από εμπορικούς δορυφόρους.<sup>136</sup> Δεν είναι γνωστό αν το ποσοστό συμμετοχής της χώρας θα είναι το ίδιο ή μεγαλύτερο από τη συμμετοχή στο Helios2. Όμως το νέο πρόγραμμα προσφέρει μεγαλύτερο αριθμό εικόνων, με υψηλότερη διακριτική ικανότητα και ταχύτερη πρόσβαση στην πληροφορία χωρίς χωρικούς περιορισμούς στη λήψη εικόνων.<sup>137</sup> Η εξαιρετικά υψηλή ευκρίνεια επιτρέπει την αναγνώριση κάθε στρατιωτικού στόχου, ενώ καλύπτει απαιτήσεις οπλικών συστημάτων λόγω υψηλής ακρίβειας συντεταγμένων.<sup>138</sup> Στις 23/10/2023 ανακοινώθηκε στην Ειδική Διαρκή Επιτροπή Εξοπλιστικών Προγραμμάτων και Συμβάσεων της Βουλής η έγκριση για συμμετοχή της Ελλάδας στο δορυφορικό πρόγραμμα CSO με ποσοστό 2%. Θα προσφέρει περίπου 280 φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης ημερήσια<sup>139</sup>. Τοιουτοτρόπως θα ανταλλάσσονται δεδομένα μέσω του δορυφορικού δικτύου με όλα τα συστήματα στρατού ξηράς, πολεμικού ναυτικού και αεροπορίας για επίτευξη απόλυτου συντονισμού. Επιτυγχάνεται προβολή ισχύος στο Ε/Τ σύμπλεγμα επιχειρήσεων με μεγάλη αποδοτικότητα στην καταγραφή εικόνων από διαφορετικές οπτικές γωνίες για αποτελεσματικότερη αξιολόγηση των δεδομένων και μεγαλύτερη ανθεκτικότητα έναντι όπλων ηλεκτρονικού πολέμου.

Καταλήγοντας, η συνεχιζόμενη συμμετοχή της Ελλάδας στο στρατιωτικό πρόγραμμα επιτήρησης και αναγνώρισης CSO μαζί με προηγμένες ευρωπαϊκές χώρες στη δορυφορική τεχνολογία εκτός του ότι θα καλύψει τις επιχειρησιακές της ανάγκες, προσδίδει νέες εμπειρίες στις ήδη υπάρχουσες του ανθρώπινου δυναμικού της, συνεχίζει η χώρα να αποκτά κατάλληλο εξοπλισμό για εκμετάλλευση μελλοντική διαστημικών προγραμμάτων και δύναται να ενεργοποιήσει συμμετοχή της ελληνικής αμυντικής βιομηχανίας και να επενδύσει για αυτονομία σε ελληνικές εταιρείες αεροδιαστημικής.

---

<sup>136</sup> Α. Κολοβός, Η Ελλάδα από το δορυφορικό πρόγραμμα Helios –II στο CSO, ό.π.

<sup>137</sup> Α. Κολοβός, Η Ελλάδα από το δορυφορικό πρόγραμμα Helios-II στο CSO ό.π.

<sup>138</sup> Α. Κολοβός, Η Ελλάδα από το δορυφορικό πρόγραμμα Helios-II στο CSO ό.π.

<sup>139</sup> ΔΟΥΡΕΙΟΣ ΙΠΠΙΟΣ: MLRS, RAM, FOS ΑΣΕΠΕ, HERON, δορυφορικό πρόγραμμα ενέκρινε η Βουλή, Σάββας Δ. Βλάσσης, 24/10/2023



(Helios 2 - <https://www.eoportal.org/satellite-missions/helios-2#eop-quick-facts-section>)

- *Διαστημικά προγράμματα του υπερσυστήματος της Ε.Ε.*

Η Ε.Ε. σε συνεργασία με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος και τα κράτη- μέλη διαχειρίζονται διαστημικά προγράμματα από κοινού λόγω της διεθνικότητας των σύγχρονων απειλών. Έχει γίνει ευρέως κατανοητό πλέον στην Ευρώπη ότι οι ραγδαίες εξελίξεις στην επιστήμη και τεχνολογία δημιουργούν νέα δεδομένα στον προσδιορισμό συσχετισμών ισχύος. Η ασφάλεια της υπερσυστημικής οντότητας της Ε.Ε. έγκειται και στην εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που παρέχει η τεχνολογία με πιθανή συνέπεια να ανατραπούν ευαίσθητες ισορροπίες της περιφέρειας. Η αεροδιαστημική τεχνολογία ταυτίζεται με την ισχύ. Οι ιλιγγιώδεις ρυθμοί ανάπτυξης της δεν διέφυγαν της προσοχής των ευρωπαίων ιθυνόντων. Κατανόησαν ότι δύναται να συμβάλλει στην προώθηση της ευρωπαϊκής άμυνας και ασφάλειας και στην επιτήρηση των εξωτερικών συνόρων. Οι εφαρμογές της αποσκοπούν στην ευρωπαϊκή σταθερότητα αξιολογώντας τις εξω-ευρωπαϊκές απειλές. Ταυτόχρονα δύνανται να καταστήσουν την Ευρώπη παγκόσμιο παράγοντα σε υπηρεσίες γεωσκόπησης και πλοήγησης, όπως και σταδιακά καθίσταται ως παγκόσμιος διαστημικός δρών συναγωνιζόμενη τις διαστημικές υπερδυνάμεις ΗΠΑ-Ρωσία-Κίνα. Με την εμπλοκή και του ιδιωτικού τομέα στο σκέλος της χρηματοδότησης είναι δεδομένη η πρόθεσή της για ανάπτυξη και υλοποίηση των στόχων της στον αεροδιαστημικό τομέα, ώστε να γίνει αποτελεσματική η Κοινή Ευρωπαϊκή Πολιτική και Πολιτική Ασφάλειας (ΚΕΠΠΑ).

Το 2016 η Επιτροπή δεσμεύτηκε να αξιοποιήσει λύσεις που προσφέρονται στο διάστημα βασισμένη στο υφιστάμενο νομικό πλαίσιο της Ε.Ε.<sup>140</sup> Στην κορυφή της διαστημικής πολιτικής της διακρίνονται: το παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα πλοήγησης Galileo (GNSS), το πρόγραμμα γεωσκόπησης Copernicus και το EGNOS της Ευρωπαϊκής Υπηρεσίας Υπέρθεσης για τη Γεωστατική πλοήγηση. Αυτά τα προγράμματα παρέχουν υπηρεσίες και δεδομένα πολύτιμα για την ασφάλεια των κρατών-μελών.

---

<sup>140</sup> Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών της 26-10-2016: Διαστημική Στρατηγική για την Ευρώπη [COM(2016)705final].

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στην εξέταση των προγραμμάτων αυτών από την οπτική του τομέα της Άμυνας και Ασφάλειας. Οι ρυθμιστικοί κανόνες για το Galileo καθορίζονται στον κανονισμό (ΕΕ) αριθ.1285/2013 της 11<sup>ης</sup> Δεκεμβρίου 2013 (ΕΕ L347 της 20-12-2013, σ.1). Από το 2016 το Galileo με 26 δορυφόρους σε τροχιά προσφέρει υπηρεσίες σε κυβερνητικούς χρήστες και στον τομέα Άμυνας και Ασφάλειας.

Με αφορμή την πρωτοφανή μεταναστευτική κρίση της 2<sup>ης</sup> δεκαετίας του 21<sup>ου</sup> αι. και την υπερβολική πίεση στα εξωτερικά ευρωπαϊκά σύνορα έγινε συνείδηση ότι «μόνο με ισχυρά εξωτερικά σύνορα είναι δυνατή η απουσία εσωτερικών συνόρων στον χώρο Σένγκεν»<sup>141</sup> (2016). Η Ελλάδα ήταν από τις πρώτες χώρες που αντιμετώπισαν λόγω της γεωγραφικής της θέσης τη ραγδαία αύξηση των παράτυπων μεταναστών. Η διαχείριση των εξωτερικών συνόρων απαιτούσε συντονισμένη ευρωπαϊκή διασυνοριακή δράση με επιχειρησιακή μεν συνεργασία αλλά συνεπικουρούμενη από τη βελτιωμένη συλλογή και ανταλλαγή πληροφοριών με τη χρήση νέων τεχνολογιών με διαστημική διάσταση, όπως η δορυφορική παρατήρηση της γης.

Πριν το 2013 το τωρινό πρόγραμμα Copernicus είχε ξεκινήσει με το όνομα GMES (Global Monitoring for Environment and Security) με στόχο «να παρέχει, σε σταθερή βάση, μια εξασφαλισμένη συνεχή ροή στοιχείων και αξιόπιστων και επίκαιρων υπηρεσιών σχετικά με θέματα που αφορούν στο περιβάλλον και στην ασφάλεια, που θα χρησιμεύουν τόσο στους λήπτες αποφάσεων που χαράζουν πολιτική, όσο και στους επιμέρους τελικούς χρήστες»<sup>142</sup>.

Το φιλόδοξο διαστημικό πρόγραμμα Copernicus θεσπίστηκε με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ.377/2014 της 3<sup>ης</sup> Απριλίου 2014 (ΕΕ L122 της 24-4-2014, σ.44). Χρειάζεται θέσπιση ουσιαστικής νομικής βάσης για καλύτερη δυνατή χρήση των δεδομένων γεωσκόπησης. Παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες γεωσκόπησης με τους 8 δορυφόρους Sentinel στους τομείς περιβάλλοντος, κλιματικής αλλαγής, ασφάλειας και θαλάσσιας επιτήρησης. Οι αποστολές Sentinel πρόκειται για αστερισμούς δορυφόρων, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες των χρηστών για

---

<sup>141</sup> Α. Κολοβός, Οι Δορυφόροι στην Υπηρεσία της Ασφάλειας :Η Επιτήρηση Εξωτερικών Συνόρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εκδ. Ι.ΣΙΔΕΡΗΣ, σ.21

<sup>142</sup> Α. Κολοβός, Οι Δορυφόροι στην Υπηρεσία της Ασφάλειας, ό.π. σ.87

αδιάλειπτη πρόσβαση στα δεδομένα των παρατηρήσεων. Το δίκτυο δορυφόρων Sentinel-1, αποτελείται από 2 γεωστατικούς δορυφόρους (Sentinel 1A, 1B) με ραντάρ συνθετικού διαφράγματος (C-SAR) και αποτυπώνουν ολόκληρη τη γήινη επιφάνεια σε 6 ημέρες. Τέθηκαν σε τροχιά στις 3/4/2014 ο 1A και στις 25/4/2016 ο 1B<sup>143</sup>. Βρίσκονται σε ηλιοσύγχρονη, σχεδόν πολική, κυκλική τροχιά σε ύψος 693km και η συνολική μάζα φτάνει τα 2.300kg. Έχουν επιχειρησιακό εύρος ζωής τα 7 χρόνια και πρόκειται να αντικατασταθούν από τον 1C εντός του 2024 και τον 1D. Η σειρά Sentinel-2 αποτελείται από 2 τηλεσκοπικούς δορυφόρους, τον Sentinel 2A και 2B αντίστοιχα, με οπτικούς αισθητήρες που ολοκληρώνουν την αποτύπωση της γήινης επιφάνειας σε 5 ημέρες και τέθηκαν σε τροχιά στις 23/6/2015 και 7/3/2017<sup>144</sup>. Ο καθένας ζυγίζει 1.2 τόνους περίπου, ενώ το επιχειρησιακό εύρος ζωής φτάνει τα 7.25 έτη. Βρίσκονται σε ηλιοσύγχρονη τροχιά σε ύψος 786km και θα αντικατασταθούν από τους 2C και 2D. Η σειρά Sentinel-3 προγραμματίστηκε για την επιτήρηση των ωκεανών αλλά παρέχει πληροφορίες και για το έδαφος. Τέθηκαν σε τροχιά στις 16/2/2016 ο Sentinel 3A και στις 25/4/2018 ο Sentinel 3B<sup>145</sup>. Βρίσκονται σε ηλιοσύγχρονη τροχιά σε ύψος 814.5km ενώ η επιχειρησιακή τους λειτουργία ανέρχεται στα 7 έτη. Η συνολική μάζα φτάνει τα 1250kg. Σε μελλοντικό στάδιο πρόκειται να εκτοξευθούν ακόμα ο 3C και ο 3D. Ο δορυφόρος Sentinel 4 αποτελεί και αυτός μέρος του ευρωπαϊκού προγράμματος παρατήρησης της Γης Copernicus. Το προσδόκιμο ζωής είναι τα 8.5 χρόνια, ενώ ο δορυφόρος θα βρίσκεται σε γεωστατική τροχιά σε ύψος 35.786km<sup>146</sup>. Αναμένεται να εκτοξευθεί εντός του 2024. Η αποστολή Sentinel-5P, η οποία εκτοξεύθηκε στις 13/10/2017 έχει στόχο να μειώσει τα κενά στη διαθεσιμότητα των παγκόσμιων ατμοσφαιρικών δεδομένων μεταξύ του δορυφόρου Envisat της ESA - που λειτούργησε από το 2002 έως το 2012 - και των μελλοντικών αποστολών Copernicus Sentinel-4 και Sentinel-5<sup>147</sup>. Έχει συνολική μάζα 820kg, βρίσκεται σε ηλιοσύγχρονη, σχεδόν πολική τροχιά σε ύψος 824km και έχει επιχειρησιακό εύρος ζωής τα 7 έτη. Ο δορυφόρος Copernicus Sentinel-6 Michael Freilich εκτοξεύθηκε στις 21-11-2020 και ο δίδυμος πανομοιότυπος δορυφόρος

---

<sup>143</sup> <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-1/overview/mission-summary>

<sup>144</sup> <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-2>

<sup>145</sup> <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-3>

<sup>146</sup> <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-4>

<sup>147</sup> <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-5p>

Sentinel- 6B θα εκτοξευθεί το 2025<sup>148</sup>. Πρόκειται για μια συνεργατική αποστολή Copernicus, η οποία υλοποιείται και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, την ESA, την EUMETSAT και τις ΗΠΑ, μέσω της NASA και της Εθνικής Υπηρεσίας Ωκεανών και Ατμόσφαιρας (NOAA). Έτσι διαμορφώνεται ένα ολοκληρωμένο σύστημα παρατήρησης του οποίου τα δεδομένα προέρχονται από τους δορυφόρους του και άλλους εμπορικούς δορυφόρους και όποια άλλα μέσα λειτουργούν στην ξηρά, στον αέρα και στη θάλασσα.

Στη λειτουργία τους συμμετέχει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) και άλλοι φορείς εντός και εκτός Ε.Ε. Κράτος- μέλος του ESA είναι και η Ελλάδα. Ένας από τους 3 στόχους του προγράμματος είναι η συλλογή δεδομένων από επίγεια, θαλάσσια και εναέρια συστήματα παρακολούθησης (συνδυασμός ανεπεξέργαστων δεδομένων από τους δορυφόρους Sentinel και από άλλους δορυφόρους). Ο ESA και ο EUMETSAT δημιούργησαν κόμβους δεδομένων, ώστε οι χρήστες να τηλεφορτώνουν τα ανεπεξέργαστα δεδομένα Sentinel. 13 κράτη- μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα- λειτουργούν δικτυακούς τόπους για τα δεδομένα του Copernicus.<sup>149</sup> Όπως εμφανώς διακρίνεται και στην απάντηση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην Ειδική Έκθεση του Ευρωπαϊκού Ελεγκτικού Συνεδρίου, το διαστημικό πρόγραμμα Copernicus κατέχει ηγετική θέση με άριστες επιδόσεις και στον τομέα της Άμυνας και Ασφάλειας και στη διαχείριση των συνόρων που άπτεται του ελληνικού ενδιαφέροντος<sup>150</sup>.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχουσα τη συνολική ευθύνη του Copernicus τονίζει ότι « Η κατοχή και η σωστή χρήση των πληροφοριών έχει σημαντικές γεωστρατηγικές επιπτώσεις, συνεπώς η Ευρώπη πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αξιολογεί τις πολιτικές της αντιδράσεις ανεξάρτητα, αξιόπιστα και έγκαιρα». <sup>151</sup> Για το σκοπό αυτό στις 21 Οκτωβρίου 2015 η Ε.Ε. υπέγραψε συμφωνία ανάθεσης στον FRONTEX σχετικά με την υποστήριξη της επιτήρησης εξωτερικών της συνόρων μέσω του δορυφορικού προγράμματος παρατήρησης γης Copernicus και ειδικότερα

<sup>148</sup> <https://www.eumetsat.int/copernicus-sentinel-6-monitoring-global-ocean> και <https://sentinels.copernicus.eu/web/sentinel/missions/sentinel-6/overview>

<sup>149</sup> Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, Ειδική Έκθεση, Διαστημικά προγράμματα Galileo και Copernicus της Ε.Ε.: δρομολογήθηκαν οι υπηρεσίες, αλλά η αξιοποίησή τους χρειάζεται περαιτέρω ώθηση, EL 2021, 07, σ.44

<sup>150</sup> Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό συνέδριο, Ειδική Έκθεση, ό.π. Παράρτημα, σ. 63

<sup>151</sup> Α. Κολοβός, Οι Δορυφόροι στην Υπηρεσία της Ασφάλειας, ό.π. σ.88

μέσω των υπηρεσιών ασφάλειας αυτού (Copernicus Border Surveillance Services). Η υπηρεσία ασφάλειας παρέχει πληροφορίες για την παραμεθόρια χερσαία και θαλάσσια επιτήρηση μέσω της παρακολούθησης διαπεριφερειακών απειλών και της διενέργειας εκτιμήσεων επικινδυνότητας.<sup>152</sup> Μετά τη δοκιμαστική προ-επιχειρησιακή περίοδο (με την πρόσβαση σε υψηλής ευκρίνειας δορυφορικά δεδομένα μέσω των προγραμμάτων SAGRES & LOBOS )<sup>153</sup> ο FRONTEX αναγνώρισε την ποιότητα της δορυφορικής συμβολής στην υποστήριξη της επιτήρησης και προχώρησε το 2017 στην επιχειρησιακή εκμετάλλευση των δυνατοτήτων του προγράμματος. Τα δορυφορικά συστήματα αποδείχτηκαν αποτελεσματικά και τα προϊόντα της χερσαίας και θαλάσσιας επιτήρησης εξωτερικών συνόρων της Ευρώπης θα διοχετεύονταν στο ευρωπαϊκό σύστημα επιτήρησης EUROSUR (την πλατφόρμα ανταλλαγής πληροφοριών και συνεργασίας των εθνικών αρχών των κρατών – μελών για το συντονισμό του ελέγχου των συνόρων). Έτσι δίνεται στα κράτη – μέλη η δυνατότητα πλήρους επίγνωσης της κατάστασης στα σύνορά τους και ικανότητα άμεσης αντίδρασης.<sup>154</sup>

Μεγιστοποίηση των οφελών του διαστήματος στην επιτήρηση των χερσαίων και θαλάσσιων εξωτερικών συνόρων της Ευρώπης και ταυτόχρονα της Ελλάδας με την Τουρκία θα αποτελέσει η σημαντική αξιοποίηση των δεδομένων του Copernicus από τις ελληνικές αρχές και θα είναι ισχυρός πολλαπλασιαστής ισχύος της Ελλάδας στον πυλώνα Άμυνας/Ασφάλειας. Στα γεγονότα που διαδραματίστηκαν στα χερσαία ελληνοτουρκικά σύνορα του Έβρου τον Μάρτιο 2020, όταν έλαβε χώρα ασύμμετρη υβριδικού τύπου πρόκληση εκ μέρους της γείτονος χώρας, υπήρξε επιτακτική ανάγκη για αξιόπιστη και άμεση επίγνωση της κατάστασης από τους θεσμικούς λήπτες αποφάσεων. Όπως σημειώνει ο Αλέξανδρος Κολοβός,<sup>155</sup> στην κρίση

---

<sup>152</sup> Α. Κολοβός, Οι Δορυφόροι στην Υπηρεσία της Ασφάλειας, ό.π. σ.26

<sup>153</sup> Στα προγράμματα αυτά από πλευράς Ελλάδας συμμετείχε το ερευνητικό Κέντρο Μελετών Ασφαλείας ΚΕ.ΜΕ.Α ως εταίρος. βλ. <http://www.kemea.gr/index.php/el/>

<sup>154</sup> Α. Κολοβός, Οι Δορυφόροι στην Υπηρεσία της Ασφάλειας, ό.π. σ.27

<sup>155</sup> Α. Κολοβός, Κρίση στον Έβρο: Η ολιστική προσέγγιση και οι προκλήσεις για Ολοκληρωμένη Δράση, ΕΛΙΑΜΕΠ, Κείμενο Πολιτικής Νο 31/Ιούνιος 2020, σ.21 από <https://www.eliamep.gr/publication/%CE%BA%CF%81%CE%AF%CF%83%CE%B7-%CF%83%CF%84%CE%BF%CE%BD-%CE%AD%CE%B2%CF%81%CE%BF-%CE%B7-%CE%BF%CE%BB%CE%B9%CF%83%CF%84%CE%B9%CE%BA%CE%AE-%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%83%CE%AD%CE%B3%CE%B3%CE%B9%CF%83%CE%B7/>

χρησιμοποιήθηκε κάθε μέσο χερσαίο, θαλάσσιο, εναέριο αλλά και δορυφορικό στο οποίο είχε πρόσβαση η Ελλάδα. Η επιτήρηση της περιοχής των χερσαίων συνόρων του Έβρου είναι στρατηγικού ενδιαφέροντος και για την Ελλάδα και για την Ευρώπη.

