

ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

---

PANTEION UNIVERSITY OF SOCIAL AND POLITICAL SCIENCES



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

**Διάστημα και Ελλάδα. Στρατηγική στόχευση της χώρας**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ζήσης Πατσαρίζης

Αθήνα, 2021

Τριμελής Επιτροπή:

Χαράλαμπος Παπασωτηρίου, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου (Επιβλέπων)

Κωνσταντίνος Κολιόπουλος, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Γεώργιος Στασινόπουλος, Αναπληρωτής Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου



Copyright © Ζήσης Πατσαρίζης, 2021

All rights reserved. Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας διπλωματικής εργασίας εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της διπλωματικής εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

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

«Δηλώνω υπευθύνως ότι όλα τα στοιχεία σε αυτή την εργασία τα απέκτησα, τα επεξεργάστηκα και τα παρουσιάζω σύμφωνα με τους κανόνες και τις αρχές της ακαδημαϊκής δεοντολογίας, καθώς και τους νόμους που διέπουν την έρευνα και την πνευματική ιδιοκτησία. Δηλώνω επίσης υπευθύνως ότι όπως απαιτείται από τους κανόνες, αναφέρομαι και παραπέμπω στις πηγές όλων των στοιχείων που χρησιμοποιώ και τα οποία δεν συνιστούν πρωτότυπη δημιουργία μου».

10 Δεκεμβρίου 2021

Ζήσης Πατσαρίζης

## Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών του Παντείου Πανεπιστημίου για την υψηλού επιπέδου παρεχόμενη εκπαίδευση και τη συμβολή του στη διεύρυνση του γνωσιακού μου ορίζοντα, καθώς επίσης και τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Χαράλαμπο Παπασωτηρίου, που με την εμπνευσμένη διδασκαλία του, συνέβαλε στην περαιτέρω ανάπτυξη της στρατηγικής μου σκέψης.

Ιδιαίτερα ευχαριστώ τους Ταξχο (ε.α) Αλέξανδρο Κολοβό, Αναπληρωτή Καθηγητή της Σ.Ι και τον Σμχο (ε.α) Κωνσταντίνο Πιλαφτσή, πρώην Δ.Σ. του Ελληνικού Διαστημικού Οργανισμού, γιατί με μεγάλη προθυμία ανταποκρίθηκαν στην επίλυση των αποριών μου, μεταλαμπαδεύοντας μέρος της μεγάλης τους εμπειρίας στις διαστημικές τεχνολογίες.

Τέλος ευχαριστώ τους καθηγητή κ. Ιωάννη Δαγκλή, πρόεδρο του Ελληνικού Κέντρου Διαστήματος, Αθανάσιο Πότση πρόεδρο του ΕΒΙΔΙΤΕ και siCluster, Σπύρο Βασιλάκο πρόεδρο του ΙΑΑΔΕΤ και Χρ, Πρωτοπαπά CEO της HELLASSAT, για την διάθεση σημαντικού πληροφοριακού υλικού.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή .....	14
Κεφάλαιο πρώτο: Διαστημικές Τεχνολογίες .....	18
Ορισμοί .....	18
Διάστημα: Ορισμός – Διεθνές Πλαίσιο .....	18
Κατηγορίες Δορυφορικών συστημάτων. ....	19
Επίγεια Υποδομή.....	20
Εξέδρες εκτόξευσης. ....	21
Μικροδορυφόροι.....	21
Σημαντικοί Τηλεπικοινωνιακοί Πάροχοι.....	25
Συστήματα Πλοήγησης.....	27
ISTAR.....	29
Αντιμετώπιση Δορυφορικών Συστημάτων .....	31
Κεφάλαιο Δεύτερο: Διαστημική Στρατηγική σε Χώρες Ενδιαφέροντος.....	34
ΗΠΑ .....	34
Ρωσία .....	37
Κίνα.....	39
Ισραήλ.....	41
Η.Α.Ε. ....	43
Τουρκία .....	45
Αίγυπτος.....	48
Κεφάλαιο Τρίτο: Ελλάδα και Διάστημα .....	50
Ιστορική εξέλιξη.....	50
Το Ελληνικό Οικοσύστημα.....	54
Πρόγραμμα μικροδορυφόρων .....	56
Κεφάλαιο Τέταρτο: Παράγοντες και Προοπτικές.....	59
Παράγοντες επίδρασης στη διαμόρφωση στρατηγικής .....	59
Προοπτικές .....	62
Συμπεράσματα .....	67
Προτάσεις.....	70
Βιβλιογραφία - Πηγές.....	74
Παράρτημα «Α»: Διεθνές Νομικό Πλαίσιο για το Διάστημα .....	80

Παράρτημα «Β»: Κατηγοριοποίηση Δορυφορικών Τεχνολογιών.....	90
Παράρτημα «Γ»: Πίνακες Δορυφόρων εν χρήσει σε Χώρες Ενδιαφέροντος .....	99
Παράρτημα «Δ»: Σχηματικές Απεικονίσεις .....	102
Παράρτημα «Ε»: Διαστημική Στρατηγική ΕΕ και ΝΑΤΟ .....	107
Παράρτημα «ΣΤ»: Οικονομικοί Δείκτες Χωρών Ενδιαφέροντος .....	113

## Πίνακες

<a href="#">Πίνακας1</a> : Στατιστικά υπό τροχιά συστημάτων.....	36
<a href="#">Πίνακας2</a> : Επενδύσεις χωρών σε διαστημικές τεχνολογίες .....	37
<a href="#">Πίνακας B1</a> : Μπάντες συχνοτήτων και αντίστοιχο μήκος κύματος .....	98

## Εικόνες, Φωτογραφίες και Γραφήματα

<a href="#">Εικόνα 1</a> : Τυπική ανάπτυξη megaconstellation τύπου Starlink, ή OneWeb.....	26
<a href="#">Εικόνα 2</a> : Λήψη με οπτικό αισθητήρα και με τεχνολογία SAR.....	30
<a href="#">Εικόνα 3</a> High Resolution (25cm) λήψη με τεχνολογία SAR.....	30
<a href="#">Εικόνα 4</a> : Σχηματική αναπαράσταση προσπάθειας υποκλοπής του κατασκοπευτικού δορυφόρου KH-11, των ΗΠΑ, από τους Kosmos 2542 και 2543, της Ρωσίας.....	39
<a href="#">Εικόνα5</a> : Λεπτομέρεια του Λιμανιού του Πειραιά από γαλλικό δορυφόρο Pleiades, ..	47
<a href="#">Εικόνες 6_7</a> : Λήψη από τον δορυφόρο RASAT .....	47
<a href="#">Εικόνα 8</a> : Τροχιακή κίνηση Helios 2. Πολική, ηλιοσύγχρονη, LEO τροχιά.....	52
<a href="#">Εικόνα 9</a> : Σχηματική απεικόνιση κάλυψης του Ελλαδικού χώρου, με διέλευση 2 φορές ημερησίως από 6 μικροδορυφόρους.....	57
<a href="#">Εικόνα 10</a> : Οικονομικά δεδομένα της Παγκόσμιας Βιομηχανίας διαστήματος.....	62
<a href="#">Εικόνα 11</a> : Προοπτική παγκόσμιας οικονομίας του Διαστήματος .....	63
<a href="#">Εικόνες 12_13</a> : Χώρες με δορυφόρους και δυνατότητες εκτόξευσης το 1966 και 2020 αντίστοιχα .....	64
<a href="#">Εικόνα B1</a> : Σχηματική απεικόνιση τροχιών .....	90
<a href="#">Εικόνα B2</a> : Σχηματική απεικόνιση γαιωστατικής τροχιάς και τροχιάς GPS.....	91
<a href="#">Εικόνες B3_B4</a> : Σχηματικές απεικονίσεις ημισύγχρονης τροχιάς και τροχιάς Molniya.....	92
<a href="#">Εικόνα B5</a> : Σχηματική απεικόνιση τροχιάς Molniya .....	93
<a href="#">Εικόνα B6</a> : Σχηματική απεικόνιση τροχιών με εκκεντρότητα.....	94
<a href="#">Εικόνα B7</a> : Σχηματική απεικόνιση τροχιών συστημάτων πλοήγησης.....	95
<a href="#">Εικόνα B8</a> : Κατηγοριοποίηση δορυφόρων βάσει μάζας.....	97
<a href="#">Εικόνα Δ1</a> : Τύφλωση δορυφόρου από επίγεια μέσα.....	102
<a href="#">Εικόνα Δ2</a> : Δημιουργία θραυσμάτων (debris) με χτύπημα δορυφόρου από πύραυλο.....	102
<a href="#">Εικόνες Δ3_Δ4</a> : Παρεμβολές (Jamming) στην επικοινωνία και μεταφορά δεδομένων...	103
<a href="#">Εικόνες Δ5_Δ6</a> : Τύφλωση - εξουδετέρωση δορυφόρου με laser από	