Η συλλογή πληροφοριών σε περιόδους μεγάλων προκλήσεων για συνοριακές περιοχές ιδιαίτερου ενδιαφέροντος επιτυγχάνεται με την επιτήρηση με πολλαπλούς τύπους μέσων, ώστε η εικόνα- επίγνωση της κατάστασης να είναι συνεχής, έγκαιρη, λεπτομερής και κατά συνέπεια ακριβής. Η δορυφορική τεχνολογία του Copernicus και η προσφορά της στις επιχειρησιακές απαιτήσεις του Frontex μέσω της Υπηρεσίας Ασφάλειας (Copernicus Border Surveillance services) αποδείχτηκε στην περιοχή ενδιαφέροντος των συνόρων του Έβρου το 2020 ιδιαίτερα σημαντική όσον αφορά το πρόβλημα των μεταναστευτικών ροών και της παράτυπης μετανάστευσης.<sup>156</sup>

---

<sup>156</sup> Περισσότερες αναλυτικές πληροφορίες για τις υπηρεσίες ασφάλειας του δορυφορικού συστήματος Copernicus στο : <https://www.copernicus.eu/main/security>





(Sentinel-1 - <https://sentiwiki.copernicus.eu/web/sentinel-1>)



(Sentinel-2 - <https://sentiwiki.copernicus.eu/web/sentinel-2>)



(Sentinel-3 - <https://sentiwiki.copernicus.eu/web/sentinel-3>)

## Ανάπτυξη ελληνικών μικροδορυφόρων

Η στρατηγική των δυτικών χωρών για ενσωμάτωση στην οικονομία τους διαστημικών εφαρμογών αλλά και οι αμυντικές ανάγκες της χώρας που συχνά αναδύονται επικίνδυνα απειλητικές ανάγκασαν την κυβέρνηση και τις ΕΔ να προχωρήσουν στην αξιοποίηση διαστημικών εφαρμογών, που θα εξυπηρετούν εκτός των άλλων πολλαπλών τομέων (τηλεπικοινωνίες, τοπογραφία, χαρτογραφία, ναυτιλία, γεωργία) και υπηρεσίες όπως επιτήρηση συνόρων και εθνική ασφάλεια. Έτσι προχώρησε η Ελλάδα στο έργο ανάπτυξης συστοιχίας μικροδορυφόρων για εφαρμογές τηλεπικοινωνιών και γεωεπισκόπησης, με την ονομασία Greek Connectivity microsattellites με την επίβλεψη και καθοδήγηση της ESA. Φορέας στον οποίο ανήκει το έργο ήταν το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης. Όμως μετά από αίτημα της ελληνικής κυβέρνησης η ESA ακύρωσε στις 14/9/2023 τη διαγωνιστική διαδικασία λόγω των νέων οικονομικών δεδομένων στη χώρα μετά τις μεγάλες φυσικές καταστροφές. Το πρόγραμμα ανάπτυξης μικροδορυφόρων αναθεωρείται με νέο προϋπολογισμό από 130.000.000 ευρώ σε 60.000.000 ευρώ και ανασχεδιάζεται η διαστημική πολιτική της χώρας μετά και τις νέες προτάσεις του Ελληνικού Κέντρου Διαστήματος (ΕΛ.ΚΕ.Δ.). Η ανάπτυξη σμήνους μικροδορυφόρων που επαναπροκηρύσσεται επικεντρώνεται στην παρατήρηση της Γης, στη συνεχή παρακολούθηση του περιβάλλοντος και καταγραφή των διαχρονικών μεταβολών και στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής<sup>157</sup>, όπως ανακοινώνεται σε δελτίο τύπου στις 24/01/2024. Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας Ελλάδα 2.0 και εντάσσεται στην ευρύτερη δράση : «Ανάπτυξη Δικτύου Μικροδορυφόρων» ύψους 200.000.000 ευρώ, όπως ανακοινώθηκε στις 26/01/2024. Ο διαγωνισμός ολοκληρώνεται χρονικά στις 05/03/2024<sup>158</sup>.

Αν το εγχείρημα τελεσφορήσει και συμμετέχουν τουλάχιστον κατά 30% ελληνικές εταιρείες, θα πιστοποιηθούν διαστημικές τεχνολογίες με ελληνική συμμετοχή<sup>159</sup>. Βασικός στόχος του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης είναι «η αφομοίωση τεχνογνωσίας από την εγχώρια αγορά, ώστε να αναπτυχθεί ένα

<sup>157</sup> <https://mindigital.gr/archives/5809>

<sup>158</sup> <https://greece20.gov.gr/mikrodoryforoi/>

<sup>159</sup> <https://www.naftemporiki.gr/business/1575417/ellinikoi-mikrodoryforoi-sto-diastima/>

διαστημικό οικοσύστημα, ικανό να υποστηρίξει την ανάπτυξη τεχνολογιών αιχμής»<sup>160</sup>. Το σμήνος μικροδορυφόρων που σχεδιάζεται θα εκτοξευθεί στην τροχιά LEO στα 400-1000km<sup>161</sup>, εκεί που δύναται να υπάρξει συγκριτικό πλεονέκτημα αποτελεσματικότητας για συγκεκριμένες αποστολές. Οι αποστολές αυτές θα δοκιμάσουν πρωτοπόρες τεχνολογίες και λύσεις που δίνονται από την πολλά υποσχόμενη αγορά του διαστήματος και θα ενισχύσουν τις δυνατότητες της Ελλάδας.

Παρά το δύσκολο εθνικό και διεθνές οικονομικό περιβάλλον εκτός από την δημιουργία υποδομών στη χώρα, την τεχνογνωσία για την ελληνική βιομηχανία και την ανάπτυξη της καινοτομίας, θα προσφέρει σημαντική στήριξη και στην εθνική οικονομία. Η ευκαιρία που δόθηκε στο ελληνικό οικοσύστημα διαστήματος, στα πανεπιστήμια που θα συνεργαστούν και στις εταιρείες των κοινοπραξιών είναι μοναδική και θα αποτελέσει τη βάση για περαιτέρω αναπτυξιακή δραστηριότητα.

---

<sup>160</sup> <https://greece20.gov.gr/mikrodoryforoi/>

<sup>161</sup> <https://www.kathimerini.gr/economy/562483261/to-2024-tha-einai-etoimoi-13-ellinikoi-mikrodoryforoi/>

**Ελληνικοί δορυφόροι στην τροχιακή θέση της Ελλάδας 39°  
ανατολικά**

<b><u>Όνομασία</u></b>	<b><u>Κατηγορία</u></b>	<b><u>Εκτόξευση</u></b>	
Hellas Sat 2 (Eurostar E2000+) Της Astrium	Γεωστατικός Τηλεπικοινωνιακός	2003	(ενεργός)
Hellas Sat 3 (Spacebus-4000C4) Της Thales Alenia Space	Γεωστατικός Τηλεπικοινωνιακός	2017	15 χρόνια (ενεργός)
Hellas Sat 4 LM-2100 Της Lockheed - Martin	Γεωστατικός Τηλεπικοινωνιακός	2019	23 χρόνια (ενεργός)

## Ελληνικές τεχνολογικές εταιρείες στο περιβάλλον της εγχώριας αμυντικής βιομηχανίας

Η στρατηγική γεωγραφική θέση της χώρας μας όσον αφορά την τοποθέτησή της στα νότιο-ανατολικά εξωτερικά σύνορα της Ευρώπης και όντας πύλη προς την Ανατολική Μεσόγειο απαιτεί σιβαρή αντιμετώπιση του προβλήματος των παράτυπων μεταναστευτικών ροών και όποιων άλλων απειλών προέρχονται από τη γείτονα χώρα. Η προκλητική όσο και εν δυνάμει επιθετική συμπεριφορά της Τουρκίας από το 2010 και εξής δημιουργεί προοπτικές ανάδειξης σε γεωπολιτικό και βιομηχανικό-αμυντικό δρώντα τόσο της ΕΕ όσο και κυρίως της Ελλάδας. Οι μαξιμαλιστικές στοχεύσεις της τουρκικής εξωτερικής πολιτικής μπορούν και πρέπει να λειτουργήσουν σαν μοχλός ανάπτυξης της εγχώριας αμυντικής βιομηχανίας και να της προσδώσουν ώθηση προς την καινοτομία. Οι δημόσιοι προϋπολογισμοί βέβαια της χώρας– και λόγω της συνεχόμενης δεκαετούς οικονομικής κρίσης- δεν μπορούν να ανταποκριθούν στα τεράστια ποσά της οικονομικής και αμυντικής διαχείρισης του μεταναστευτικού αλλά και της συνεχούς επιτήρησης των χερσαίων και εκτεταμένων θαλάσσιων συνόρων. Η βιομηχανία της ασφάλειας απαιτεί υπέρογκα χρηματικά ποσά που ελλείπουν και προϋποθέτει έρευνα και τεχνογνωσία. Χρειάζεται να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην εισροή αξιοκρατικά αξιολογημένης τεχνογνωσίας που τις τελευταίες δεκαετίες περιθωριοποιήθηκε. Πάνω σε αυτήν στηριγμένη η αμυντική βιομηχανία θα δυναθεί και τις αμυντικές ανάγκες της χώρας να ενισχύσει και να συμβάλλει θετικά δευτερογενώς στην ελληνική οικονομία. Έτσι η αποτρεπτική ικανότητα της χώρας θα στηριχθεί χωρίς επαχθείς επιπτώσεις.

Ειδικότερα η Ελλάδα αντιμετωπίζει δυσκολίες στην ενίσχυση της καινοτομίας και την πρόσληψη τεχνολογιών αιχμής που σχετίζονται με την ανάπτυξη αεροδιαστημικών προγραμμάτων και παρουσιάζει καθυστέρηση στη χρηματοδότησή τους είτε λόγω προτεραιοτήτων στην κοινωνική πολιτική όπου διοχετεύεται μέρος των χρημάτων του κρατικού προϋπολογισμού είτε λόγω κόστους αυτών των προγραμμάτων και έλλειψης τεχνογνωσίας. Όπως και σε άλλα κράτη, παραχωρείται από τους δημόσιους φορείς σε ιδιωτικές εταιρείες που έχουν τη δυνατότητα πρόσκτησης αεροδιαστημικής τεχνογνωσίας το δικαίωμα δραστηριοποίησης στο

χώρο της εν λόγω τεχνολογίας με κοινό όφελος και για την κρατική οντότητα και για τις εμπλεκόμενες εταιρείες στην ανάπτυξη υψηλής τεχνολογίας<sup>162</sup>.

Η σύγχρονη ελληνική αμυντική βιομηχανία σε μεγάλο τμήμα της στηρίζεται σε ιδιωτικές εταιρείες υψηλής τεχνολογίας, οι οποίες προσπαθούν να κερδίσουν το ενδιαφέρον διεθνών αγορών επενδύοντας στην έρευνα και την καινοτομία. Υιοθετούν ολιστική προσέγγιση και επενδύουν με σοβαρό προγραμματισμό αξιοποιώντας το επιστημονικό δυναμικό και μεγιστοποιώντας τις δυνατότητές τους<sup>163</sup> για να ανταποκριθούν στις σύγχρονες απαιτήσεις, σύμφωνα με τις δηλώσεις του Κρίστιαν Χατζημηνά, αντιπροέδρου της Ελληνικής Ένωσης Επιχειρηματιών στο Δελφικό Οικονομικό φόρουμ.

Η αυξομειούμενη αλλά συνεχής τουρκική απειλή θέτει εύλογα το ζήτημα των επιδόσεων της ελληνικής αμυντικής βιομηχανίας. Ακολουθεί σύντομη αναφορά σε ελληνικές εταιρείες υψηλής τεχνολογίας των οποίων αναγνωρίζεται η καινοτομία στον τομέα αεροδιαστημικής και άμυνας:

- Intracom Defense (IDE): αναγνωρισμένη για την εξαιρετική επίδοσή της στα προγράμματα που έχει αναλάβει, όπως η κυρίαρχη συμμετοχή της στο ρόλο του τεχνικού υπεύθυνου και συντονιστή στο ευρωπαϊκό πρόγραμμα LOTUS σχεδιασμένο για αποτελεσματική επιτήρηση συνόρων. Αξιόπιστος προμηθευτής σχεδιαστικών και κατασκευαστικών υπηρεσιών υψηλής τεχνολογίας στη διεθνή αγορά αεροδιαστημικής εκτός της αναγνώρισης αποκομίζει οφέλη και στον τομέα της τεχνολογίας για το επιστημονικό και τεχνικό δυναμικό της. «Η IDE παρέδωσε ολοκληρωμένους τηλεχειριζόμενους Σταθμούς Επιτήρησης με Ραντάρ Μακράς Εμβέλειας και άλλους αισθητήρες που παρέχουν στους επιτελείς του Πολεμικού Ναυτικού αυξημένη επίγνωση της επιχειρησιακής κατάστασης»<sup>164</sup> ολοκληρώνοντας το πρόγραμμα θαλάσσιας επιτήρησης. «Η πλατφόρμα Διοίκησης και Ελέγχου IDEFENDER

---

<sup>162</sup> Δρ. Δ. Τόμπρος, Ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από την Τουρκία και τα κράτη της Ευρύτερης Μέσης Ανατολής – Η εμπλοκή της Ελλάδας και της Κύπρου, εκδόσεις Λειμών, Αθήνα 2017, σ. 24,27

<sup>163</sup><https://www.capital.gr/epikairota/3626729/elliniko-amuntiko-oikosustima-dunatotites-biomixanikes-sunergeies-kai-exagoges/>

<sup>164</sup> <https://www.capital.gr/epixeiriseis/3532291/h-intracom-defense-paredose-sto-polemiko-nautiko-exeligmena-rantar-frourous-tou-aigaiou/>

της IDE»<sup>165</sup> προσδίδει αποτελεσματικότητα στην επιτήρηση συνόρων και εφαρμόζεται στην Ελλάδα και στο εξωτερικό βελτιώνοντας τους όρους άμυνας και ασφάλειας στην Ανατολική Μεσόγειο. Διευρύνει τη συνεργασία της με την Boeing για τα αεροσκάφη V-22 Osprey tiltrotor, μετά από τη συμμετοχή της στη εφοδιαστική αλυσίδα των Chinook και Awacs<sup>166</sup>. Διατηρεί σε βέλτιστο επίπεδο τη συμμετοχή της ελληνικής αμυντικής βιομηχανίας σε πολυεθνικά συνεργατικά προγράμματα και αναδεικνύει τις εγχώριες τεχνολογικές δυνατότητες προς όφελος και των ελληνικών Ενόπλων Δυνάμεων, όπως με τη συνεργασία της με τη γερμανική Diehl Defence για παραγωγή ηλεκτρονικών υποσυστημάτων των πυραύλων IRIS-T, συνεισφέροντας έτσι και στην εθνική οικονομία<sup>167</sup>. Αξιοποιώντας την τεχνογνωσία που έχει αποκομίσει συνεργάζεται επιτυχημένα και με το NATO για την αναβάθμιση με τον οικονομικότερο τρόπο των αντιαεροπορικών συστημάτων PATRIOT, προσφέροντας αξιοπιστία και ανταγωνιστικότητα στις Ε.Δ., υποστηρίζοντας επί 15ετία όλα τα ευρωπαϊκά συστήματα PATRIOT. Οι διεθνείς συνεργασίες της περιλαμβάνουν και την ισραηλινή Israel Aerospace Industries, χρησιμοποιώντας τεχνολογίες αιχμής σε ένα χώρο λίαν απαιτητικό. Αποδεικνύεται εταιρεία παγκόσμια αναγνωρισμένη με υψηλή εξειδίκευση και προσφορά στην οικονομία και άμυνα της χώρας. Όπως αναφέρει στον ιστότοπό της συνεργαζόμενη με διεθνείς αμυντικές εταιρείες επεκτείνεται στη σχεδίαση και κατασκευή συστημάτων επιτήρησης, αναγνώρισης και ασφάλειας καθώς και UAVs και USVs<sup>168</sup>.

- Ο όμιλος EFA GROUP, μεγάλη εταιρεία της εγχώριας αμυντικής βιομηχανίας, ειδικά στον τομέα της αεροδιαστημικής, με καινοτόμα προϊόντα και υψηλή τεχνολογία που την προωθεί στη διεθνή αγορά (εξαγωγές και υπηρεσίες σε 55 χώρες). Η εταιρεία του ομίλου Theon Sensors δημιουργεί για τις βελγικές, γερμανικές και αυστραλιανές Ε.Δ. ανταγωνιστικά και καινοτόμα προϊόντα. Αιχμή του δόρατος η εταιρεία EFA Ventures που επενδύει σε

---

<sup>165</sup> <https://www.capital.gr/> ό.π.

<sup>166</sup> [https://www.imerisia.gr/epiheiriseis/53394\\_intracom-defense-epekteinei-tin-synergasia-tis-me-tin-boeing-sta-aeroskafi-v-22](https://www.imerisia.gr/epiheiriseis/53394_intracom-defense-epekteinei-tin-synergasia-tis-me-tin-boeing-sta-aeroskafi-v-22)

<sup>167</sup> [https://www.imerisia.gr/kosmos/37262\\_intracom-defense-epekteinei-ti-synergasia-tis-me-ti-germaniki-diehl-defence](https://www.imerisia.gr/kosmos/37262_intracom-defense-epekteinei-ti-synergasia-tis-me-ti-germaniki-diehl-defence)

<sup>168</sup> <https://www.intracomdefense.com>

αμιγώς ελληνικές τεχνολογίες στην αεροδιαστημική με κύριο παράδειγμα τη σχεδίαση του ελληνικού UAV APXYTAS σε συνεργασία με την UCANDRONE, τη Σχολή Ναυτικών Δοκίμων και το Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Επενδύει στην έρευνα και ανάπτυξη βασιζόμενη στην αποκτηθείσα τεχνογνωσία του δυναμικού της στην αμυντική βιομηχανία και αεροδιαστημική. Οι εταιρείες Scytalys και Es Systems με συστήματα επικοινωνίας, ελέγχου, ζεύξης δεδομένων, εξομοίωσης, λύσεις διαλειτουργικότητας και ολοκληρωμένα συστήματα αισθητήρων. Ο όμιλος EFA Group συνεργάζεται με την αμερικανική εταιρεία Defender κατασκευάζοντας κάμερες και συστήματα ανάλυσης εικόνας και έχει φυσική παρουσία σε 6 χώρες στον τομέα αεροδιαστημικής και άμυνας (ΗΠΑ, Γερμανία, Σιγκαπούρη, ΗΑΕ, Ιαπωνία, Ινδία), παρουσιάζοντας με την 25ετή δραστηριότητά του την αποτελεσματικότητα της Ελλάδας σε αυτόν τον τομέα.