αερομεταφερόμενο μέσο .....	103
<a href="#">Εικόνα Δ7</a> : Παρεμβολή – εξουδετέρωση λειτουργίας δορυφόρου από μέσα ευρισκόμενα σε τροχιά.....	103
<a href="#">Εικόνα Δ8 Δ9</a> : Σχηματική απεικόνιση μεταφοράς δεδομένων μέσω ακτίνας φωτός (lazer).....	104
<a href="#">Εικόνα Δ10</a> : Κεραία λήψης δορυφορικού σήματος για χρήση επί αεροσκαφών και τερματικό λήψης δεδομένων με δυνατότητα διασύνδεσης και με VSAT .....	105
<a href="#">Εικόνα Δ11</a> : Πομποδέκτης δορυφορικού σήματος, με δυνατότητα λήψης προσδιορισμού θέσης και εκπομπής θέσης.....	106
<a href="#">Εικόνες Δ12 Δ13</a> : VSAT - Very Small Aperture Terminals.....	106
<a href="#">Γράφημα ΣΤ1</a> :Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (GDP) χωρών ενδιαφέροντος .....	113
<a href="#">Γράφημα ΣΤ2</a> : Στρατιωτικές δαπάνες ως ποσοστό του ΑΕΠ.....	114
<a href="#">Γράφημα ΣΤ3</a> : Στρατιωτικές δαπάνες ως ποσοστό των κρατικών δαπανών .....	115
<a href="#">Γράφημα ΣΤ4</a> : Δαπάνες Έρευνας και Ανάπτυξης ως ποσοστό του ΑΕΠ.....	115
<a href="#">Γράφημα ΣΤ5</a> : Νέες επιχειρήσεις στις χώρες ενδιαφέροντος .....	116
<a href="#">Γράφημα ΣΤ6</a> : Ένοπλες Δυνάμεις ως ποσοστό του εργατικού δυναμικού.....	116
<a href="#">Γράφημα ΣΤ7</a> : Χρόνος έναρξης επιχείρησης στις χώρες ενδιαφέροντος.....	117
<a href="#">Γράφημα ΣΤ8</a> : Ερευνητές στον τομέα της Ε& Α (ανά εκατομμύριο κατοίκους)....	118
<a href="#">Γράφημα ΣΤ9</a> :Άμεσες ξένες επενδύσεις .....	119

## Περίληψη

Στις 04 Οκτωβρίου 1957, η Σοβιετική Ένωση έθεσε σε τροχιά γύρω από τη Γη, τον πρώτο τεχνητό δορυφόρο τον Sputnik 1, σηματοδοτώντας την έναρξη του ανταγωνισμού για τον έλεγχο του Διαστήματος. Οι πρωτόγνωρες δυνατότητες που πρόσφερε η νέα αυτή τεχνολογία, προσέδιδε μοναδικά στρατηγικά πλεονεκτήματα, επαυξάνοντας τις στρατιωτικές ικανότητες.