- Η UCANDRONE είναι η πρώτη ελληνική εταιρεία που δραστηριοποιήθηκε ειδικά στον τομέα των μη επανδρωμένων ιπτάμενων συστημάτων UAS παρέχοντας καινοτόμες λύσεις στην άμυνα και ασφάλεια, εφαρμογές επισκόπησης από αέρος, καταγραφής και ανάλυσης δεδομένων<sup>169</sup>. Τα στελέχη της αξιοποιώντας το ελληνικό επιστημονικό δυναμικό δημιουργούν «ένα ελληνικό οικοσύστημα στο χώρο της αεροδιαστημικής»<sup>170</sup> με την διαρκώς αυξανόμενη ζήτηση από την παγκόσμια αγορά των UAV όχι μόνο για εμπορικούς σκοπούς αλλά και για το ρόλο τους στην άμυνα και ασφάλεια.
- Η S.A.S. (Spirit Aeronautical Systems) Technology είναι εταιρεία κατασκευής μη επανδρωμένων μέσων, μέλος του Spirit World Group. Προτείνει ελληνικής σχεδίασης σειρές μη επανδρωμένων συστημάτων, μεγάλου ή μεσαίου βάρους, είτε για πολιτική είτε για στρατιωτική χρήση. Αναπτύσσει εφαρμογές αμυντικού ενδιαφέροντος αλλά και προσπαθεί να καλύψει την ανάγκη αποτροπής κινδύνων. Κυρίαρχη θέση στις προτάσεις της το ελληνικό οπλισμένο UAV SARISA για το οποίο συνεργάζεται με το ΕΚΕΤΑ προσβλέποντας ανάπτυξη της καινοτόμου αυτής ελληνικής προσπάθειας.<sup>171</sup>

<sup>169</sup> [https://www.efsyn.gr/oikonomia/ta-nea-tis-agoras/258111\\_synergasia-efa-group-me-ucandrone-pc-gia-tin-anaptyxi-lyseon-uas](https://www.efsyn.gr/oikonomia/ta-nea-tis-agoras/258111_synergasia-efa-group-me-ucandrone-pc-gia-tin-anaptyxi-lyseon-uas)

<sup>170</sup> <https://www.efsyn.gr/ό.π.>

<sup>171</sup> <https://gsri.gov.gr/deltio-typou-eketa-panoptis-to-proto-anti-drone-systima-ellinikis-schediasis/www.sas-tech.gr/>



- Και άλλες ελληνικές εταιρείες δραστηριοποιούνται σε υψηλού επιπέδου τεχνολογικές λύσεις για την επιτήρηση συνόρων, όπως η Space Hellas αναλαμβάνοντας το πολύπλοκο και απαιτητικό έργο «Ανάπτυξη συστημάτων πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών για την ενίσχυση της ικανότητας ελέγχου και επιτήρησης εξωτερικών συνόρων» του Υπουργείου Προστασίας του Πολίτη, παρέχοντας άρτιες τεχνολογικές λύσεις.
- Το τελευταίο χρονικό διάστημα οι ελληνικές τεχνολογικές εταιρείες αμυντικής βιομηχανίας αναδεικνύονται ελκυστικές σε αντίστοιχες ισραηλινές για συνεργασία και από κοινού δραστηριοποίηση. Η δυνατότητα ανάπτυξης συνεργασιών τονίζεται ιδιαίτερα και από τις επιχορηγήσεις στην έρευνα και ανάπτυξη προς την Ελλάδα ως μέλος της Ε.Ε. Ισραηλινοί επενδυτές εξετάζουν τέτοιες συνέργειες που ενθαρρύνονται και από το καλό πολιτικό κλίμα Ελλάδας- Ισραήλ. Ο αμερικανικός κολοσσός στον τομέα ασφάλειας και αεροδιαστημικής Lockheed Martin Corporation ανακοίνωσε διακρατική συνεργασία με ελληνικές εταιρείες (Intracom Defense Electronics-IDE, Aeroservices S.A., ΑΚΜΩΝ Α.Ε., ΜΕΤΚΑ Α.Ε....) της αμυντικής βιομηχανίας και τις Ε.Δ. σαν στρατηγικό εταίρο παρέχοντας αξεπέραστες δυνατότητες και λύσεις από κοινού στο Πολεμικό Ναυτικό<sup>172</sup>.

Αυτές οι συνεργασίες καταδεικνύουν ότι η εγχώρια αμυντική βιομηχανία αεροδιαστημικής και άμυνας στοχεύει την αναπτυξιακή διάσταση αυξάνοντας θέσεις εργασίας και εκμεταλλεύομενη την τεχνογνωσία που έχει αποκομίσει από τις διεθνείς συνεργασίες και την καινοτομία που κατακτά η χώρα. Τοιουτοτρόπως οι εταιρείες καθίστανται ελκυστικές για τις άρτιες προτάσεις τους και τα καινοτόμα προϊόντα τους στην παγκόσμια αγορά και είναι σε θέση να ανταποκριθούν με υπευθυνότητα στο σημαντικό και πολύπλοκο ρόλο τους όταν κληθούν και στην Ελλάδα στους τομείς άμυνας και αεροδιαστημικής. Διαθέτουν μεγάλα κονδύλια για έρευνα και έχουν κληθεί να επιλύσουν με επιτυχία πολύπλοκα αμυντικά προβλήματα με την τεχνογνωσία που διαθέτουν. Κατ' αυτό τον τρόπο η βιομηχανική λογική, οι γεωπολιτικές επιταγές και οι συνεπαγόμενες στρατιωτικές εφαρμογές αλληλοσυμπληρώνονται με αξιοπρόσεκτα ικανοποιητικό τρόπο.

---

<sup>172</sup> <https://www.naftemporiki.gr/finance/919628/lockheed-martin-synergasia-me-etairieies-tis-ellinikis-amyntikis-viomichanias-gia-tin-anavathmisi-tou-pn/>

Η ανάγκη θεσμοθέτησης της σχέσης μεταξύ του ελληνικού Υπουργείου Άμυνας και της ελληνικής αμυντικής βιομηχανίας τονίζεται επιτακτικά το τελευταίο διάστημα είτε με μορφή Υφυπουργείου είτε Διεύθυνσης<sup>173</sup>. Με απόφαση του ΥΠΕΘΑ πρόσφατα συνδέεται η καινοτομία στην τεχνολογία με τις στρατιωτικές εφαρμογές και τις βασικές ανάγκες των 3 επιτελείων. Ένα νομοσχέδιο ετοιμάζεται να καλύψει τη σύνδεση με το ελληνικό οικοσύστημα startups.<sup>174</sup> Οι ΕΔ είναι παθητικοί αγοραστές στον αμυντικό τομέα ξένων συστημάτων από ισχυρούς υπερσυστημικούς δρώντες χωρίς να έχουν καταφέρει ουσιαστικά να γίνουν παραγωγοί υψηλής τεχνολογίας. Τώρα η Ελλάδα καλύπτοντας τις τεχνικές προϋποθέσεις προχωρεί στη σύσταση εταιρείας, ώστε οι ΕΔ να αγοράζουν υποσυστήματα και λογισμικό οπλικών συστημάτων είτε αμυντική τεχνολογία τεχνητής νοημοσύνης από εγχώριες εταιρείες χωρίς αλόγιστες σπατάλες του προϋπολογισμού. Στόχος η επίτευξη ποιοτικού πλεονεκτήματος έναντι των ΤΕΔ. Η υπό ίδρυση κρατική εταιρεία θα λειτουργεί σαν σημείο επαφής ανάμεσα στις ΕΔ και στις startups με εργαλείο το Ταμείο Καινοτομίας του ΥΠΕΘΑ. Το Υπουργείο Άμυνας μέσω αυτής θα ασκεί επαρκή συντονισμό για την κάλυψη άμεσων εθνικών αμυντικών αναγκών και σχεδιασμό των μελλοντικών και θα θέσει τις βάσεις για παραγωγική συνεργασία. Έτσι θα προσελκύνονται πόροι τόσο εγχώριοι όσο και διεθνείς. Αυτό θα οδηγήσει σε εξωστρέφεια τις ελληνικές αμυντικές εταιρείες και σε διεθνείς συνεργασίες. Και ιδιαίτερα οι ΕΔ που αναζητούν ενεργητικά αντίμετρα και βελτίωση στην πληροφορία για να αυξηθεί η ακρίβεια στη λήψη απόφασης θεωρούν σημαντικό άλμα την υλοποίηση αυτής της απόφασης.

## Η Τουρκική αεροδιαστημική τεχνολογία και πολιτική

Η γεωστρατηγική αντίληψη της Τουρκίας κατά την μεταψυχροπολεμική περίοδο την ωθεί σε τάσεις ανακατανομής ισχύος στη λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου και στο Αιγαίο, θεωρώντας ότι η πτώση του σοβιετικού καθεστώτος αποτελεί μοναδική ευκαιρία για αύξηση της επιρροής της στην περιοχή και εδραίωση

---

<sup>173</sup> Α. Καμάρας, Ελληνική Αμυντική Βιομηχανία: Αλλαγή σελίδας; Hellenic Foundation for European & Foreign Policy, ΕΛΙΑΜΕΠ, Φεβρουάριος 2023, Policy Paper #126/2023, σ.11

<sup>174</sup> <https://kathimerini.gr/politics/562709806/drones-kai-doryforoi-apo-ellinika-myala/>

της παρουσίας της σε γειτονικά κράτη. Το σύνθημα άλλωστε από προεδρικά χείλη για τα «σύνορα της καρδιάς» αυτό απηχεί. Αποτρεπτική στρατηγική αυτής της προσπάθειας δε διαφαίνεται, παρότι η τουρκική στάση τορπιλίζει τη σταθερότητα στη λεκάνη της Ανατολικής Μεσογείου. Η γεωπολιτική αξία του χώρου του Αιγαίου – όπου και τα ελληνοτουρκικά σύνορα- της παρέχουν τη δυνατότητα προβολής ισχύος. Συντηρεί την ένταση και ανάλογα την κλιμακώνει με προκλητικές στοχεύσεις στα κυριαρχικά δικαιώματα της Ελλάδας στα θαλάσσια σύνορά της. Οι επιθετικές προθέσεις της με αναθεωρητικό χρώμα στο συγκεκριμένο γεωγραφικό χώρο αυξάνουν το αίσθημα της απειλής με κίνδυνο περαιτέρω κλιμάκωσης.

Εφαλτήριο σε αυτή την τουρκική προσπάθεια είναι το μεγαλεπήβολο εξοπλιστικό πρόγραμμά της το οποίο στηρίζεται στο φτηνό ρωσικό ενεργειακό εφοδιασμό και στην οικονομική στήριξη που παρέχεται αφειδώς από το Κατάρ. Παραμένει συνεπώς βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα σαφής και επικίνδυνη η τουρκική απειλή για την ελληνική ασφάλεια. Τα τουρκικά εξοπλιστικά προγράμματα και οι στρατηγικές επιδιώξεις –αντίστοιχα μιας περιφερειακής δύναμης- υπερτονίζουν τις προθέσεις της. Η εξοπλιστική πολιτική της για ανακατανομή ισχύος στον αιγαιακό χώρο καλύπτει και τον στρατηγικό τομέα της αεροδιαστημικής τεχνολογίας, που εξετάζει η παρούσα εργασία σαν γεωπολιτικό παράγοντα μεταβολής ισχύος.

Παρά την καταγιστική εξέλιξη της αεροδιαστημικής τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια είναι αξιοπρόσεκτη η συνεχής προσπάθεια ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών αιχμής από την Τουρκία με στόχο τη συμπαραγωγή αρχικά με μεγάλες δυτικές εταιρείες αεροδιαστημικής και την αυτόνομη παραγωγή στη συνέχεια. Και ο εξοπλιστικός τομέας στην αεροδιαστημική μέσα από πολιτική αυτονομίας απέδωσε με έξυπνες επενδύσεις στην εγχώρια αμυντική βιομηχανία με 700 διαφορετικά projects. Κατ' αρχήν επένδυσε στην τεχνολογία των UAVs αποκτώντας πολύ νωρίς το τακτικό πλεονέκτημα έναντι της Ελλάδας σε αυτόν τον τομέα. Γιατί είναι δύσκολος ο εντοπισμός των μη επανδρωμένων μέσων από την αεράμυνα και χωρίς να διακυβεύεται η απώλεια ζωής του πιλότου προκαλείται σημαντικό πλήγμα στον αντίπαλο. Συνοπτικά τα προγράμματα ΣμηΕΑ είναι τα εξής :

- a) Bayraktar TB-2 της εταιρείας Baykar Makina, του γαμπρού του Ερντογάν Σελτζούκ Μπαιρακτάρ. Είναι το UAV με τις περισσότερες εξαγωγές στον κόσμο και έχει χρησιμοποιηθεί σε συρράξεις σε Αρμενία, Συρία, Ουκρανία.

Είναι εξαιρετικά εξελιγμένος σχεδιασμός σε ένα ολοκληρωμένο σύστημα που αποτελείται από οπλισμένη πλατφόρμα, επίγειο σταθμό ελέγχου, τερματικό δεδομένων εδάφους, τερματικό απομακρυσμένης οθόνης, προηγμένη βάση με γεννήτρια και μονάδες ρυμουλκούμενου. Ολόκληρο το σύστημα παράγεται εγχώρια. Τεχνικά χαρακτηριστικά : Μήκος 6,5m, Ύψος 2,2m, εκπέτασμα: 12m, Ταχύτητα πτήσης: 70-120 κόμβοι, Ωφέλιμο φορτίο 150kg, Μέγιστο βάρος απογείωσης 700kg, Εμβέλεια: 6km, Μέγιστο ύψος 25000πόδια, Αντοχή: 27 ώρες.<sup>175</sup> Ένα τακτικό μηΕΑ κατηγορίας MALE, ικανό για αποστολές πληροφοριών, επιτήρησης, αναγνώρισης και ένοπλης επίθεσης. Εξοπλισμένο με συστήματα όρασης EO/IR CATS της Aselsan και οπλισμένο με πυρομαχικά ακριβείας- βόμβες MAM-C, MAM-L και LUMTAS τουρκικής κατασκευής<sup>176</sup> έχει προκαλέσει μεγάλες απώλειες σε ανθρώπινο δυναμικό και άρματα. Σε μελέτη στελεχών του Στρατού Ξηράς αποτιμώντας τον πόλεμο στην Αρμενία παρουσιάζεται η αξία των τουρκικών UAV Μπαϊρακτάρ TB-2 που προμηθεύτηκαν οι Αζέροι και τα χειρίστηκαν στελέχη των ΤΕΔ. Σε αυτά αποδείχτηκαν αναποτελεσματικά τα μέσης εμβέλειας αντιαεροπορικά, γιατί επιχειρούσαν εκτός δραστικού βεληνεκούς από ύψος 23000 ποδιών με νυκτερινές πτήσεις.

- b) Το Anka-S της Turkish Aerospace Industries είναι UAV μεσαίου υψομέτρου (medium altitude) και μεγάλης αυτονομίας (long endurance) με εμβέλεια 160km και φέρει όπλα της τουρκικής αμυντικής βιομηχανίας Roketsan, αισθητήρες, κάμερες και συστήματα COMINT και υποκλοπής SIGINT. Είναι το πλέον προηγμένο τουρκικό UAV, γιατί διαθέτει ραντάρ συνθετικής απεικόνισης- SAR. Συλλέγει δεδομένα και μέσω δορυφορικής σύνδεσης με τον Turksat 4B και μεταδίδονται στο Κέντρο Επιχειρήσεων. Έτσι το Anka-S λειτουργεί ενισχύοντας τις ΤΕΔ μέσω της τακτικής πληροφόρησης που παρέχει για περιοχές τουρκικού ενδιαφέροντος.
- c) Το Aksungur είναι σύστημα UAV της TAI, MALE, ικανό να εκτελεί ημέρα και νύχτα αποστολές (ISR) και αποστολές κρούσης με EO/IR και SAR και μια

---

<sup>175</sup> [www.baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/](http://www.baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/) ανακτήθηκε στις 9-1-2024

και

[www.military-today.com/Bayraktar TB2 Unmanned Aerial Combat Vehicle/](http://www.military-today.com/Bayraktar_TB2_Unmanned_Aerial_Combat_Vehicle/) ανακτήθηκε στις 8-4-2022

<sup>176</sup> <https://www.capital.gr/> ό.π.

ποικιλία όπλων αέρος –εδάφους. Έχει μήκος 12,5m, εκπέτασμα πτερύγων 24,2m, ύψος 3,1m, αυτονομία 50 ώρες, μέγιστο βάρος απογείωσης 3300kg και υψόμετρο πτήσης 40000πόδια. Διαθέτει πλήρως αυτόνομη λειτουργία, εφεδρικό σύστημα αυτόματης απογείωσης/ προσγείωσης, σύστημα προστασίας από πάγο και συμβατότητα ζεύξης δεδομένων με τα συστήματα ANKA.<sup>177</sup>

- d) Το Akinci της εταιρείας Baykar σημείωσε ρεκόρ πετώντας για 26 ώρες στα 38000 πόδια. Με τον μοναδικό σχεδιασμό της ατράκτου και της πτέρυγας είναι μια πλατφόρμα στρατηγικής κατηγορίας. Εξοπλισμένο με διπλή αεροναυπηγική τεχνητής νοημοσύνης που υποστηρίζει την επεξεργασία σήματος, τη συγχώνευση αισθητήρων και την επίγνωση κατάστασης σε πραγματικό χρόνο. Φέρει συστήματα ηλεκτρονικής υποστήριξης, διπλά δορυφορικά συστήματα επικοινωνίας, ραντάρ αέρος- αέρος, SAR και ραντάρ αποφυγής σύγκρουσης. Δύναται να εξοπλιστεί και με ραντάρ AESA πολλαπλών λειτουργιών. Επιδόσεις πτήσης του: Ύψος πτήσης 40000 πόδια, αυτονομία 24ώρες, αυτόματη προσγείωση/απογείωση, πλοήγηση με συγχώνευση εσωτερικών αισθητήρων χωρίς εξάρτηση από GPS, ύψος 4,1m, μέγιστο βάρος απογείωσης 6000kg, μήκος 12,2m και μέγιστη ταχύτητα 150-190 κόμβους.<sup>178</sup> Διαθέτει τους πυραύλους αέρος- αέρος τουρκικής κατασκευής Bozdogan και Gokdogan που πλήττουν στόχους και εκτός οπτικού πεδίου.<sup>179</sup>
- e) Bayraktar TB3 UCAV είναι οπλισμένο σύστημα μηΕΑ που ανέπτυξε η Baykar ικανό να προσ/απογειώνεται σε αεροπλανοφόρα μικρού διαδρόμου λόγω των πτυσσόμενων πτερύγων του. Εκτός από αποστολές ISR μπορεί να εξαπολύσει επιθέσεις με έξυπνα πυρομαχικά τοποθετημένα στα φτερά του. Χειρίζεται από πολύ απομακρυσμένες περιοχές χάρις στις δυνατότητες επικοινωνίες Line of Sight και Beyond Line of Sight. Τεχνικά χαρακτηριστικά: Μήκος 8,35m, Ύψος 2,6m, εκπέτασμα πτερύγων 14m, μέγιστο βάρος απογείωσης 1450kg, ωφέλιμο φορτίο 280kg, ταχύτητα πλεύσης

---

<sup>177</sup> [https://www.tusas.com/content/files/uploads/2269/TUSAS\\_2020\\_Genel\\_Flyer\\_Aksungur\\_EN.pdf](https://www.tusas.com/content/files/uploads/2269/TUSAS_2020_Genel_Flyer_Aksungur_EN.pdf)

<sup>178</sup> <https://baykartech.com/en/uav/bayraktar-akinci/>

<sup>179</sup> <https://www.capital.gr/> ό.π.

125 κόμβοι, μέγιστη ταχύτητα 160 κόμβοι, αυτονομία 24 ώρες. Αυτόνομη προσγείωση/απογείωση.<sup>180</sup>

- f) KARAYEL UAV System είναι μια αυτόνομη πλατφόρμα αναγνώρισης και επιτήρησης και το όλο σύστημα κατασκευάστηκε σύμφωνα με το πρότυπο STANAG 4671 του NATO. Διαθέτει τριπλά εφεδρική καταναμημένη αρχιτεκτονική αεροναυπηγικής για προστασία από ανεξέλεγκτη αστοχία ή συντριβή. Η Lentatek τοποθέτησε τη συστηματική ασφάλεια βλαβών της επανδρωμένης αεροπορίας για πρώτη φορά στον κόσμο καθώς και αντικεραυνική προστασία. Αν και εναέριο πλατφόρμα αναγνώρισης και επιτήρησης, εκτελεί σκόπευση στόχων, φωτισμό με την κάμερα EO/IR και κατεύθυνση πυρομαχικών. Έχει αυτονομία 20 ωρών και επιχειρησιακό ύψος 22500 πόδια. Μέγιστο βάρος απογείωσης 550kg και μέγιστη ταχύτητα 150 km/h. Το ραντάρ συνθετικού διαφράγματος/ αντίστροφου συνθετικού διαφράγματος (SAR/ISAR) επιτρέπει ανίχνευση κινούμενων στόχων σε βροχερό ή συννεφιασμένο καιρό, παρακολούθηση δύσκολα ανιχνεύσιμων στόχων με διαφορετική ταχύτητα με μεγάλη αποτελεσματικότητα.<sup>181</sup>
- g) Το Bayraktar KIZILELMA Fighter είναι ένα UAV του μέλλοντος και αναπτύσσεται εντός των τουρκικών συνόρων. Η Baykar μεταπηδά σε μελλοντικές τεχνολογίες. Έχει τη δυνατότητα επιθετικών ελιγμών και αδιαφάνεια έναντι των ραντάρ. Από/προσγειώνεται σε αεροπλανοφόρα μικρού μήκους μεταφέροντας στο εσωτερικό του πυρομαχικά. Τεχνικά χαρακτηριστικά: αυτονομία 5 ώρες, ωφέλιμο φορτίο 1,5τόνοι, μέγιστο βάρος απογείωσης 8,5 τόνοι, μέγιστη ταχύτητα 0,9, επιχειρησιακό υψόμετρο 30000 πόδια, εμβέλεια 500ναυτικά μίλια, χαμηλό RCS και ραντάρ AESA<sup>182</sup>

Η Τουρκία διαθέτει 100 UAVs μεγάλου μεγέθους (90 Bayraktar TB2 και 10 Anka-S) και περίπου 900 UAVs μικρού μεγέθους (Kargu, Bayraktar mini, Serce-1). Οι δυνατότητές τους προσδίδουν στις ΤΕΔ ικανότητες επιχειρησιακής και τακτικής επίγνωσης σε πραγματικό χρόνο, τις αναβαθμίζουν στον τομέα διοίκησης και ελέγχου και επιτρέπουν σε αεροσκάφη να λαμβάνουν δεδομένα- πληροφορίες από τα UAVs. Έτσι οι Τούρκοι κατέχουν υψηλή επίγνωση της επιχειρησιακής κατάστασης στα

---

<sup>180</sup> <https://baykartech.com/en/bayraktar-tb3/>

<sup>181</sup> <https://www.lentatek.com/en/solutions/karayel-su-tactical-uav-system>

<sup>182</sup> <https://www.baykartech.com/en/uav/bayraktar-kizilelma/>

ελληνικά νησιά του Β. Αιγαίου ανά πάσα στιγμή –διαρκή ικανότητα ISR- με τις συνεχείς παραβιάσεις του εθνικού εναέριου χώρου. Πραγματοποιούν αποστολές σε αποστάσεις εκατοντάδων km από το κέντρο ελέγχου τους, συνοδεύουν πλοία της Άγκυρας στην Ανατολική Μεσόγειο, παρενοχλούν αεροσκάφη, αναζητούν θέσεις αντιαεροπορικών στα νησιά του Ανατολικού Αιγαίου –των οποίων η κυριαρχία βάσει συνθηκών ανήκει στην Ελλάδα- , καθοδηγούν μετανάστες σε όλο το μήκος των ελληνοτουρκικών συνόρων με επανειλημμένες πτήσεις επιτήρησης –όπως διέπραξαν το Μάρτιο του 2020. Κάποια «έχουν την ικανότητα να ελέγχονται μέσω των τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων Turksat»<sup>183</sup>. Επίσης αναζητούν περάσματα στα χερσαία σύνορα του Έβρου. Αλλά και πολεμούν τον Άσσαντ στη Συρία, τους Κούρδους σε Συρία και Ιράκ, τον Χάφταρ στην Κυρηναϊκή της Λιβύης. Αξιοποιώντας η Τουρκία τη χρήση αυτών των μέσων κατόρθωσε να παρακάμψει και τη no fly zone που είχαν κηρύξει οι Ρώσοι στη Συρία και να πλήξει στόχους κουρδικούς από τον τουρκικό εναέριο χώρο ή να δημιουργήσει παρεμβολές στις επικοινωνίες του αντιπάλου, όπως στο Αρτσάχ. Τα τουρκικά UAVs επιχειρούν από τη βάση Νταλαμάν απέναντι στη Ρόδο και στο βορρά από το Τσανάκαλε, έδρα της 313th Naval UAS-S Unmanned Aerial Vehicle Fleet Command , ενώ για αποστολές στα Ν.Α. σύνορά της επιχειρούν από το Γκαζιαντέπ, το Ιντσιρλίκ ή την αεροπορική βάση Μπατμάν, έδρα της 14<sup>th</sup> UAV Systems Base Command. Χρησιμοποιούν παράλληλα και μη επανδρωμένα μαχητικά αεροσκάφη (UCAV) που δεν είναι απαραίτητο να παραβιάσουν τον ελληνικό εθνικό εναέριο χώρο αλλά δύνανται να φωτογραφίζουν την ελληνική πλευρά από τον τουρκικό εναέριο χώρο με τα προηγμένα συστήματα που διαθέτουν.

Έτσι η Τουρκία δημιούργησε ένα βιομηχανικό σύμπλεγμα που εστίασε σε φτηνές, αποδοτικές αλλά και εξαγωγίμες ρομποτικές πλατφόρμες αποκομίζοντας γεωπολιτικά οφέλη μέσω της Σκληρής Ισχύος των UAVs και επιδιώκοντας να στηρίξει το αφήγημα της Γαλάζιας Πατρίδας και στο Αιγαίο. Η ρομποτική αυτή

---

<sup>183</sup> Α. Κολοβός, Κρίση στον Έβρο: Η Ολιστική Προσέγγιση και οι προκλήσεις για Ολοκληρωμένη Δράση, Ελληνικό Ίδρυμα Ευρωπαϊκής και Εξωτερικής Πολιτικής (ΕΛΙΑΜΕΠ), Κείμενο Πολιτικής Νο31/2020, σ.32

και

Aiming high: Turkey's aerospace ambitions make progress. HIS Jane's Defence Weekly, 2017  
[http://www.janes.com/images/assets/479/69479/Aiming\\_high\\_Turkeys\\_aerospace\\_ambitions\\_make\\_progress.pdf](http://www.janes.com/images/assets/479/69479/Aiming_high_Turkeys_aerospace_ambitions_make_progress.pdf)



αεροπορία αποτελεί πολλαπλασιαστή της τουρκικής ισχύος και απειλή για τις ελληνικές Ε.Δ. όσο ο στόλος των UAVs επεκτείνεται.

Υψηλή προτεραιότητα στους στρατηγικούς σχεδιασμούς της Άγκυρας κατέχει ο προσανατολισμός της στη διαστημική τεχνολογία για την εξυπηρέτηση των αναγκών άμυνας και ασφάλειας επ' ωφελεία και της αναθεωρητικής της πολιτικής και η τάση για απόκτηση αυτονομίας μέσω της εγχώριας σχεδίασης και παραγωγής δορυφορικών συστημάτων. Οι πληροφορίες για τη διαστημική τεχνολογία που έχει αναπτύξει προκύπτουν από ανοικτές πηγές.

Ο γενικότερος στόχος της τουρκικής πολιτικής να αναδειχθεί η χώρα σε περιφερειακή υπερδύναμη ήδη από τη δεκαετία του 1990 θεωρήθηκε ότι εξυπηρετείται κάλλιστα από την ανάπτυξη διαστημικής τεχνολογίας. Η Επιτροπή Διαστημικών Επιστημών και Τεχνολογιών (UBITEK- 1990) έχει ως αποστολή το συντονισμό όλων των φορέων που ασχολούνται με το Διάστημα και τελεί υπό την αιγίδα του τουρκικού Επιστημονικού και Τεχνολογικού Ερευνητικού Συμβουλίου (TUBITAK, Turkiye Bilimsel ve Teknolojik Arastirma Kurumu)<sup>184</sup> που εποπτεύεται και χρηματοδοτείται από το Υπουργείο Άμυνας. Κύριος δρώντας της τουρκικής διαστημικής πολιτικής είναι η Πολεμική Αεροπορία. Το 2001 ιδρύεται ο Τουρκικός Οργανισμός Διαστήματος. Η έρευνα και οι πρώτες προσπάθειες εστιάζονται στις ανάγκες των ΤΕΔ για ικανότητες πληροφοριών, επιτήρησης και αναγνώρισης (ISR). Ο «οδικός χάρτης» που εκπονήθηκε από την Π.Α. δίνει τις κατευθύνσεις των δραστηριοτήτων που πρέπει να υλοποιηθούν: 1)δορυφορικές επικοινωνίες, 2)δορυφορική παρατήρηση, 3)έγκαιρη προειδοποίηση και 4)σχεδιασμός πυραύλου εκτόξευσης δορυφόρων<sup>185</sup>.

Το πρώτο βήμα έγινε το 1989 με το πρόγραμμα Turksat από την ομώνυμη κρατικής ιδιοκτησίας εταιρεία στον τομέα τηλεπικοινωνιών με τον εθνικό τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο. Η γαλλική Aerospatiale κέρδισε το διαγωνισμό για την κατασκευή δορυφόρου εξοπλισμένου με 16 αναμεταδότες Ku-band<sup>186</sup> (2014). Η

---

<sup>184</sup> <https://www.tubitak.gov.tr/> η επίσημη ιστοσελίδα

<sup>185</sup> Turkish Armed Forces “space road map” ready, March-25-2013, Hurriyet Daily News  
<https://www.hurriyetdailynews.com/turkish-armed-forces-space-road-map-ready-43562>

<sup>186</sup> A. Stein, EDAM Discussion Paper Series 2014/3, Turkey’s Space Policy, May 2014, p.3



εκκίνηση γίνεται με την εκτόξευση το 1994 του Turksat-1A και Turksat-1B<sup>187</sup> και ακολουθεί ο Turksat-1C το 1996 με 10 έτη χρόνο ζωής και ο Turksat-2A το 2001 με ταυτόχρονη βελτίωση των υποδομών. Το σύστημα αποτελείται από 2 επίγειους σταθμούς ελέγχου και δορυφόρους Turksat ( παραγωγής της γαλλικής Alcatel Alenia Space Industries) με εμβέλεια από Κεντρική Ευρώπη μέχρι Κεντρική Ασία και παρέχει αμφίδρομες τηλεπικοινωνίες. Δύο κανάλια χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από τις ΤΕΔ.<sup>188</sup> Διεθνοποιεί έτσι τις απόψεις της η Τουρκία ισχυροποιώντας την εικόνα της στο εξωτερικό, ενώ ταυτόχρονα εξυπηρετεί το σύστημα διοίκησης και ελέγχου C4I. Εν ενεργεία είναι ακόμη οι Turksat 3A , 4A<sup>189</sup> που εκτοξεύτηκε από το κοσμοδρόμιο Baikonur στο Καζακστάν, 4B στη γεωστατική τροχιά (36000km) και είναι ιδιοκτησία της Turksat Inc. Για τους 4A και 4B υπογράφεται συμβόλαιο με την ιαπωνική Mitsubishi Electric Corp<sup>190</sup>. Κεντρικός σταθμός στο Golbast, έξω από την Άγκυρα<sup>191</sup> (2018). Το 2021 εκτοξεύθηκαν οι Turksat 5A και 5B από τον ιδιωτικό πύραυλο Falcon 9 της αμερικανικής Space-X του Elon Musk. Ειδικά ο 5 A είναι ο πιο ισχυρός τουρκικός δορυφόρος με ηλεκτροκίνητο σύστημα ώθησης και θα παραμείνει σε τροχιά 35 χρόνια. Ο Turksat 6 A σχεδιάζεται να εκτοξευθεί το 2023 πάλι από την Space-X. Είναι ο πρώτος που κατασκευάζεται από τούρκους μηχανικούς στην ΤΑΙ και θα παραμείνει 16 χρόνια σε τροχιά. Από το 2001 μέχρι τη δεκαετία του 2020 η τουρκική διαστημική τεχνολογία έχει σημειώσει εκπληκτική πρόοδο. Έτσι η Τουρκία θεωρείται μία από τις 10 χώρες ικανές να παράγουν τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους και να υποστηρίζει το σύστημα TAFICS των ΤΕΔ<sup>192</sup>.

Στον τομέα της παρατήρησης της Γης (επιτήρηση/ αναγνώριση) οι προσπάθειες της Τουρκίας προσανατολίζονται α) στην κατασκευή επίγειων σταθμών για λήψη εικόνων και β) στην ανάπτυξη εθνικού συστήματος παρατήρησης είτε με

---

<sup>187</sup> <https://ussde.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1994-049B>

<sup>188</sup> Σ. Μαντέλης, Εθνική Διαστημική Πολιτική για Σκοπούς Εθνικής Ασφάλειας, Περιοδικό ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΗ Επιθεώρηση, Δορυφορικά συστήματα επικοινωνιών, διαστημική εξέλιξη, τεύχος 15°, Μάρτιος- Ιούνιος 2009, σ.13

<sup>189</sup> A. Stein, EDAM Discussion Paper Series 2014/3 , Turkey's Space Policy, May 2014,p.4

<sup>190</sup> A. Stein, ό.π.

<sup>191</sup> A. Κολοβός, Αξιολογώντας την Τουρκική πολιτική Διαστήματος: Αποτελέσματα και επιπτώσεις, Κείμενο εργασίας Νο1/17-18, Ιανουάριος 2018, Ινστιτούτο Διεθνών , Ευρωπαϊκών και Αμυντικών Αναλύσεων- ΙΔΕΑΑ, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας , σ.11-12

<sup>192</sup> A. Κολοβός, ό.π. σ.12

απόκτηση τεχνογνωσίας από τη συμμετοχή στη σχεδίαση είτε αυτόνομα.<sup>193</sup> Τον πρώτο στόχο πραγματοποίησε με 2 σταθμούς λήψης εικόνων από ποικίλους δορυφόρους το 1998 και 2002 ( από SPOT-2, SPOT-4, ERS-2, RADARSAT-1 και από τον αμερικανικό IKONOS) με καταγραφή εικόνων όλο το 24ωρο.<sup>194</sup> Για την επίτευξη του δεύτερου στόχου το 1999 προχώρησε στην κατασκευή και εκτόξευση μικροδορυφόρων από την SSTL με ταυτόχρονη παροχή εκπαίδευσης τούρκων μηχανικών και τεχνικών για μεταφορά τεχνογνωσίας. Ο αναγνωριστικός δορυφόρος BILSAT ήταν αποτέλεσμα της συνεργασίας της TUBITAK- BILTEN με την αγγλική Surrey Satellite Limited.<sup>195</sup> Ο μικροδορυφόρος Bilsat-1 με μία πολυφασματική και μία παγχρωματική κάμερα έγινε ο πρώτος τουρκικός δορυφόρος παρατήρησης Γης μέχρι το 2006.<sup>196</sup> Ακολούθως ο RASAT βελτιωμένος είναι ο πρόδρομος των Gokturk,<sup>197</sup> του μεγαλεπήβολου προγράμματος παρατήρησης Γης. Αυτό επιχειρεί να καλύψει αμυντικές ανάγκες της Τουρκίας και έχει καθαρά στρατιωτικές εφαρμογές. Συνεργασίες με το εξωτερικό (Γαλλία), η αποκτημένη ήδη τεχνογνωσία και η εγχώρια παραγωγή είχαν σαν αποτέλεσμα τον οπτικό δορυφόρο Gokturk-1 το 2016 πολύ υψηλής ευκρίνειας, όπως οι γαλλικοί πολιτικο-στρατιωτικοί Pleiades 1A και 1B με χρόνο ζωής 7 έτη. Αντίθετα ο Gokturk-2 το 2012 για αναγνώριση και γεωσκόπηση χαμηλότερης ευκρίνειας είναι εξ ολοκλήρου τουρκικής κατασκευής από την Turkish Aerospace Industries (TAI) και το TUBITAK Space Corp.<sup>198</sup> Έχει βελτιωμένο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας που βασίζεται σε αυξημένο αριθμό ηλιακών πάνελ τα οποία προμήθευσε η γερμανική SpaceTech GmbH και αποτελούνται από 4 συστοιχίες με 3 σειρές κελιών κάθε μία<sup>199</sup>. Η ηλεκτρο-οπτική συσκευή απεικόνισης προέρχεται από τη νοτιοκορεατική SI Satrec Initiative. Ο δορυφόρος εκτοξεύτηκε από την Κίνα. Με την ταυτόχρονη λειτουργία και των δύο η επανεπίσκεψη μιας περιοχής μειώνεται

---

<sup>193</sup> Α. Κολοβός, ό.π. σ.13

και

περιοδικό ΔΙΑΚΛΑΔΙΚΗ Επιθεώρηση ό.π., σ.13

<sup>194</sup> Α. Κολοβός, ό.π. σ.13

<sup>195</sup> <https://www.sstl.co.uk/Missions/BILSAT-1--Launched-2003/BILSAT-1/BILSAT-1--The-Mission>

<sup>196</sup> Α. Κολοβός, ό.π., σ.13

<sup>197</sup> <https://uzay.tubitak.gov.tr/> First micro satellite designed and built in Turkey: RASAT

<sup>198</sup> Α. Κολοβός, ό.π. σ.15

<sup>199</sup> <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/gokturk-2>

Και

A. Stein, EDAM Discussion Paper Series 2014/3, Turkey's Space Policy, May 2014, p.8

στις 24 ώρες, ενώ διπλασιάζονται οι παρεχόμενες εικόνες. Ο Gokturk-3 ενεργητικός δορυφόρος με ραντάρ συνθετικού ανοίγματος SAR σχεδιάζεται από την Τουρκική Αεροδιαστημική Βιομηχανία ΤΑΙ, το TUBITAK και την Aselsan με δυνατότητες λήψης εικόνων υψηλής ανάλυσης παντός καιρού και φωτός<sup>200</sup>. Στόχος η επιτήρηση και συλλογή πληροφοριών. Το όλο διαστημικό πρόγραμμα υπάγεται στην Τουρκική Διαστημική Υπηρεσία (TUA) που ιδρύθηκε το 2018.<sup>201</sup> Επίσης, να αναφερθεί πως η Τουρκία στις 15 Απριλίου 2023 εκτόξευσε τον δορυφόρο IMECE μέσω του πυραύλου FALCON 9 της SpaceX από την Καλιφόρνια. Πρόκειται για τον πρώτο δορυφόρο παρατήρησης της Γης υψηλής ανάλυσης, ο οποίος είναι εξ' ολοκλήρου τουρκικής κατασκευής. Αναπτύχθηκε από την TUBITAK Space<sup>202</sup> και βρίσκεται σε ηλιοσύγχρονη τροχιά υποστηρίζοντας τους τομείς της άμυνας, της διαχείρισης καταστροφών, του περιβάλλοντος όπως αναφέρουν οι Τούρκοι<sup>203</sup>.

Τέλος, μνεία αξίζει να γίνει στο γεγονός πως η εταιρεία Roketsan ανακοίνωσε την επιτυχή εκτόξευση του SR - 0.1, στις 29 Οκτωβρίου 2020. Πρόκειται για ένα υποτροχιακό πύραυλο, ο οποίος έφτασε σε ύψος 136 χλμ. και η κάψουλα ωφέλιμου φορτίου που έφερε αποσπάστηκε με επιτυχία<sup>204</sup>. Η Roketsan αναφέρει πως το 2026 θα είναι ικανή να τοποθετήσει μικροδορυφόρους βάρους έως 100 κιλών σε τροχιά LEO και σε υψόμετρο τουλάχιστον 400 χλμ. Αυτό σημαίνει απόκτηση ικανότητας εκτόξευσης δορυφόρου με ίδια μέσα από πλευράς Τουρκίας.