Στις πρώτες δεκαετίες, η επένδυση στις διαστημικές τεχνολογίες, λόγω της εξεζητημένης τεχνολογίας αλλά και των τεράστιων οικονομικών απαιτήσεων που είχαν σαν προϋπόθεση, αφορούσε μόνο τους πολύ ισχυρούς διεθνείς δρώντες και συγκεκριμένα τις κυβερνητικές υπηρεσίες τους. Η είσοδος τα τελευταία χρόνια στο χώρο, μη κρατικών φορέων και εταιρειών και η αξιοποίηση της διαστημικής τεχνολογίας και για εμπορικούς σκοπούς, πέραν των στρατιωτικών, επέφερε ακόμα μεγαλύτερες εξελίξεις και διεύρυνση των παρεχόμενων προϊόντων και εφαρμογών που δύναται να αξιοποιηθούν.

Η επιλογή μιας χώρας αναφορικά με το βαθμό που θα αναπτύξει και θα εντάξει στις δομές της τις σύγχρονες διαστημικές τεχνολογίες, τις προτεραιότητες του κάθε σταδίου αυτής της διαδικασίας καθώς και ο τρόπος που θα επιχειρήσει να το επιτύχει, λαμβάνοντας υπόψη τις πολιτικές, εμπορικές, στρατιωτικές ανάγκες και τους διαθέσιμους πόρους, αποτελούν τη στρατηγική στόχευση της χώρας στο διαστημικό τομέα. Η επιλογή της προσφορότερης διαστημικής στρατηγικής, αποτελεί τελικά μια πολυπαραγοντική συνάρτηση απαιτήσεων και δεδομένων.

Για την διαμόρφωση αντίληψης ως προς την πλέον ενδεδειγμένη διαστημική στρατηγική, που πρέπει να υιοθετήσει η Ελλάδα, τα επόμενα χρόνια, εξετάστηκαν τα δορυφορικά προγράμματα και η στρατηγική προσέγγιση μεγάλων διεθνών δρώντων όπως οι ΗΠΑ, η Ρωσία, η Κίνα, αλλά και χώρες, που επιδρούν στο γεωπολιτικό μας περιβάλλον, όπως η Τουρκία, η Αίγυπτος, το Ισραήλ και τα ΗΑΕ και δυνητικά μας επηρεάζουν είτε ως απειλή είτε στο πλαίσιο συνεργασιών και συμμαχιών. Παράλληλα εξετάστηκαν οργανισμοί που μετέχει η χώρα μας, όπως το ΝΑΤΟ και ΕΕ. Για τις χώρες ενδιαφέροντος της περιοχής μας, ιδιαίτερα, πέραν των δορυφορικών προγραμμάτων που έχουν αναπτύξει ή πρόκειται να θέσουν στο άμεσο μέλλον σε λειτουργία, εξετάστηκαν συγκριτικά και οι επιμέρους οικονομικοί τους δείκτες, όπως το ΑΕΠ, το ποσοστό των δαπανών για την Άμυνα, οι δαπάνες για

έρευνα και ανάπτυξη, το ποσοστό υψηλής κατάρτισης επαγγελματιών, η επιχειρηματικότητα καθώς και οι άμεσες ξένες επενδύσεις.

Παρά το γεγονός ότι η επένδυση σε διαστημικές τεχνολογίες παραμένει ένα εγχείρημα με υψηλό κόστος και απαιτεί εξεζητημένη τεχνογνωσία και υποδομές για να υλοποιηθεί σε εθνικό επίπεδο, η Ελλάδα διαθέτει χαρακτηριστικά που τις προσδίδουν θετική προοπτική σε ένα τέτοιο εγχείρημα.