Όσον αφορά τον τομέα πλοήγησης και εντοπισμού θέσης χρησιμοποιεί την τεχνολογία του διαφορικού GPS(differential GPS) με ακρίβεια μικρότερη του μέτρου. Παράλληλα στα πλαίσια συμφωνίας με τον ESA (Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος) φιλοξενεί σταθμό του συστήματος EGNOS για έλεγχο και διόρθωση εκπεμπόμενων σημάτων ραδιοπλοήγησης (GNSS) ή σημάτων του ευρωπαϊκού συστήματος Galileo.<sup>205</sup>

---

<sup>200</sup> Α. Κολοβός, ό.π. σ.16

<sup>201</sup> <https://tua.gov.tr/> η επίσημη ιστοσελίδα της.

<sup>202</sup> <https://tua.gov.tr/en/project/imece-1>

<sup>203</sup> <https://www.aa.com.tr/en/science-technology/turkiye-launches-its-1st-indigenous-earth-observation-satellite-into-space/2872697>

<sup>204</sup> <https://www.roketsan.com.tr/en/products/micro-satellite-launching-system-msls>

<sup>205</sup> Α. Κολοβός, ό.π., σ. 17

Το 2015 λειτούργησε η ΤΑΙ Κέντρο διαμόρφωσης, ολοκλήρωσης και δοκιμών διαστημικών συστημάτων (Uzay Sistemleri, Entegrasyon ve Test Merkezi, USET) που σχεδιάζεται να καλύψει και διεθνή διαστημικά προγράμματα.<sup>206</sup>

Αναντίρρητα, όλος αυτός ο σχεδιασμός και οι αεροδιαστημικές δραστηριότητες στις οποίες έχει επιδοθεί η Τουρκία τις τελευταίες δεκαετίες (και οι οποίες εστιάζουν: στην πρόκτηση τεχνογνωσίας, στις αντίστοιχες υποδομές, στην παραγωγή αεροδιαστημικών συστημάτων αλλά και στην κατοχύρωση από ανάλογο νομικό πλαίσιο) στοχεύουν στην κατάργηση της εξάρτησης της χώρας από το εξωτερικό. Έτσι η αυτάρκειά της στην αεροδιαστημική τεχνολογία εκτιμά ότι θα αποτελέσει ικανό πολιτικό μέσο πίεσης στη διεθνή σκηνή, θα αποκτήσει προβάδισμα υπέρ της που θα ισχυροποιεί τη θέση της στα διεθνή κέντρα λήψεων αποφάσεων<sup>207</sup> και εν τέλει θα πετύχει την ανακατανομή ισχύος στο ζωτικό για αυτήν χώρο της Ανατολικής Μεσογείου και δη στον αιγαιακό χώρο εξουδετερώνοντας τον κύριο στρατηγικό ανταγωνιστή της, την Ελλάδα. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τουρκικών ΣμηΕΑ (που την καθιστούν καινοτόμο χρήστη των UAVs με τις επιδόσεις τους σε διάφορα θέατρα πολέμου και εξαγωγό χώρα) καθώς και των δορυφόρων της αποτελούν από μόνα τους πολλαπλασιαστές ισχύος και επηρεάζουν την ελληνική ασφάλεια. Η ραγδαία εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων της αεροδιαστημικής τεχνολογίας που επιχειρεί για την ενίσχυση του C4ISR μέσω των ΣμηΕΑ και των δορυφορικών μέσων, την καθιστά σαφώς επικίνδυνη στα ελληνοτουρκικά σύνορα, αν λάβουμε υπόψιν τις νέο-οθωμανικές διεκδικήσεις της, και αναδεικνύει εμφανώς την επιθετική ισχύ της και ταυτόχρονα νομιμοποιεί τις ανησυχίες της ελληνικής πλευράς.

---

<sup>206</sup> <https://www.tai.com.tr/uset360/>

<sup>207</sup> C. Ercan, I. Kale, Historical space steps of Turkey: It is high time to establish the Turkish space agency. Acta Astronautica 130, 2017, p.67-74.

## Χαρακτηριστικά Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων Τουρκίας (1)

<b><u>Τύπος</u></b>	HERON	MQ-1 Predator	ANKA A/B/I/S	BAYRAKTAR TB2 / TB2S	AKSUNGUR	AKINCI A/B
<b><u>Εταιρεία</u></b>	IAI	General Atomics	TAI	Baykar	TAI	Baykar
<b><u>Σε υπηρεσία</u></b>	2008	2008	2013	2014	2020	2021
<b><u>Μήκος (m)</u></b>	8,5m	8,2m	8,6 m	6,5m	12,5m	12,2m
<b><u>Εκπέτασμα (m)</u></b>	16,6m	16,8m	17,5m	12 m	24,2m	20m
<b><u>Συνολικό βάρος (kg)</u></b>	1150 kg	1020 kg	1700 kg	700kg	3300kg	6000kg
<b><u>Βάρος ωφέλιμου φορτίου (kg)</u></b>	250 kg	205 kg	350 kg	150 kg	1500kg	1500kg
<b><u>Κινητήρας</u></b>	ROTAX 914	ROTAX 914F	TEI- PD170	ROTAX 912 TEI- PD 170	2* TEI-PD170	2* AI- 450S/TEI- PD170
<b><u>Ύψος (ft)</u></b>	33000 ft	25000 ft	30000ft	18000ft – 25000ft	40000ft	30000- 40000ft
<b><u>Αυτονομία (h)</u></b>	52h	24h	30h	27h	50h	24h
<b><u>Δυνατότητες</u></b>	ASEL, Flir-300T	GPS / INS, EO/IR, SAR, SATCOM	SATCOM, cryptolink, αυτόνομη πτήση, SAR, INS/GPS, ISAR,	3band LOS, τριπλό FCS, autopilot, ημιαυτόνομη πτήση, ανεξάρτητο από GPS, sensor fusion., EO/IR/LD, ραντάρ AESA	SATCOM, cryptolink, auto T/O &L., αυτόνομη πτήση, INS/ GPS, SAR, ISAR, GMTI radar,	Dual SATCOM, Dual LOS, τριπλό FCS, autopilot, ημιαυτόνομη πτήση,

			GMTI ραντάρ, EO/IR, EW camera.		EO/IR, κάμερα LD.	ανεξάρτητο από GPS, EO/ IR/LD ή SAR, ραντάρ AESΑ
<b><u>Ταχύτητα</u></b> <b><u>(knots)</u></b>	108km/h /80km/h	70km/h / 117km/h	110km/h / 117km/h	70km/h / 120km/h	130 km/h	150km/h / 190km/h

## Χαρακτηριστικά Μη Επανδρωμένων Αεροχημάτων Τουρκίας (2)

<b><u>Τύπος</u></b>	BAYRAKTAR TB3 UCAV	KARAYEL	KIZILELMA
<b><u>Εταιρεία</u></b>	Baykar	Lentatek	Baykar
<b><u>Σε υπηρεσία</u></b>			
<b><u>Μήκος (m)</u></b>	8,35m		
<b><u>Εκπέτασμα (m)</u></b>	14m		
<b><u>Συνολικό βάρος (kg)</u></b>	1450kg	550kg	8500 kg
<b><u>Βάρος ωφέλιμου φορτίου (kg)</u></b>	280kg		1500kg
<b><u>Κινητήρας</u></b>	(τουρκικής κατασκευής)		
<b><u>Ύψος (ft)</u></b>	20000ft	22500ft	30000ft
<b><u>Αυτονομία (h)</u></b>	24h	20h	5h
<b><u>Δυνατότητες</u></b>	Αυτόνομη πτήση, auto pilot, EO/IR, LOS &BLOS	EO/IR, SAR/ISAR, Ενεργεί φωτισμό SATCOM	Αδιαφάνεια στα ραντάρ, χαμηλό RCS, ραντάρ AESA
<b><u>Ταχύτητα (knots)</u></b>	160km/h / 125km/h	150km/h	



(Bayraktar TB2 - <https://baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/>)



(Bayraktar TB3 - <https://baykartech.com/en/bayraktar-tb3/>)



(Bayraktar Akinci - <https://baykartech.com/en/uav/bayraktar-akinci/>)



(Aksungur -

[https://www.tusas.com/content/files/uploads/2269/TUSAS\\_2020\\_Genel\\_Flyer\\_Aksungur\\_EN.pdf](https://www.tusas.com/content/files/uploads/2269/TUSAS_2020_Genel_Flyer_Aksungur_EN.pdf))





(Bayraktar Kizilelma - <https://baykartech.com/en/uav/bayraktar-kizilelma/>)



(Karayel - <https://www.lentatek.com/en/solutions/karayel-su-tactical-uav-system>)



(TAI Anka - <https://www.defenceturkey.com/en/content/tai-8217-s-uav-8220-anka-8221-rolled-out-477>)

### Δορυφόροι Τουρκίας

<u>Όνομασία</u>	<u>Κατηγορία</u>	<u>Εκτόξευση</u>	<u>Βάρος (kg)</u>
TURKSAT 1A, 1B, 1C	Τηλεπικοινωνιακός	1994 -1996	1743 kg
TURKSAT 2A	Τηλεπικοινωνιακός	2004	3535 kg
TURKSAT 3A	Τηλεπικοινωνιακός	2008	3110 kg
TURKSAT 4A	Τηλεπικοινωνιακός	2014	4850 kg
TURKSAT 4B	Τηλεπικοινωνιακός	2015	4924 kg
TURKSAT 5A	Τηλεπικοινωνιακός	2021	3500 kg
TURKSAT 5B	Τηλεπικοινωνιακός	2021	4500 kg
TURKSAT 6A	Τηλεπικοινωνιακός	2024	Σχεδιάζεται εξ ολοκλήρου στην Τουρκία
GOKTURK 1	Αναγνωριστικός - Στρατιωτικός	2016	1060 kg
GOKTURK 2	Στρατιωτικός- Γεωσκοπικός- Τηλεπισκοπικός	2012	450 kg
GOKTURK 3	Γεωσκοπικός - Τηλεπισκοπικός	σχεδιάζεται	
IMECE	Γεωσκοπικός	2023	800 kg



(TurkSAT 5b - <https://uydu.turksat.com.tr/tr/uydu-filosu/turksat-5b>)



(TurkSAT 6a - <https://uydu.turksat.com.tr/tr/uydu-filosu/turksat-6a>)



(GÖKTÜRK-2 - <https://www.tusas.com/urunler/uzay/yer-gozlem-ve-kesif-uydulari/gokturk-2>)

## Επεξεργασία Γεωπολιτικών Δεικτών

Ο προσδιορισμός της ισχύος του Γεωπολιτικού Παράγοντα στηρίζεται στον καθορισμό Γεωπολιτικών Δεικτών που αφορούν τον πυλώνα έρευνας της ισχύος, όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Οι πληροφορίες που θα αποκομίσουμε από την επεξεργασία των Γεωπολιτικών Δεικτών θα έχουν τη μορφή ποσοτικοποίησης – κατά το δυνατόν- ώστε να προσδιοριστεί ο χαρακτήρας της ισχύος, κατά τον Ι.Θ. Μάζη<sup>208</sup>, μέσα στο γεωγραφικό πλαίσιο του γεωπολιτικού συστήματος. Εφόσον η αναφορά –κατά τον τίτλο της ΜΔΕ- γίνεται στον αμυντικό πυλώνα ισχύος είναι προφανές ότι μεγάλη βαρύτητα θα έχει ο τεχνολογικός παράγοντας και η ενσωμάτωση των τεχνολογικών εξελίξεων. Άλλωστε αυτό καθορίζεται και από τον εξεταζόμενο Γεωπολιτικό Παράγοντα. Συνεπώς οι Δείκτες περιστρέφονται γύρω από την ανάπτυξη της αεροδιαστημικής τεχνολογίας σε συνάρτηση με τους δύο κρατικούς δρώντες του συστήματος- Ελλάδα και Τουρκία. Η συστημική γεωπολιτική προσέγγιση επιβάλλει την επιλογή Γεωπολιτικών Δεικτών που είτε υποστηρίζουν θετικά είτε όχι τη σχέση του Γ.Π. (αεροδιαστημική τεχνολογία) με την πολιτική κάθε κρατικού δρώντα. Μόνο έτσι θα εξαχθούν επιστημονικά αξιόπιστα συμπεράσματα όσον αφορά τη μεταβολή ισχύος στο σύστημα. Και στηριζόμενη σε αυτά τα συμπεράσματα η πολιτική ισχύος του κάθε κρατικού δρώντα θα είναι ικανή να αντιμετωπίσει απειλές που διαφαίνονται στο εξωτερικό του περιβάλλον και να σχεδιάσει στρατηγικές πρωτοβουλίες.

Όταν οι Γεωπολιτικοί Δείκτες περιγράφονται λεκτικά, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε για τις μεταβλητές όρους κλιμακούμενης έντασης (π.χ. μηδενική, μικρή, μέτρια, ικανοποιητική, καλή). Τα λεκτικά δεδομένα στη συνέχεια με την κλιμάκωση μπορούν να μετατραπούν από τον αναλυτή σε αριθμητικές τιμές, οι οποίες θα έχουν ως εύρος το διάστημα [0,1], όπως προτείνει κι ο καθηγητής

---

<sup>208</sup> Ι.Θ.. Μάζη, Μεταθεωρητική Κριτική Διεθνών Σχέσεων και Γεωπολιτικής: Το νεοθετικιστικό πλαίσιο, εκδόσεις Παπαζήση, Αθήνα 2012, σ. 397

Ι.Θ.Μάζης<sup>209</sup>. Το διάστημα αυτό διευκολύνει χάριν ευκολίας πράξεων αλλά και καλύτερης κατανόησης. Δηλαδή μηδενική αξιολόγηση :0, καλή αξιολόγηση :1.

Στη συνέχεια ακολουθώντας το γενικό τύπο που προτείνει:

$$\frac{\text{Άνω όριο εύρους τιμών} - \text{κάτω όριο εύρους τιμών}}{\text{Πλήθος κλιμακούμενων εναλλακτικών όρων} - 1}$$

ανεβαίνουμε την κλίμακα και προσθέτουμε το αποτέλεσμα του κλάσματος

$$\frac{1 - 0}{5 - 1}$$

στην κάθε προηγούμενη τιμή, όπου «ν» είναι ο συνολικός αριθμός των κλιμακούμενων αξιολογήσεων που περιγράφουν ένα δείκτη, εν προκειμένω είναι το 5 (μηδενική, μικρή, μέτρια, ικανοποιητική, καλή).

$$\frac{1}{5 - 1} = \frac{1}{4} = 0,25$$

Άρα:

«μικρή» = μηδενική + 0,25 = 0+0,25=0,25.

«μέτρια» = μικρή + 0,25 = 0,25 + 0,25 = 0,5.

«ικανοποιητική» = μέτρια + 0,25 = 0,5 + 0,25 = 0,75.

Τοιουτοτρόπως: μηδενική = 0, μικρή = 0,25, μέτρια = 0,5, ικανοποιητική = 0,75 και καλή = 1. Μετατρέπουμε έτσι τις λεκτικές μεταβλητές σε αριθμητικές.

Στην παρούσα ΜΔΕ ο Γ.Π. της Αεροδιαστημικής Τεχνολογίας και των εφαρμογών της στην επιτήρηση των συνόρων θα χωριστεί , όπως στην παρουσίαση το ίδιο και στην αξιολόγηση των παραμέτρων, σε 2 τμήματα: **A.** στην αξιολόγηση των εφαρμογών της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στην εναέρια επιτήρηση και **B.** στην αξιολόγηση των εφαρμογών της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στο διάστημα.

**A.** Όσον αφορά την εναέρια επιτήρηση θα προχωρήσουμε σε αξιολόγηση της σταδιακής ενσωμάτωσης των τεχνολογικών εξελίξεων της αεροδιαστημικής από τους δύο κρατικούς δρώντες του συστήματος Ελλάδα και Τουρκία και της πρόσληψής

---

<sup>209</sup> Ι.Θ.Μάζης, Γεωπολιτικά ζητήματα στην Ευρύτερα Μέση Ανατολή και την Μεσόγειο -1, εκδόσεις Λειμών, εν Αθήναις 2017, σ. 275.

τους στο σχεδιασμό της αποτροπής και της άμυνας, δίνοντας βαρύτητα στον τομέα παραγωγής ή αγοράς ΣμηΕΑ στα οποία αναφερθήκαμε εκτενώς. Καθορίζουμε παραμέτρους που σχετίζονται i) με τη δυνατότητα κάθε εθνοκρατικού δρώντος για κατασκευή μέρους ή ολοκλήρου ΣμηΕΑ με βάση το βάρος τους και στηριγμένοι στην κατηγοριοποίηση (classification) των UAS σύμφωνα με το NATO (class I<150kg, class II 150kg-600kg & class III >600kg)<sup>210</sup>

NATO UAS CLASSIFICATION						
Class	Category	Normal Employment	Normal Operating Altitude	Normal Mission Radius	Primary Supported Commander	Example Platform
Class III (> 600 kg)	Strike/ Combat*	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre	Reaper
	HALE	Strategic/National	Up to 65,000 ft	Unlimited (BLOS)	Theatre	Global Hawk
	MALE	Operational/Theatre	Up to 45,000 ft MSL	Unlimited (BLOS)	JTF	Heron
Class II (150 kg - 600 kg)	Tactical	Tactical Formation	Up to 48,000 ft AGL	200 km (LOS)	Brigade	Hermes 450
Class I (< 150 kg)	Small (>15 kg)	Tactical Unit	Up to 5,000 ft AGL	50 km (LOS)	Battalion, Regiment	Scan Eagle
	Mini (<15 kg)	Tactical Subunit (manual or hand launch)	Up to 3,000 ft AGL	Up to 25 km (LOS)	Company, Platoon, Squad	Skylark
	Micro ** (<65 J)	Tactical Subunit (manual or hand launch)	Up to 200 ft AGL	Up to 5 km (LOS)	Platoon, Squad	Black Widow

Και ii) τη δυνατότητα του εγχώριου οικοσυστήματος της αμυντικής βιομηχανίας (ιδιωτικές ή κρατικές τεχνολογικές εταιρείες) κάθε δρώντα να αναπτύξει καινοτομία και τεχνολογία αιχμής με εφαρμογή στα ΣμηΕΑ.

<sup>210</sup> Andre Haider, A comprehensive Approach to Countering Unmanned Aircraft Systems, p.14, Joint Air Power Competence Centre, NATO, <https://www.japcc.org>

<u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</u>	<u>ΚΑΛΗ</u>	<u>ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ</u>	<u>ΜΕΤΡΙΑ</u>	<u>ΜΙΚΡΗ</u>	<u>ΜΗΔΕΝΙΚΗ</u>
1. Ύπαρξη εθνικών προγραμμάτων ΣμηΕΑ της εγχώριας αμυντικής βιομηχανίας	Εγχώριος σχεδιασμός (μοντελοποίηση), δοκιμές και γραμμή παραγωγής ΣμηΕΑ (class I, και κυρίως class II & class III)	Σχεδιασμός (μοντελοποίηση) και δοκιμές ΣμηΕΑ. Κατά την παραγωγή αγορά υποσυστημάτων από το εξωτερικό.	Προσπάθεια απόκτησης τεχνογνωσίας με συμμετοχή σε ξένα προγράμματα. Σχεδιασμός ΣμηΕΑ (class I & II).	Έρευνα θεωρητική σε πανεπιστημιακές σχολές. Αγορά ολοκληρωμένων ΣμηΕΑ από το εξωτερικό.	Καμία ενέργεια.
2. Δυνατότητα ανάπτυξης τεχνολογιών αιχμής με άμεση εφαρμογή σε ΣμηΕΑ (class II & III) από εταιρείες ιδιωτικές ή κρατικές.	Ύπαρξη ιδιωτικών τεχνολογικών εταιρειών ή κρατικών που ανήκουν στο εγχώριο οικοσύστημα αμυντικής βιομηχανίας κι έχουν αναπτύξει τεχνολογίες αιχμής με εφαρμογή σε ΣμηΕΑ. Ιδιωτικές τεχνολογικές εταιρείες συνεργάζονται με τις ΕΔ για την ενσωμάτωση καινοτομιών στην παραγωγή ΣμηΕΑ (class II & III).	Συνεργασίες εγχώριων εταιρειών με ξένες για συμπαραγωγή διεθνών προγραμμάτων ΣμηΕΑ.	Απόκτηση τεχνογνωσίας από στελέχη εγχώριων εταιρειών μέσα από τη συμμετοχή σε ξένα προγράμματα.	Έρευνα πειραματική για τεχνολογίες αιχμής.	Καμία ενέργεια.

<u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</u>	<u>Αξιολόγηση Ελλάδας</u>	<u>Αξιολόγηση Τουρκίας</u>
1.Εθνικά προγράμματα ΣμηΕΑ	ΜΕΤΡΙΑ	ΚΑΛΗ
2.Ανάπτυξη τεχνολογιών αιχμής με άμεση εφαρμογή σε ΣμηΕΑ από ιδιωτικές ή κρατικές εταιρείες	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ	ΚΑΛΗ

Οι επιδόσεις των παραμέτρων της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στην εναέρια επιτήρηση για τους 2 κρατικούς δρώντες- Ελλάδα και Τουρκία- κατά το χρονικό διάστημα 2010-2023 διακρίνονται και αριθμητικά στον παρακάτω πίνακα:

<u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</u>	<u>Αξιολόγηση Ελλάδας</u>	<u>Αξιολόγηση Τουρκίας</u>
1.Εθνικά προγράμματα ΣμηΕΑ	0,5	1
2.Ανάπτυξη τεχνολογιών αιχμής με άμεση εφαρμογή σε ΣμηΕΑ από ιδιωτικές ή κρατικές εταιρείες	0,75	1

Στην αποτίμηση των εθνικών προγραμμάτων ΣμηΕΑ για εναέρια επιτήρηση των 2 χωρών, διαπιστώνουμε την προσπάθεια της Τουρκίας τις τελευταίες δεκαετίες να αποκτήσει αμυντική βιομηχανία υψηλής ποιότητας που θα ωθήσει την προβολή ισχύος της χώρας στην Ανατολική Μεσόγειο. Ταυτόχρονα διακρίνεται η τουρκική προσπάθεια για απεξάρτηση από δυτικές αμυντικές βιομηχανίες και αυτάρκεια. Έτσι κατάφερε η Τουρκία να κατέχει εξέχουσα θέση στην παραγωγή, επιτυχή χρήση και εξαγωγή UAV. Ο στρατιωτικά προσανατολισμένος τομέας υψηλής τεχνολογίας έχει επιτύχει παραγωγική συνεργασία με το Υπουργείο Άμυνας (και επιστημονικούς – τεχνολογικούς φορείς ελεγχόμενους από αυτό) και καθίσταται όλο και πιο ισχυρός με την προσέλκυση πόρων και γνώσεων (αν και βρίσκεται σε εξάρτηση από το οικογενειοκρατικό περιβάλλον και το προσωποπαγές καθεστώς του προέδρου Ερντογάν). Η πρωτοπορία της Τουρκίας στα ΣμηΕΑ>150kg που παρουσιάζει σήμερα, δε γνωρίζουμε βέβαια πόσο θα διατηρηθεί.

Στον αντίποδα η Ελλάδα είχε περιθωριοποιήσει τον τομέα υψηλής τεχνολογίας στην αμυντική της βιομηχανία για δεκαετίες παρά την πρωτοπορία της στα ΣμηΕΑ με το πρόγραμμα ΠΗΓΑΣΟΣ. Το προβάδισμα που απόκτησε η Τουρκία



δεν οδήγησε την ελληνική πολιτική και στρατιωτική ηγεσία να συνεργαστεί με την επιστημονική κοινότητα της χώρας και ιδιωτικές τεχνολογικές εταιρείες, ώστε να παραχθεί δέσμη αντίμετρων υψηλής τεχνολογίας ικανών να αντιμετωπίσουν την πετυχημένη τουρκική παραγωγή UAV. Αυτή η δραστηριοποίηση στην Ελλάδα διακρίνεται αρκετά αργά και ξεκινά από επιστημονικές ομάδες και ιδιωτικές εταιρείες με δική τους πρωτοβουλία. Η ελληνική πολιτεία κινείται αργά προς τον τομέα της αεροδιαστημικής τεχνολογίας και μάλιστα όχι από το ΥΠΕΘΑ αλλά από το Υπουργείο Οικονομικών. Αυτές οι διαπιστώσεις καθρεφτίζονται και στους πίνακες.

**Β)** Αναφορικά με την αποτίμηση των στρατιωτικών εφαρμογών της αεροδιαστημικής τεχνολογίας στο σκέλος που αφορά τον διαστημικό τομέα θα αξιοποιηθούν οι παρατηρήσεις και οι παράμετροι που θέτει σαν κριτήρια αξιολόγησης ο δρ. Διον. Τόμπρος, ο οποίος έχει ασχοληθεί διεξοδικά με τη διαστημική πολιτική ως Γ.Π. στα κράτη της Ευρύτερης Μέσης Ανατολής.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ			
	ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗ (100%)	ΜΕΤΡΙΑ (50%)	ΜΙΚΡΗ (25%)	ΜΗΔΕΝΙΚΗ (0%)
Συμμετοχή σε Διακρατικά ή Διεθνή Προγράμματα σχετιζόμενα με τον Διαστημικό Τομέα	Συμμετοχή σε διαστημικά προγράμματα (όπως δορυφορικής πλοήγησης, διαπλανητικών αποστολών, κ.α.)	Ανάπτυξη τεχνολογιών αιχμής από κοινού	Συμμετοχή για Απόκτηση τεχνογνωσίας	Καμία Συμμετοχή
Διαστημική Υπηρεσία ή Αρχή και Ερευνητικά Κέντρα Εφαρμοσμένης Έρευνας	Ενεργή Διαστημική Υπηρεσία και ένα τουλάχιστον Ερευνητικό Κέντρο	Τουλάχιστον ένα Ερευνητικό Κέντρο	Θεωρητική ή πειραματική Έρευνα σε Πανεπιστήμια ή σε Ινστιτούτα Τεχνολογίας	Καμία Ενέργεια
Ικανότητα Τοποθέτησας σε Τροχιά με ίδια πυραυλικά μέσα	Δυνατότητα τοποθέτησας δορυφόρου σε τροχιά ΜΕΟ και GEO	Δυνατότητα τοποθέτησας δορυφόρου σε τροχιά LEO	Δυνατότητα επίτευξης Υποτροχιακού Ύψους	Δεν υπάρχει πρόγραμμα πυραυλικής τεχνολογίας
Εγγώρια Συμμετοχή στην Κατασκευή του Δορυφόρου (Πλατφόρμα, Διοητήρες E-O & SAR, transponders SHF / EHF, κ.α.)	Συμμετοχή στην κατασκευή Στρατιωτικών Δορυφόρων (Rec. Sat. ή άλλων)	Συμμετοχή στην κατασκευή E.O.Sat. ή R.S.Sat. ή Com.Sat.	Συμμετοχή στην κατασκευή Tech.Sat.	Δεν υπάρχει συμμετοχή

(πηγή : Δρ. Διονύσιος Τόμπρος, Ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από την Τουρκία και τα κράτη της ευρύτερης Μέσης Ανατολής - Η εμπλοκή της Ελλάδας και της Κύπρου, εκδ. Λειμών, Αθήνα, 2017, σελ. 168).

<u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</u>	<u>Αξιολόγηση Ελλάδας</u>	<u>Αξιολόγηση Τουρκίας</u>
Συμμετοχή σε διακρατικά ή διεθνή προγράμματα	Μέτρια	Μέτρια
Ίδρυση Διαστημικής Υπηρεσίας και ερευνητικών κέντρων	Μέτρια	Ικανοποιητική
Ικανότητα θέσεως σε τροχιά με ίδια πυραυλικά μέσα	Μηδενική	Μικρή
Εγχώρια συμμετοχή στην κατασκευή δορυφόρου	Μηδενική	Μέτρια

(Προσωπική αποτίμηση με βάση τα κριτήρια του Δρ. Διον. Τόμπρου)

Αξιολογώντας το φιλόδοξο τουρκικό διαστημικό πρόγραμμα με βάση τη χρονική περίοδο που θέσαμε εξαρχής (2010-2023) και χρησιμοποιώντας τις 4 παραμέτρους αξιολόγησης της ανάπτυξης διαστημικής τεχνολογίας του Δ.Τόμπρου, σημειώνουμε ότι στα κριτήρια α και δ αξιολογείται ως μέτρια η πρόοδος που έχει επιδείξει η Τουρκία. Ενώ στο κριτήριο β θεωρείται ικανοποιητική πρόοδος με την ίδρυση Διαστημικής Υπηρεσίας και πληθώρας ερευνητικών κέντρων είτε πανεπιστημιακών είτε ανεξάρτητων. Ωστόσο, με την εκτόξευση του υποτροχιακού πυραύλου SR -0.1 παρατηρείται μικρή μεν, υπαρκτή δε, πρόοδος στην ικανότητα θέσεως σε τροχιά με ίδια πυραυλικά μέσα.

Όσον αφορά την Ελλάδα στο κριτήριο α αξιολογείται μέτρια, γιατί συμμετέχει σε ευρωπαϊκά και διακρατικά προγράμματα (Copernicus, HeliosII, CSO) αποκομίζοντας οφέλη. Στο κριτήριο β αξιολογείται επίσης μέτρια, γιατί προχώρησε στην ίδρυση Διαστημικής Υπηρεσίας και ενεργοποιήθηκαν ερευνητικά κέντρα πανεπιστημίων, ώστε να φέρουν εις πέρας το πρόγραμμα ανάπτυξης μικροδορυφόρων. Επειδή αυτό τώρα ξεκινά, δεν έχουμε ακόμη απτά αποτελέσματα και στα 2 επόμενα κριτήρια η αξιολόγηση είναι μηδενική.

Τα προϊόντα και οι υπηρεσίες διαστημικής τεχνολογίας της τουρκικής πλευράς συγκριτικά με την ελληνική πλευρά, μετά την παρουσίαση που προηγήθηκε, είναι κομβικής σημασίας, ώστε να επιτρέπουν την αναβάθμιση της ισχύος της στο γεωπολιτικό σύστημα. Η γεωπολιτική συγκυρία και η αναβάθμιση της τουρκικής αμυντικής βιομηχανίας ( με την απαιτούμενη απόκτηση τεχνογνωσίας και συνεπικουρούμενη από διεθνείς συνεργασίες) θα έχουν σαν απόρροια την εκθετική δραστηριοποίηση των ΤΕΔ.

Αντίθετα το οικοσύστημα της έρευνας και ανάπτυξης στην Ελλάδα υστερεί (ειδικότερα η διαστημική τεχνολογία) λόγω ελλειπούς χρηματοδότησης. Οπότε και οι ΕΔ δε στοχεύουν στην ανάπτυξη συγκροτημένης στρατηγικής για την αμυντική βιομηχανία και η ελληνική αποτρεπτική ισχύς δε σχετίζεται με τη διαστημική τεχνολογία. Η επίτευξη καινοτομίας στο διαστημικό τομέα της αμυντικής πολιτικής δε δεσμεύει το ελληνικό κράτος.

Αυτά αποτυπώνονται στη λεκτική αξιολόγηση της αεροδιαστημικής τεχνολογίας για τους 2 κρατικούς δρώντες –Ελλάδα και Τουρκία- του συστήματος. Στα επόμενα χρόνια βέβαια θα μπορούσαν οι λεκτικές εκτιμήσεις να μεταβληθούν και το τεχνολογικό ήδη πλεονέκτημα της Τουρκίας να αυξηθεί έτι περαιτέρω, εάν προχωρήσει ολοκληρωτικά στη θέση δορυφόρου σε τροχιά με δικά της πυραυλικά μέσα. Αυτές βέβαια οι δυνατότητες, άμεσα συνδεδεμένες με τον Πυλώνα Άμυνας/Ασφάλειας, θα την βοηθήσουν στην ανακατανομή ισχύος στο γεωπολιτικό σύστημα. Η δε Ελλάδα στη διαστημική πολιτική της –όσον αφορά την επιτήρηση των συνόρων της- στηρίζεται κυρίως στις ευρωπαϊκές συνεργασίες και τη συμμετοχή της σε διακρατικά προγράμματα. Το διάστημα στο οποίο έχει προηγηθεί η Τουρκία δεν είναι εύκολο να καλυφθεί (για την ανάπτυξη ενός εθνικού διαστημικού προγράμματος). Η στόχευση ίσως στην ανάπτυξη τεχνικών δυνατοτήτων για κατασκευή υποσυστημάτων ίσως είναι πιο εφικτή.

Στο πεδίο συνεπώς του ανταγωνισμού των 2 κρατικών δρώντων η προβολή ισχύος από την Τουρκία λογικά θα συνεχιστεί και οι επιχειρησιακές ανάγκες των ΕΔ στην επιτήρηση των ελληνικών συνόρων θα βαίνουν αυξανόμενες. Έτσι όχι μόνο το ποσοτικό αλλά και το ποιοτικό πλεονέκτημα έναντι της Τουρκίας θα είναι δύσκολο να επιτευχθεί, αν δεν αλλάξουν ριζικά οι πολιτικές στοχεύσεις.

## Συμπεράσματα

Με βάση τα όσα εγράφησαν στα αρχικά κεφάλαια της παρούσας εργασίας η ΣΓΑ είναι εργαλείο μεθοδολογίας που αφορά τη μελέτη και καταγραφή μετρήσιμων δεδομένων και καταλήγει σε πρόβλεψη ανακατανομής ισχύος και σε υπόδειγμα τάσεων στο γεωπολιτικό σύστημα/σύμπλοκο που ανήκουν οι κρατικοί δρώντες που μας αφορούν. Όπως αναφέρει ο φιλόσοφος – θεωρητικός του πολέμου, Παναγιώτης Κονδύλης, «Η μοίρα των μικρών εθνικών κρατών εξαρτάται αποφασιστικά από τη σπουδαιότητα της γεωπολιτικής τους θέσης»<sup>211</sup> (1998). Από τους 2 κρατικούς δρώντες με τους οποίους ασχοληθήκαμε διεξοδικά ως προς την επιρροή του Γ.Π., η ρήση αυτή ταιριάζει στην Ελλάδα. Η γεωπολιτική αξία του αιγαιακού χώρου καθορίζει και σφραγίζει την ιστορική της πορεία. Γειτνιάζει με ισχυρό κρατικό δρώντα, ο οποίος την τελευταία δεκαετία επιδεικνύει στάση καθαρά αναθεωρητική. Και ο θεωρητικός στοχαστής με τα κείμενά του καταδεικνύει ότι όποιος δε θέλει να θεωρείται φερέφωνο του ισχυρού, δεν πρέπει να αποδέχεται και την εικόνα που αυτός προβάλλει ή θέλει να επιβάλλει στην πράξη.

Ο Γ.Π. της αεροδιαστημικής τεχνολογίας και των στρατιωτικών εφαρμογών της στην επιτήρηση των Ε/Τ συνόρων γίνεται από την Τουρκία εργαλείο υπερίσχυσης και ώθησης σε ανάληψη ηγεμονικής θέσης στο σύμπλοκο της Ανατολικής Μεσογείου και ειδικότερα στο αιγαιακό σύστημα. Υποβοηθεί τις στοχεύσεις της για εδραίωση στο γεωγραφικό σύστημα εις βάρος της Ελλάδας. Συνδυασμένα με το αφήγημα του νεοοθωμανισμού και της «γαλάζιας πατρίδας» μετατράπηκε σε πλεονέκτημα, τη χρονική περίοδο που η Ελλάδα ήταν βυθισμένη σε υπερδεκαετή οικονομική κρίση. Στήριξε τις εδαφικές βλέψεις της στο Αιγαίο που συνδέονται με το όνειρο της βιωσιμότητας του τουρκικού κράτους ως Μεγάλης Δύναμης<sup>212</sup> (2020).

Η εκμετάλλευση της αεροδιαστημικής τεχνολογίας βρίσκεται στο επίκεντρο εθνικών στρατηγικών αναλύσεων καθώς τα κράτη αναζητούν τρόπους προστασίας των συνόρων τους και ενίσχυσης της ασφάλειάς τους. Ειδικά όταν γειτνιάζουσες

---

<sup>211</sup> Π. Κονδύλης, Από τον 20<sup>ο</sup> στον 21<sup>ο</sup> αιώνα: Τομές στην πλανητική πολιτική περί το 2000, Αθήνα 1998, εκδ. Θεμέλιο, σ.97.

<sup>212</sup> Μ. Ι. Τρούλης, Περί Τουρκίας, εκδ. Ινφογνώμων, Αθήνα 2020, σ. 127

δυνάμεις επιδιώκουν να διευρύνουν την επιρροή τους. Ουσιαστικό στοιχείο στη ραγδαία εξέλιξη της αεροδιαστημικής είναι οι δυνατότητες για ISR υπηρεσίες που προσφέρουν τα ΜΕΑ, οι ψευδο-δορυφόροι και η δορυφορική παρακολούθηση. Τα καθιστούν αναπόσπαστο κομμάτι των στρατηγικών ασφάλειας και μάλιστα σε περιοχές που αποτελούν αντικείμενο διαφορών, όπως επιζητά να παρουσιάσει η Τουρκία το νησιωτικό σύμπλεγμα του Ανατολικού Αιγαίου. Τα ΜΕΑ προσφέρουν αρκετά φθηνές προηγμένες υπηρεσίες αναγνώρισης για την υποστήριξη των εθνικών μας συμφερόντων και για τη διατήρηση της σταθερότητας στην περιοχή. Έχουν μεγάλη λίστα πλεονεκτημάτων που τα καθιστούν προτιμότερα από τα επανδρωμένα αεροσκάφη. Μικρότερα, ελαφρύτερα, φθηνότερα, δύνανται να αιωρούνται πάνω από τους στόχους μεγαλύτερο χρονικό διάστημα<sup>213</sup> (2017). Εξοπλισμένα με αισθητήρες υψηλής ανάλυσης υπερέχουν στην αναλυτική επιτήρηση συλλέγοντας πληροφορίες για στρατηγικά σημεία και δραστηριότητες απειλητικές στα σύνορα. Τα UAVs όχι μόνο επηρεάζουν τον τρόπο διεξαγωγής πολέμου αλλά αλλάζουν και την οργανωτική δομή του στρατού αναγκάζοντας όλους τους κλάδους να προσαρμοστούν στις νέες τεχνολογίες<sup>214</sup>. Μπορούν να ενισχύσουν έτσι α) την αεροπορική μας ικανότητα για την παρακολούθηση των εδαφικών και θαλάσσιων ενεργειών της Τουρκίας και β) τις αμυντικές ικανότητες της χώρας επιτρέποντας ταχεία ανίχνευση αλλά και απάντηση σε ανεπιθύμητες εισβολές.

Η χρήση των ψευδο-δορυφόρων - όπου κατά κύριο λόγο υστερεί η Ελλάδα - παρέχει δορυφορική παρακολούθηση και συνεχή κάλυψη των περιοχών ενδιαφέροντος. Θα αποκτούσαμε τη δυνατότητα παρακολούθησης των κινήσεων της γείτονος χώρας – είτε με δικούς μας ψευδο-δορυφόρους είτε συνεργαζόμενοι με άλλες χώρες για κοινή χρήση δορυφορικών πληροφοριών. Ο εντοπισμός πιθανών παραβιάσεων του ελληνικού εναέριου χώρου από τουρκικά αεροσκάφη είναι μια καθοριστική υπηρεσία της επιτήρησης αεροπορικού χώρου που διενεργούν οι ψευδο-δορυφόροι παρέχοντας εικόνες υψηλής ανάλυσης.

Όσον αφορά δε τη διαστημική τεχνολογία η Ελλάδα βασίστηκε ολοκληρωτικά σε διακρατικές συνεργασίες για χρήση δορυφορικών πληροφοριών προκειμένου να

---

<sup>213</sup> Y. Katz and A. Bohbot, *The WEAPON WIZARDS: How Israel Became a High-Tech Military Superpower*, 2017, New York, chapter 2: Creative Drones.