Συμπερασματικά, η χάραξη της Ελληνικής διαστημικής στρατηγικής, θα πρέπει να γίνει στο πλαίσιο μιας σαφώς καθορισμένης εθνικής διαστημικής πολιτικής. Τα επιμέρους προγράμματα και δράσεις που θα περιλαμβάνει, μπορούν να ταξινομηθούν και να προτεραιοποιηθούν σε ενδιάμεσες φάσεις, που ενδεικτικά μπορεί να καθορίζονται σε βάθος δεκαετίας. Παράλληλα έχοντας ως γνώμονα, την σταδιακή επίτευξη υψηλού βαθμού αυτονομίας, ανάπτυξης εθνικών καινοτόμων βιομηχανικών προϊόντων αλλά και επαύξησης της αμυντικής ισχύος της χώρας, θα πρέπει να εξασφαλίζουν υψηλού βαθμού μεταφορά τεχνογνωσίας μέσα από στοχευμένες συνεργασίες και δράσεις.

Λέξεις κλειδιά: Ελληνική διαστημική στρατηγική, Δορυφόροι, εθνική διαστημική πολιτική, στρατιωτικές δυνατότητες, αμυντική ισχύ.

## **Abstract**

On October 4, 1957, the Soviet Union put the first artificial satellite, Sputnik 1, into orbit around the Earth, signaling the outset of the competition for space control. The unprecedented capabilities offered by this new technology provided unique strategic advantages, enhancing military capabilities.

In the first decades, the investment in space technologies, due to the sophisticated expertise and the huge financial demands that they had as a prerequisite, concerned only the very powerful international actors and in particular their government services. The admission in recent years into the field, of non-governmental organizations and companies and the utilization of space technology for commercial purposes, except for the military, has brought even greater developments and expansion of the provided products and applications that can be utilized.

The selection of a country with regards to the degree to which it will develop and integrate in its structures the modern space technologies, the priorities of each stage of this process as well as the way it will try to achieve it, taking into consideration the political, commercial, military needs and available resources, constitute the country's strategic targeting in the space sector. Choosing the most profitable space strategy is finally a multifactorial function of requirements and data.

In order to form a perception of the most recommended space strategy that Greece ought to adopt in the coming years, satellite programs and the strategic approach of major international actors such as the USA, Russia, China, as well as countries which affect our geopolitical environment, such as Turkey, Egypt, Israel and the UAE, were examined since they might potentially affect us either as a threat or in the context of partnerships and alliances. At the same time, organizations that our country participates in, such as NATO and the EU, were examined. Particularly, as for the countries of interest of our region in addition to the satellite programs they have developed, or they are going to implement in the near future, their individual economic indicators were examined, such as GDP, the share of defense expenses, research and development expenses and on top of that the percentage of highly trained professionals, entrepreneurship as well as foreign direct investments.

In spite of the fact that investing in space technologies remains a high-cost project and requires sophisticated expertise and infrastructure to be implemented

nationally, Greece has characteristics that give it a positive perspective in such a project.

In conclusion, the formulation of the Greek space strategy should be done in the context of a clearly defined national space policy. The individual programs and actions that it will include, can be classified and prioritized in intermediate phases, which can be defined in a decade. At the same time, having as a guide the gradual attainment of a high degree of autonomy, development of national innovative industrial products but also increase of the country's defense power, they should ensure a high degree of transfer of know-how through targeted collaborations and actions.

*Keywords:* Greek space strategy, artificial satellite, national space policy, military capabilities, defense power.

## Εισαγωγή

Η ανακάλυψη του αεροπλάνου στις αρχές του 20ου αιώνα αποτέλεσε εφαλτήριο στον τρόπο που λειτουργεί σήμερα το εμπόριο και οι μετακινήσεις. Λόγο της μειωμένης απαιτούμενης χρονικής διάρκειας μεταφορών και μετακινήσεων, η παγκόσμια οικονομία άνθησε, μεγιστοποιώντας τις εμπορικές συναλλαγές και την κινητικότητα.