<sup>214</sup> Y. Katz and A. Bohbot, *ό.π.*

αντιμετωπίσει συνοριακές κρίσεις (πχ. η κρίση στον Έβρο το 2020). Βέβαια, όπως ειπώθηκε από τον Meir Amit - πρώην διευθυντή της Aman και της Mossad - είναι δύσκολη η αντιμετώπιση κρίσεων αν περιμένεις από τους άλλους παροχές και δεν έχεις ο ίδιος ανεξάρτητη ικανότητα αντιμετώπισης.<sup>215</sup>

Θα ήταν χρήσιμο για τη χώρα μας το παράδειγμα του Ισραήλ, το οποίο ευρισκόμενο συνεχώς στην πρώτη γραμμή του πολέμου, κυκλωμένο από εχθρικές προς αυτό δυνάμεις, για λόγους επιβίωσης αναγκάστηκε να χρησιμοποιήσει τις νέες τεχνολογίες (και ειδικά την αεροδιαστημική) για να αναπτύξει πλατφόρμες εκ του μηδενός ενεργώντας πάντα υπό πίεση για νίκη<sup>216</sup>. Η ανάγκη το οδήγησε στη χρήση της καινοτομίας και στην επιτυχία. Η διαστημική τεχνολογία που ανέπτυξε και η παρουσία του στο διάστημα μέσω των δορυφόρων του Ofek από το 1988 - παρά τις σφοδρές αντιδράσεις - του πρόσφερε πρωτοφανείς δυνατότητες συλλογής πληροφοριών, απαράμιλλες σε όλη τη Μέση Ανατολή<sup>217</sup> και το κατέταξε στις δορυφορικές υπερδυνάμεις.

Ένα κράτος που αντιμετωπίζει μείζονες απειλές και θίγονται τα κυριαρχικά του δικαιώματα έχει μόνη ασφαλή διέξοδο επιβίωσης τη δυνατότητα προβολής ισχύος. Αυτό δε θα μπορούσε να χαρακτηριστεί πολεμοχαρής στάση αλλά προσπάθεια αντιμετώπισης του ηγεμονισμού και της αναθεωρητικής στάσης του αντιπάλου<sup>218</sup>. Και μπορεί να οδηγήσει στη ζητούμενη σταθερότητα. Αντίθετα, η αναποφασιστικότητα και η αδράνεια θα πολλαπλασιάζει τις τάσεις αποσταθεροποίησης στο Αιγαίο και θα αυξάνει τις τουρκικές διεκδικήσεις.

Βέβαια η ελληνική αμυντική βιομηχανία μπορεί να λειτουργήσει καταλυτικά στην ικανότητα της ελληνικής πλευράς να καινοτομήσει. Η πρόσληψη της τουρκικής απειλής έχει ενισχυθεί εκθετικά λόγω της διεύρυνσης των τουρκικών αξιώσεων, των τουρκικών παραβιάσεων και της ανάπτυξης ΣμηΕΑ και στρατιωτικών δορυφόρων τουρκικής κατασκευής με επιτυχίες στα θέατρα πολέμου<sup>219</sup> και υποβοηθά την

---

<sup>215</sup> Y. Katz and A. Bohbot, ό.π. chapter 4: Chutzpadik Satellites

<sup>216</sup> Y.v Katz and A. Bohbot, ό.π. chapter 2: Creative drones

<sup>217</sup> Y. Katz and A. Bohbot, ό.π. chapter 4: Chutzpadik Satellites

<sup>218</sup> Μ. Ι. Τρούλης, Περί Τουρκίας, εκδ. Ινφογνώμων, Αθήνα 2020, σ.220.

<sup>219</sup> Α. Καμάρας, Ελληνική Αμυντική Βιομηχανία: Αλλαγή σελίδας; ΕΛΙΑΜΕΠ - Hellenic Foundation for European and Foreign Policy, Φεβρουάριος 2023, Policy Paper #126/2023, σ.21

<https://www.eliamep.gr/wp-content/uploads/2023/02/Policy-paper-126-Kamaras-EL-final-1.pdf>

αναγέννηση της υπνώττουσας ελληνικής αμυντικής βιομηχανίας. Οι πλατφόρμες UAVs που έχουν εκτεθεί δίνουν την ελπίδα ότι αν προχωρήσουμε σε γραμμή παραγωγής και επίτευξη επιχειρησιακής καινοτομίας οι όροι θα αντιστραφούν και θα επιταχυνθεί η προσαρμογή των ΕΔ στις ραγδαία εξελισσόμενες συνθήκες. Θα ενισχυθεί επιπλέον η εξαγωγική ικανότητα της εθνικής μας οικονομίας. Το ποσοτικό πλεονέκτημα της Τουρκίας μπορεί να ξεπεραστεί από το ελληνικό ποιοτικό πλεονέκτημα, γιατί οι επιδόσεις στις πλατφόρμες των ελληνικών εταιρειών - αξίζει να επισημανθεί - είναι πρωτοπόρες.

Διαμετρικά αντίθετα από την Ελλάδα αντιμετωπίζει τον Γ.Π. η Τουρκία την τελευταία εικοσαετία. Αυτονομείται στρατηγικά από τη Δύση επιδιώκοντας την ενίσχυση εσωτερικών συντελεστών ισχύος<sup>220</sup> και την υλοποίηση μαξιμαλιστικών αξιώσεων. Ο τουρκικός φόβος για ενδεχόμενη στρατηγική περικύκλωση και αποκοπή της από τα διεθνή αντιστράφηκε με στρατηγική περικύκλωση της Ελλάδας στα Βαλκάνια<sup>221</sup>, με διεξαγωγή υβριδικού πολέμου (Ιμια 1996, αύξηση μεταναστευτικών ροών στα θαλάσσια σύνορα 2015, Έβρος 2020) και με μεθοδική εργαλειοποίηση του Δ.Δ., ώστε να επιτύχει επίφαση νομιμότητας μεν στις μεγαλοϊδεατικές αξιώσεις της και να διευρύνει τη δικαιοδοσία της. Και όλα αυτά έχοντας σαν υπόβαθρο μια πολυδιάστατη εξωτερική πολιτική και εργαλείο την ανάπτυξη καινοτομίας στην αμυντική βιομηχανία της και τις στρατιωτικές εφαρμογές της αεροδιαστημικής τεχνολογίας.

Το φιλόδοξο εξοπλιστικό της πρόγραμμα στον τομέα των ΣμηΕΑ, στο διαστημικό τομέα και η πληθώρα των ερευνητικών της κέντρων σε συνδυασμό με το βάθος της έρευνας καθώς και η προσήλωση στην αυτάρκεια και την εγχώρια παραγωγή της αμυντικής βιομηχανίας αποτελούν εν δυνάμει απειλή προς τα γειτνιάζοντα κράτη. Οι προθέσεις άλλοτε διακηρυγμένες δημόσια («θα έρθουμε νύχτα») και άλλοτε καλυμμένες και όχι μόνο για εσωτερική κατανάλωση οδηγούν σε μια παρατεταμένη και οικονομικά κοστοβόρα για τον αντίπαλο αποσταθεροποίηση. Έτσι κατανοεί την προβολή ισχύος αυξάνοντας με διάφορους τρόπους την επιθετική ισχύ της. Η πρόσφατη αύξηση της τουρκικής δραστηριότητας στον αεροδιαστημικό χώρο αποτελεί πρόκληση για τη σταθερότητα στο γεωπολιτικό σύμπλοκο της

---

<sup>220</sup> Μ. Ι. Τρούλης, Περί Τουρκίας, εκδ. Ινφογνώμων, Αθήνα 2020, σ.88

<sup>221</sup> Μ. Ι. Τρούλης, ό.π. σ.149

Ανατολικής Μεσογείου. Οι τεχνολογικές της πρόοδοι τής επιτρέπουν να παρακολουθεί την περιοχή με μεγάλη ακρίβεια - και από το διάστημα με τους γεωσκοπικούς στρατιωτικούς δορυφόρους της και από αέρος με την πληθώρα των δικής της κατασκευής ΜΕΑ. Έχει σαφώς πλεονέκτημα στην αναλυτική επιτήρηση με τη συλλογή πληροφοριών για στρατηγικά σημεία εντός της ελληνικής επικράτειας- και όχι μόνο σε συνοριακές περιοχές- αλλά και για δραστηριότητες. Έχει επενδύσει εκτενώς στην εγχώρια παραγωγή προηγμένων μοντέλων UAV (Bayraktar TB2, TB3, Anka, Akinci, Aksungur) που την καθιστούν αυτάρκη και επιτυχημένη εξαγωγό χώρα τη στιγμή που η Ελλάδα εξαρτάται από πανάκριβες εισαγωγές. Το ευρύ φάσμα των UAVs στο στόλο της προσφέρουν ποικιλία σε διάφορες αποστολές προσδίδοντας τη σιγουριά της κατοχής στρατηγικού στοιχείου που αξιοποιεί στο έπακρο. Ταυτόχρονα ενισχύει την εθνική οικονομία της, εφόσον η ενεργή χρήση UAVs είναι οικονομικότερη στην παραγωγή, συντήρηση και λειτουργία συγκριτικά με πανάκριβα αναγνωριστικά ή μαχητικά αεροσκάφη. Η ανάπτυξη των ΜΕΑ είναι υποσχόμενη και κερδοφόρα αγορά. Εκτός από τον τομέα της άμυνας αποφέρει κέρδη στον οικονομικό τομέα. Εκτός από την κάλυψη αμυντικών απαιτήσεων προχωρεί και στην εκμετάλλευση επιστημονικού δυναμικού.

Με αυτά τα συστήματα στην κατοχή της θα μπορούσε να δημιουργήσει διαπραγματευτικά αντίβαρα μέσα στο γεωγραφικό χώρο του Αιγαίου με συνέπεια την εδραίωση της κυριαρχίας της σε «αμφισβητούμενες» - όπως πιστεύει - ή «γκρίζες» περιοχές. Ο πολλαπλασιασμός άλλωστε επί μακρόν των προκλήσεων αλλά και η διεύρυνση των διεκδικήσεων - πάγια άλλωστε τακτική της να θέτει πολλά ζητήματα για διαπραγμάτευση - μπορεί να δημιουργήσει τις προϋποθέσεις για δημιουργία τετελεσμένων. Το διακύβευμα για την Τουρκία είναι πολλαπλό. Πολλαπλασιάζοντας τις τάσεις αποσταθεροποίησης επιζητά την ενίσχυση της θέσης της, την εκμετάλλευση ενεργειακών διαδρόμων και την ανάληψη ρόλου ενεργειακού εταίρου της ΕΕ<sup>222</sup> (2020), όπως τονίζει ο Ι.Θ.Μάζης. Σε μια τέτοια προοπτική θα μπορούσαμε να δεχτούμε ότι εκμεταλλεύεται την ανοχή όλων- συμμάχων και γειτονικών κρατών- για να εγκαθιδρύσει κατάσταση που δε θα αντιστραφεί εύκολα και θα την μετατρέψει σε περιφερειακή δύναμη, που είναι και η στόχευσή της.

---

<sup>222</sup> Ι. Θ. Μάζης, Μ. Ι. Τρούλη, Τουρκική στρατηγική στη Λιβύη: Πολιτισμικές και Κοινωνικές Συνιστώσες – Χαρτογραφία της Λιβυκής Κρίσεως, εκδ. Λειμών, Αθήνα 2020, σ.65.



## Επίλογος

Η ΜΔΕ παρουσίασε με εργαλείο τη ΣΓΑ τις στρατιωτικές εφαρμογές στην επιτήρηση συνόρων του Γ.Π. από πλευράς Ελλάδας και Τουρκίας και την προσπάθεια ελληνικών εταιρειών υψηλής τεχνολογίας τα τελευταία χρόνια να αντισταθμίσουν την έλλειψη τεχνολογικής ανάπτυξης έναντι της Τουρκίας σε επίπεδο καινοτομίας και υποδομών. Υπολείπεται αρκετά στην Ελλάδα η πολιτική βούληση με συνέπεια και την έλλειψη συνεργασίας του ΥΠΕΘΑ με τις εταιρείες. Δυστυχώς ελλείπει η μακροπρόθεσμη εθνική πολιτική ανεξαρτήτως κομμάτων και εκλογικών αποτελεσμάτων. Η αναθεωρητική πολιτική των γειτόνων μας - βασισμένη στη μαζική εγχώρια παραγωγή τους σε ΜΕΑ και στις υπηρεσίες ISR που κατέχουν είτε από την εναέρια επιτήρηση είτε από τη δορυφορική - δημιουργεί πρόβλημα εθνικής ασφάλειας που πρέπει να αντιμετωπιστεί εκφράζοντας σθεναρά τη βούληση προάσπισης της εθνικής κυριαρχίας μας. Οι τρόποι είναι πολλοί:

- ✓ Αντισυσπειρώσεις ουσιαστικές της Ελλάδας έναντι του τουρκικού αναθεωρητισμού.
- ✓ Με ξεκάθαρη διπλωματική προετοιμασία προειδοποίηση μηδενικής ανοχής των παραβιάσεων των συνόρων μας.
- ✓ Συνεχής ενημέρωση των συμμάχων μας με βάση τις δικές μας υπηρεσίες ISR που θα προσφέρουν ελληνικά ΜΕΑ.
- ✓ Στενή συνεργασία ΥΠΕΘΑ και ελληνικών εταιρειών αεροδιαστημικής τεχνολογίας και ενίσχυση της καινοτομίας.
- ✓ Εθνικό πρόγραμμα παραγωγής ΣμηΕΑ το οποίο θα χρηματοδοτηθεί και θα ολοκληρωθεί η παραγωγή του.
- ✓ Διμερείς και πανευρωπαϊκές συνεργασίες σε προγράμματα διαστημικής πολιτικής που θα επικεντρωθούν σε ανταλλαγές τεχνογνωσίας και γιατί όχι σε συμπαραγωγή στρατιωτικού δορυφόρου ή τμημάτων του.
- ✓ Θεσμική ενίσχυση του Ελληνικού Κέντρου Διαστήματος.
- ✓ Θεσμοθέτηση Διεύθυνσης στο ΥΠΕΘΑ για τα ΣμηΕΑ με αντίστοιχη ευθύνη για ίδρυση υποδομών- κέντρων ελέγχου και επεξεργασίας των πληροφοριών.
- ✓ Λόγω της συνεχούς και εξελισσόμενης αμφισβήτησης της ελληνικής κυριαρχίας σε αέρα και θάλασσα, ας θεωρηθεί πρότυπο το Ισραήλ και ας

σφυρηλατήσουμε πιο στενή και επωφελή συνεργασία, ειδικά στον τομέα ανάπτυξης καινοτόμων στρατιωτικών εφαρμογών και με συμπαραγωγές της ελληνικής με την ισραηλινή αμυντική βιομηχανία. Η εμπειρία που έχει αποκτήσει το Ισραήλ στην αεροδιαστημική τεχνολογία και οι λύσεις στην επιτήρηση των συνόρων του ας συνεισφέρουν και στην Ελλάδα αντίστοιχες λύσεις ανάλογες με τις επιχειρησιακές μας ανάγκες.

- ✓ Η επίτευξη επιχειρησιακής καινοτομίας και η στενή συνεργασία ΕΔ και αμυντικής βιομηχανίας θα οδηγούσε τη χώρα μας να γίνει από καταναλωτής υψηλής τεχνολογίας - και μάλιστα μέσω εισαγωγών - σε παραγωγή αεροδιαστημικής τεχνολογίας και των εφαρμογών της. Και της παραγωγής έπεται η εξαγωγή, που θα ανατροφοδοτήσει με αναγκαίους πόρους την κάλυψη των αμυντικών κενών της χώρας.
- ✓ Με βάση την προηγούμενη προϋπόθεση και αξιοποιώντας το εγχώριο επιστημονικό δυναμικό μας και εκείνο της διασποράς που είναι σημαντικό, η ελληνική αμυντική βιομηχανία θα μπορούσε να γίνει ο κύριος ανταγωνιστής της τουρκικής.

Οι προτάσεις που τέθηκαν στόχο έχουν την αναβάθμιση του γεωπολιτικού ρόλου της χώρας. Θα ήταν ευκολότερη η πραγματοποίησή τους αν υπήρχε θεσμοθετημένη ξεχωριστή Κυβερνητική Δομή με τη μορφή Υφυπουργείου αρμόδιου για την Αμυντική Βιομηχανία με κεντρική στρατηγική πολιτική, όπως ζήτησε ο Τάσος Ροζολής, πρόεδρος του Συνδέσμου Ελλήνων Κατασκευαστών Αμυντικού Υλικού, προκειμένου η χώρα να ισχυροποιήσει το γεωπολιτικό και γεωστρατηγικό της προφίλ<sup>223</sup>. Και μάλιστα τόνισε ότι βασικός πυλώνας ανάπτυξης της ΕΑΒ είναι η κρατική υποστήριξη ελληνικών εταιρειών που αναπτύσσουν πρωτοποριακά προϊόντα σε τεχνολογίες αιχμής (UAVs, ηλεκτροοπτικά, κυβερνοάμυνα)<sup>224</sup> και κατέχουν την 5<sup>η</sup> θέση στο διεθνές βιομηχανικό αμυντικό περιβάλλον, όπως αποτυπώθηκε στη DEFEXA 9-11 Μαΐου 2023. Η μετεξέλιξη της ΕΑΒ στον τομέα της αεροδιαστημικής τεχνολογίας θα την καταστήσει πυλώνα της ποιοτικής υπεροχής των ΕΔ έναντι των τουρκικών και δεν θα επιτρέψει την ανατροπή στην ισορροπία ισχύος που υπάρχει στο αιγαιακό σύστημα.

---

<sup>223</sup> <https://sekpy.gr/tasos-rozolis-proedros-sekpy-ti-zita-i-egchoria-amyntiki-viomichania-apo-ti-nea-kyvernisi/>

<sup>224</sup> Ο.π.

Η προσπάθεια της Τουρκίας για ανακατανομή ισχύος επενδύοντας την τελευταία δεκαετία σε καινοτομίες στον αεροπορικό και διαστημικό τομέα δε θα προχωρήσει σε ολοκληρωτική ανατροπή έναντι της Ελλάδας παρά τα ανησυχητικά σημάδια. Με χαμηλό οικονομικό κόστος μπορούμε να ασκήσουμε αποφασιστική προβολή ισχύος στο χερσαία και θαλάσσια σύνορά μας<sup>225</sup> μέσω της αεροδιαστημικής τεχνολογίας και καινοτομίας, ώστε να αποφύγουμε να ολισθαίνουμε στην αδράνεια και στις παραχωρήσεις.

---

<sup>225</sup> <https://armynow.gr/pos-na-apoktiseis-pleonektima-sto-aigaio-me-made-in-greece-oplo/>

## Βιβλιογραφία

- Air Command and Staff College Space Research Electives Seminars (2009). AU-18 Space Primer. Alabama. Air University Press Maxwell Air Force Base, Alabama
- Araripe d'Oliveira F., Cristovão Lourenço de Melo F. (2016, Jul.-Sep). High-Altitude Platforms — Present Situation and Technology Trends. Journal of Aerospace Technology and Management , σσ. 249-262.
- Colozza, A. (2003). Initial Feasibility Assessment of a High Altitude Long Endurance Airship. National Aeronautics and Space Administration.
- Elachi, C. (1988). Spaceborne Radar Remote Sensing: Applications and Techniques. New York: IEEE Press.
- Ercan C., (2017, January - February). Historical space steps of Turkey: It is high time to establish the Turkish space agency. Acta Astronautica vol.130 .
- Grace D., Mohorcic M. (2010). Broadband Communications via High Altitude Platforms. Wiley.
- Hafemeister D., Romm J., Tsipis K. (1985, March). The Verification of Compliance with Arms-Control Agreements. Scientific American Magazine , σ. 38.
- Joint Air Power Competence Centre (January 2021). A Comprehensive Approach to Countering Unmanned Aircraft Systems.
- Katz Y., Bohbot A. (2017). The Weapon Wizards ; How Israel Became a High-Tech Military Superpower. St. Martin's Press.
- Lo Faro Massimiliano, Barbera Orazio, Giacoppo Giosué (2022). Hybrid Technologies for Power Generation. A volume in Hybrid Energy Systems. Academic Press
- Pavlidou F.N., Miura, R., Farserotu, J. (2005, February). Special Issue on “High Altitude Platform (HAP) Systems: Technologies and Applications”. Wireless Personal Communications, σσ. 189–194.
- Serway, R., Jewett, W.J. (2013). Φυσική Για Επιστήμονες Και Μηχανικούς : Ηλεκτρισμός Και Μαγνητισμός, Φως Και Οπτική, Σύγχρονη Φυσική. Κλειδάριθμος.
- Stein, A. (2014, May). Turkey’s Space Policy. EDAM Discussion Paper Series .
- Ζερεφός, Χ. Σ. (2009). Εισαγωγικά μαθήματα στη Φυσική της Ατμόσφαιρας. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- Ινστιτούτο Αμυντικών Αναλύσεων. (2004). Γεωστρατηγική τεύχος 5 , σσ. σελ.139-160.
- Κολοβός, Α. (1993). Ο Δαίδαλος Ουρανός: Η στρατιωτική χρήση του Διαστήματος. Ελληνικό Ινστιτούτο Διεθνών και Στρατηγικών Μελετών .
- Κολοβός, Α. (2016). Οι Δορυφόροι στην Υπηρεσία της Ασφάλειας : Η Επιτήρηση Εξωτερικών Συνόρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Εκδόσεις Ι. Σιδέρης.
- Κολοβός, Α. (2018). Αξιολογώντας την Τουρκική πολιτική Διαστήματος: Αποτελέσματα και Επιπτώσεις. Ινστιτούτο Διεθνών, Ευρωπαϊκών και Αμυντικών Αναλύσεων-ΙΔΕΑΑ .
- Κολοβός, Α. (2019). Αποφάσεις από το Διάστημα: Πληροφορίες και Δορυφορική Τεχνολογία. Εκδόσεις Ι. ΣΙΔΕΡΗΣ.

- Κολοβός, Α. (2020). Κρίση στον Έβρο: Η Ολιστική Προσέγγιση και οι Προκλήσεις για Ολοκληρωμένη Δράση. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ & ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ (ΕΛΙΑΜΕΠ).
- Κονδύλης, Π. (1998). ΑΠΟ ΤΟΝ 20ό ΣΤΟΝ 21ο ΑΙΩΝΑ : ΤΟΜΕΣ ΣΤΗΝ ΠΛΑΝΗΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΠΕΡΙ ΤΟ 2000. ΘΕΜΕΛΙΟ.
- Μάζης Ι. Θ., Τρούλης, Μ. (2020). ΤΟΥΡΚΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΣΤΗ ΛΙΒΥΗ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΑΙΤΙΑΚΕΣ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ - ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΗΣ ΛΙΒΥΚΗΣ ΚΡΙΣΕΩΣ. Αθήνα: Εκδόσεις Λειμών.
- Μάζης, Ι.Θ. (2002). Γεωπολιτική : Η Θεωρία και η Πράξη. Αθήνα: Παπαζήση.
- Μάζης, Ι.Θ. (2008). Η Γεωπολιτική της Ευρύτερης Μέσης Ανατολής και η Τουρκία. Αθήνα: Εκδόσεις Λιβάνης.
- Μάζης, Ι.Θ. (2012). Μεταθεωρητική Κριτική Διεθνών Σχέσεων και Γεωπολιτικής. Αθήνα: Παπαζήσης.
- Μάζης, Ι.Θ. (2012). Νταβούτογλου και Γεωπολιτική : Μνήμη Τάσσου Παπαδόπουλου. Ηρόδοτος.
- Μάζης, Ι.Θ.(2017). Γεωπολιτικά ζητήματα στην Ευρύτερη Μέση Ανατολή και την Μεσόγειο. Αθήνα: Λειμών.
- Παρχαρίδης, Ι. (2015). Αρχές δορυφορικής τηλεπισκόπησης. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις.
- Περιοδικό ΑΔΙΣΠΟ. (2009, Μάρτιος - Ιούνιος). Δορυφορικά συστήματα επικοινωνιών - διαστημική εξέλιξη. Διακλαδική Επιθεώρηση.
- Τόμπρος, Δ. Δρ. (2017). Ανάπτυξη διαστημικών συστημάτων από την Τουρκία και τα κράτη της ευρύτερης Μέσης Ανατολής : Η εμπλοκή της Ελλάδας και της Κύπρου. Αθήνα: Λειμών.
- Τρούλης Μ. (2020). ΠΕΡΙ ΤΟΥΡΚΙΑΣ. Αθήνα: Εκδόσεις Ινφογνώμων.

## Διαδικτυακές πηγές (με αλφαβητική σειρά):

- [«ΠΑΝΟΠΤΗΣ» Το Πρώτο Anti-Drone Σύστημα Ελληνικής Σχεδίασης εξελίσσεται \(naftemporiki.gr\)](#)
- [«DIMDEX 2022»: MQ-9B SeaGuardian, ένα πραγματικό πολυεργαλείο - Defence Review](#)
- [«Ζέφυρος»: Το ηλιακό αεροπλάνο της Airbus που έμεινε 18 μέρες στον αέρα συνεχώς - Πτήση \(flight.com.gr\)](#)
- [«Πανόπτης»: Το ελληνικής σχεδίασης Anti-Drone σύστημα που «βλέπει» τα πάντα | ΣΚΑΪ \(skai.gr\)](#)
- [Airbus Zephyr Solar Powered Aircraft Purchased by British Defence Ministry | Fighter Sweep airuniversity.af.edu/Portals/10/AUPress/Books/AU-18.PDF](#)
- [BAE Systems | Το PHASA-35 ολοκλήρωσε επιτυχώς την πρώτη πτήση του στην στρατόσφαιρα - Φωτογραφίες & VIDEO \(defencereDEFINED.com.cy\)](#)
- [BAYKAR Technology | Bayraktar Akinci](#)
- [BAYKAR Technology | Bayraktar KIZILELMA](#)
- [BAYKAR Technology | Bayraktar TB2](#)
- [BAYKAR Technology | BAYRAKTAR TB3](#)
- [Catalog of Earth Satellite Orbits \(nasa.gov\)](#)
- [CL2006R0562EL0060050.0001\\_cp 1..1 \(europa.eu\)](#)
- [Control Lists - Previous Years - The Wassenaar Arrangement](#)
- [CSO-3, IRIS : les futurs satellites espions français cloués au sol \(latribune.fr\)](#)
- [Drone «Αργύτας»: Οι δυνατότητες και οι καινοτομίες του πρώτου ελληνικού UAV | Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ \(kathimerini.gr\)](#)
- [Drone «Αργύτας»: Οι δυνατότητες και οι καινοτομίες του πρώτου ελληνικού UAV | Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ \(kathimerini.gr\)](#)
- [Drones και δορυφόροι από ελληνικά μυαλά | Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ \(kathimerini.gr\)](#)
- [electro-optical sensors satellites | Military Aerospace](#)
- [ESA - Could High-Altitude Pseudo-Satellites Transform the Space Industry?](#)
- [ESA - Eduspace GR - Τι είναι η Τηλεπισκόπηση](#)
- [ESA - Introducing Sentinel-1](#)
- [ESA - Types of orbits](#)
- [eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52013DC0108&from=EL](#)
- [eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2006:381:FULL&from=PL](#)
- [Gokturk-2 Imaging Mission, Turkey - eoPortal](#)
- [Greece's SAS Technology Unveils Talos 2 UAS – UAS VISION](#)
- [H Intracom Defense παρέδωσε στο Πολεμικό Ναυτικό εξελιγμένα ραντάρ -... \(capital.gr\)](#)
- [HALE UAV Systems – UAS High Flyers - Defense Update: \(defense-update.com\)](#)
- [Hellas Sat 4 | Satellite Fleet | Hellas Sat \(hellas-sat.net\)](#)
- [Hellas Sat and Thales Alenia Space sign a Memorandum of Understanding to develop Optical Communication payload for Hellas Sat 5 satellite | Thales Alenia Space](#)

- [Heron Mk II: Ένα game changer στα μη επανδρωμένα αεροσκάφη - Πτήση \(flight.com.gr\)](#)
- [HERON I - Πολεμική Αεροπορία \(haf.gr\)](#)
- [Homepage - Joint Air Power Competence Centre \(japcc.org\)](#)
- <https://hal.science/hal-01315480/document>
- [Initial Feasibility Assessment of a High Altitude Long Endurance Airship - NASA Technical Reports Server \(NTRS\)](#)
- [INTRACOM DEFENSE – IDE](#)
- [Intracom Defense: Επεκτείνει τη συνεργασία της με τη γερμανική Diehl Defence | Ημερησία \(imerisia.gr\)](#)
- [Intracom Defense: Επεκτείνει την συνεργασία της με την Boeing στα αεροσκάφη V-22 | Ημερησία \(imerisia.gr\)](#)
- [Lockheed Martin: Συνεργασία με εταιρείες της ελληνικής αμυντικής βιομηχανίας για την αναβάθμιση του ΠΙΝ \(naftemporiki.gr\)](#)
- [LOTUS – ΔΙΔΕΑΠ | Διεύθυνση Διαχείρισης Ευρωπαϊκών και Αναπτυξιακών Προγραμμάτων \(mil.gr\)](#)
- [MLRS, RAM, FOS ΑΣΕΠΕ, HERON, δορυφορικό πρόγραμμα ενέκρινε η Βουλή - Δούρειος Ίππος \(doureios.com\)](#)
- [NATO - Official text: Brussels Summit Communiqué issued by NATO Heads of State and Government \(2021\), 14-Jun.-2021](#)
- [NATO - Official text: London Declaration issued by NATO Heads of State and Government \(2019\), 04-Dec.-2019](#)
- [Patroller™ - Long-endurance, multi-mission and multi-sensor tactical UAV system | Safran \(safran-group.com\)](#)
- [Policy-paper-126-Kamaras-EL-final-1.pdf \(eliamep.gr\)](#)
- [Regulation - 2021/821 - EN - EUR-Lex \(europa.eu\)](#)
- [S????? \(europa.eu\)](#)
- [SARISA Aerial Multi-Platform - S.A.S Technology \(sas-tech.gr\)](#)
- [Security | Copernicus](#)
- [Sentinel-1 \(copernicus.eu\)](#)
- [Sentinel-2 \(copernicus.eu\)](#)
- [Sentinel-3 \(copernicus.eu\)](#)
- [Skydweller Aero | Defence-point.gr](#)
- [Solar-Powered HALE Aircraft, by Naoki Kobayashi, Alex Kunycky, Yuya Makino - MIT Technology Roadmapping](#)
- [Special Issue on “High Altitude Platform \(HAP\) Systems: Technologies and Applications” | Wireless Personal Communications \(springer.com\)](#)
- [SRS1C BROCHURE.pdf \(sas-tech.gr\)](#)
- [Synthetic Aperture Radar | SAR Radar for UAV | Drone SAR Radar \(unmannedsystemstechnology.com\)](#)

- [Synthetic-aperture radar is making the Earth's surface watchable 24/7 \(economist.com\)](#)
- [TAI'S UAV "ANKA" ROLLED OUT - Defence Turkey Magazine](#)
- [Turkish aerospace and defence exports decline 16.8% in 2020 \(janes.com\)](#)
- [Turkish Armed Forces' 'space road map' ready - Türkiye News \(hurriyetdailynews.com\)](#)
- [Turkish Space Agency \(tua.gov.tr\)](#)
- [TÜRKİYE BİLİMSEL VE TEKNOLOJİK ARAŞTIRMA KURUMU \(tubitak.gov.tr\)](#)
- [Türksat 6A | Türksat Uydu \(turksat.com.tr\)](#)
- [TUSAS 2020 Genel Flyer Aksungur EN.pdf](#)
- [UAV Heron: Άριστη η πρώτη εμπειρία επιχειρησιακής αξιοποίησης με επίκεντρο τη διακλαδικότητα στην ΤΑΜΣ «ΠΑΡΜΕΝΙΩΝ 2021» - Defence Review](#)
- [untitled \(europa.eu\)](#)
- [What Is Signals Intelligence \(SIGINT\) | MAG Aerospace](#)
- [Άδεια Εργασίας – ΚΕΜΕΑ](#)
- [Από το δορυφορικό δίκτυο Helios II, στο πρόγραμμα CSO-Διατηρώντας τη στρατηγική παρατήρηση της ελληνικής αποτροπής ζωντανή - Defence Review](#)
- [Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας - Επίσημη Ιστοσελίδα \(mil.gr\)](#)
- [Γνωστοποίηση εύρους ελληνικού εθνικού εναερίου χώρου - Ειδικότερα κείμενα \(mfa.gr\)](#)
- [ΓΡΥΠΙΑΣ το δεύτερο πρόγραμμα ελληνικού UAV - Δούρειος Ίππος \(doureios.com\)](#)
- [Δελτίο Τύπου ΕΚΕΤΑ: ΠΑΝΟΠΤΗΣ, το Πρώτο Anti-Drone Σύστημα Ελληνικής Σχεδίασης – Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας \(ΓΓΕΚ\): Επίσημος διαδικτυακός τόπος \(gsri.gov.gr\)](#)
- [Δελτίο Τύπου ΕΚΕΤΑ: ΠΑΝΟΠΤΗΣ, το Πρώτο Anti-Drone Σύστημα Ελληνικής Σχεδίασης – Γενική Γραμματεία Έρευνας και Καινοτομίας \(ΓΓΕΚ\): Επίσημος διαδικτυακός τόπος \(gsri.gov.gr\)](#)
- [Δημιουργώντας ένα "Kill-Web" στο Αιγαίο με αυτόνομα και επανδρωμένα μέσα – Δίκτυα Μη Επανδρωμένων Πλατφορμών ως μέσα επιτήρησης συνόρων - Futurewarfare](#)
- [ΕΑΒ: Ομοίωμα του πρώτου ελληνικού drone «Αργύτας» στη ΔΕΘ - Οικονομικός Ταχυδρόμος - ot.gr](#)
- [Ελληνικό Αμυντικό Οικосύστημα: Δυνατότητες, βιομηχανικές συνέργειες και... \(capital.gr\)](#)
- [Ελληνικοί μικροδορυφόροι στο διάστημα \(naftemporiki.gr\)](#)
- [Επεξηγήσεις Όρων - Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας - Επίσημη Ιστοσελίδα \(mil.gr\)](#)
- [Η Ελλάδα από το δορυφορικό πρόγραμμα Helios-II στο CSO | Foreign Affairs - Hellenic Edition](#)
- [Η Ελλάδα από το δορυφορικό πρόγραμμα Helios-II στο CSO | Foreign Affairs - Hellenic Edition](#)
- [Η Ελλάδα αποκτά Μικροδορυφόρους Παρατήρησης Γης – Ανοιχτός Διεθνής Διαγωνισμός για την Ανάπτυξη Σμήνους Δορυφόρων | Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης \(mindigital.gr\)](#)
- [Η συμβολή των UAV στην ελληνική άμυνα και ασφάλεια, η περίπτωση του προγράμματος LOTUS - Defence Review](#)



- [Η συμβολή των UAV στην ελληνική άμυνα και ασφάλεια, η περίπτωση του προγράμματος LOTUS - Defence Review](#)
- [Ηλεκτροοπτικά συστήματα μάχης: Γιατί αποτελούν πολλαπλασιαστή ισχύος για το ΠΝ | DEFENCENET.gr | Έγκυρο και έγκαιρο](#)
- [Κανονισμός \(ΕΕ\) αριθ. 1168/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 25ης Οκτωβρίου 2011, για την τροποποίηση του κανονισμού \(ΕΚ\) αριθ. 2007/2004 του Συμβουλίου σχετικά με τη σύσταση ευρωπαϊκού οργανισμού για τη διαχείριση της επιχειρησιακής συνεργασίας στα εξωτερικά σύνορα των κρατών μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης \(europa.eu\)](#)
- [Κανονισμός \(ΕΕ\) αριθ. 656/2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Μαΐου 2014, περί κανόνων επιτηρήσεως των εξωτερικών θαλάσσιων συνόρων στο πλαίσιο της επιχειρησιακής συνεργασίας που συντονίζεται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό για τη Διαχείριση της Επιχειρησιακής Συνεργασίας στα Εξωτερικά Σύνορα των Κρατών Μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης \(europa.eu\)](#)
- [Μικροδορυφόροι Παρατήρησης Γης – Σε εξέλιξη ανοιχτός διεθνής διαγωνισμός για την ανάπτυξη σμήνους δορυφόρων - Ελλάδα 2.0 \(greece20.gov.gr\)](#)
- [Ν. Μηταράκης από Βίλνιους: “Η Ε.Ε. έχει γερσαία και θαλάσσια σύνορα. Αυτά δεν μπορούν να διαφοροποιούνται ανάλογα με τη φύση ή την τοπογραφία τους, αλλά πρέπει να αντιμετωπίζονται ως μία πτυχή άσκησης κυριαρχίας – Οι χώρες στα εξωτερικά σύνορα της Ε.Ε. πρέπει να μπορούν να κάνουν χρήση των διαθέσιμων τεχνολογικών εργαλείων τόσο στην ξηρά όσο και στη θάλασσα, συμπεριλαμβανομένης της δημιουργίας φυσικών φραγμών όπου χρειάζεται, προκειμένου να αποτραπούν οι παράνομες αφίξεις.” | Υπουργείο Μετανάστευσης και Ασύλου \(migration.gov.gr\)](#)
- [Ξεκινά η κατασκευή μικροδορυφόρων στην Ελλάδα \(naftemporiki.gr\)](#)
- [Ο ρόλος του διαστήματος στο σύγχρονο περιβάλλον μάχης και το Ελληνικό καινοτόμο πρόγραμμα «ΗΡΑΚΛΗΣ» - Defence Review](#)
- [Ο Φορέας – Hellenic Space Center \(hsc.gov.gr\)](#)
- [Παρουσίαση του TALOS UCAV της Ελληνικής SAS αντί του Γαλλικού Patroller για τις Ένοπλες Δυνάμεις - Futurewarfare](#)
- [ΠΗΓΑΣΟΣ II - Πολεμική Αεροπορία \(haf.gr\)](#)
- [Ποια είναι η δράση του Ελληνικού Κέντρου Διαστήματος -Η βασική του αποστολή - iefimerida.gr](#)
- [Πόλεμος των drones στο Αιγαίο - Η Ελλάδα αγοράζει μη επανδρωμένα αεροσκάφη - Τι διαθέτει η Τουρκία | in.gr](#)
- [Πώς να αποκτήσεις πλεονέκτημα στο Αιγαίο με «made in Greece» όπλο - ArmyNow.Gr](#)
- [ΣΑΓΕ: Απόκτηση HERON Mk2 για τις επιχειρησιακές ανάγκες του Στρατεύματος και της Πολιτικής Προστασίας - Futurewarfare](#)
- [Σε φάση «εκτόξευσης» οι μικροδορυφόροι \(naftemporiki.gr\)](#)
- [Συμφωνία πιστοποίησης του SRS-1A SARISA με ρουκέτα λέιζερ της THALES Belgium - Δούρειος Ίππος \(doureios.com\)](#)

- [Συνεργασία EFA GROUP με UCANDRONE PC για την ανάπτυξη λύσεων UAS | ΕΦΣΥΝ \(efsyn.gr\)](#)
- [Τάσος Ροζολής – Πρόεδρος ΣΕΚΠΥ: Τι ζητά η Εγχώρια Αμυντική Βιομηχανία από τη νέα Κυβέρνηση – ΣΕΚΠΥ \(sekpy.gr\)](#)
- [Το Ισοζύγιο Στρατιωτικής Ισχύος μεταξύ Ελλάδας και Τουρκίας. Η Απειλή των S-400 και Πρόταση Αντιμετώπισης \(eliamep.gr\)](#)
- [Το μέλλον της επιτήρησης πεδίου μάχης μέσω UAV με ανανεώσιμες πηγές ενέργειας - Defence Review](#)
- [Το οχρό της Ευρώπης: Επενδύσεις εκατ. στην στρατιωτική τεχνολογία για την αποτροπή των προσφύγων | HuffPost Greece ΔΙΕΘΝΕΣ \(huffingtonpost.gr\)](#)
- [Υπουργείο Εθνικής Άμυνας: Απαντήσεις για τα εν εξελίξει προγράμματα ανάπτυξης των UAV LOTUS, HYBRID και Αρχύτας - Defence Review](#)