Στις στρατιωτικές υποθέσεις, η ένταξη της τρίτης διάστασης στο επιχειρησιακό περιβάλλον μετέβαλλε το τρόπο εκτέλεσης του πολέμου, εντάσσοντας την έννοια της αεροπορικής στρατηγικής<sup>1</sup> και τις δυνατότητες που πλέον ήταν διαθέσιμες στους δρώντες που την είχαν εντάξει στο σχεδιασμό τους.

Δεν είναι λίγες οι φορές που η αξιοποίηση του αεροπορικού όπλου μπορεί να έχει από μόνο του καταλυτική επίδραση στην εξέλιξη του πολέμου και η χρήση του να χαρακτηριστεί ως στρατηγική.<sup>2</sup> Στην Ελληνική πραγματικότητα, ο οραματιστής πρωθυπουργός Ελευθέριος Βενιζέλος, κατανόησε την σπουδαιότητα του νέου αυτού μέσου και έγκαιρα το ενέταξε στις τάξεις των Ελληνικών Ενόπλων δυνάμεων. Η απόφαση του αυτή, γρήγορα απόδειξε την σημαντική συμβολή που είχε στις επιχειρήσεις του Ελληνικού στρατού, στους πολέμους που ακολούθησαν, προσφέροντας μέσω της εναέριας παρατήρησης και των αεροπορικών επιδρομών, στρατιωτικό πλεονέκτημα.

Στην περίοδο του Β' ΠΠ, η τεχνογνωσία που είχε αναπτυχθεί σε θέματα πυραυλικής τεχνολογίας, από τους Γερμανούς ήταν πρωτοποριακή. Με την λήξη του πολέμου η τεχνογνωσία αυτή διαχέεται στους νικητές συμμάχους. Οι τεχνολογίες που αναπτύχθηκαν τα επόμενα χρόνια, βασισμένες στο θεωρητικό επιστημονικό υπόβαθρο του Γερμανού Werner von Braun<sup>3</sup>, ή του Ρώσου Sergey Korolev<sup>4</sup>, για παράδειγμα, κατάφεραν να δώσουν τις απαντήσεις που χρειαζόταν για να υπερνικηθούν οι περιορισμοί που έθεταν το βαρυτικό πεδίο της Γης και τα όρια της ατμόσφαιρας. Στα επόμενα χρόνια ο ανταγωνισμός μεταξύ των δύο αντιπάλων την

---

<sup>1</sup> Κ. Κολιόπουλος, *Η Στρατηγική Σκέψη από την Αρχαιότητα έως σήμερα*, (Αθήνα:Ποιότητα, 2008), ΚΕΦ 16

<sup>2</sup> Κ. Κολιόπουλος, *Η Στρατηγική Σκέψη από την Αρχαιότητα έως σήμερα*, (Αθήνα:Ποιότητα, 2008), σελ 38

<sup>3</sup> Γερμανός φυσικός (1912-1977), Θεωρείται ένας από τους σημαντικότερους επιστήμονες στις τεχνολογίες πυραύλων συμβάλλοντας καθοριστικά στην εξερεύνηση του διαστήματος στον εικοστό αιώνα <https://www.nasa.gov/centers/marshall/history/vonbraun/bio.html> (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουνίου 2021)

<sup>4</sup> Σοβιετικός επιστήμονας (1907-1966). Θεωρείται ο αρχιτέκτονας των περισσότερων διαστημικών προγραμμάτων της Σοβιετικής Ένωσης., ESA, [https://www.esa.int/About\\_Us/ESA\\_history/50\\_years\\_of\\_humans\\_in\\_space/Sergei\\_Korolev\\_Father\\_of\\_the\\_Soviet\\_Union\\_s\\_success\\_in\\_space](https://www.esa.int/About_Us/ESA_history/50_years_of_humans_in_space/Sergei_Korolev_Father_of_the_Soviet_Union_s_success_in_space), (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουνίου 2021)

περίοδο του Ψυχρού Πολέμου, θα επιφέρει ταχύτατες εξελίξεις στον τομέα. Οι βάσεις για την ανάπτυξη μιας νέας τεχνολογίας, της διαστημικής, είχαν τεθεί.

Στις 04 Οκτωβρίου 1957, η Σοβιετική Ένωση έθεσε σε τροχιά γύρω από τη Γη, τον πρώτο τεχνητό δορυφόρο τον Sputnik 1, σηματοδοτώντας την έναρξη του ανταγωνισμού για τον έλεγχο του Διαστήματος. Οι πρωτόγνωρες δυνατότητες στον τρόπο επικοινωνίας που πρόσφερε η νέα αυτή τεχνολογία, εκμηδενίζοντας ουσιαστικά τους περιορισμούς που έθετε το ανάγλυφο της Γης και η απόσταση, προσέδιδε μοναδικά στρατηγικά πλεονεκτήματα, επαυξάνοντας τις στρατιωτικές τους ικανότητες.

Στις πρώτες δεκαετίες, η επένδυση στις διαστημικές τεχνολογίες, λόγω της εξεζητημένης τεχνογνωσίας αλλά και των τεράστιων οικονομικών απαιτήσεων που είχαν σαν προϋπόθεση, αφορούσε μόνο τους πολύ ισχυρούς διεθνείς δρώντες και συγκεκριμένα τις κυβερνητικές υπηρεσίες τους. Σταδιακά οι τεχνολογικές εξελίξεις στην πυραυλική τεχνολογία, στην επιστήμη των υλικών, της ηλεκτρονικής και των αισθητήρων σε συνδυασμό με την διεύρυνση του ανταγωνισμού και των εμπλεκόμενων με το διαστημικό περιβάλλον, επέφερε την μείωση του σχετικού κόστους, την διάχυση της τεχνογνωσίας και τελικά την κατοχή διαστημικής τεχνολογίας από πολύ περισσότερους δρώντες.

Η είσοδος τα τελευταία χρόνια στο χώρο, μη κρατικών φορέων και εταιρειών και η αξιοποίηση της διαστημικής τεχνολογίας με την τοποθέτηση σε τροχιά μεγάλου αριθμού δορυφόρων και για εμπορικούς σκοπούς, πέραν των στρατιωτικών, επέφερε ακόμα μεγαλύτερες εξελίξεις και διεύρυνση των παρεχόμενων προϊόντων και εφαρμογών που δύναται να αξιοποιηθούν. Η καθημερινότητά μας κυριαρχείται από τεχνολογίες και εφαρμογές που καθιστούν την ενημέρωση και την επικοινωνία μας, όλο και πιο άμεση. Τεράστιος όγκος δεδομένων, πληροφοριών, εικόνας και ήχου είναι διαθέσιμα σε οποιοδήποτε σημείο της Γης, χωρίς ουσιαστικούς περιορισμούς. Μετάδοση τηλεοπτικών προγραμμάτων, συστήματα πλοήγησης στα αυτοκίνητα και τα κινητά τηλέφωνα, λεπτομερές εικόνες του πλανήτη και δυνατότητες πρόβλεψης του καιρού, πληροφορίες ακόμα και για το υπέδαφος γίνονται πλέον διαθέσιμα σε ευρεία κλίμακα, σε βαθμό που μερικές δεκαετίες πριν, θα φάνταζε ουτοπικό.

Οι επενδύσεις στη στρατιωτική διαστημική τεχνολογία διεύρυναν παράλληλα το φάσμα της έρευνας και της επιστήμης. Η ανάπτυξη εφαρμογών τόσο για στρατιωτική όσο και για εμπορική εκμετάλλευση τους, δημιούργησε τις προϋποθέσεις για μείωση του σχετικού κόστους λόγω οικονομίας κλίμακας, ενώ

παράλληλα αύξησε την ανθεκτικότητα και την αποδοτικότητα των συστημάτων. Τα όρια μεταξύ της εμπορικής και στρατιωτικής χρήσης του διαστήματος έχουν αρχίσει πλέον να γίνονται δυσδιάκριτα.

Για τους θεωρητικούς της στρατηγικής, η αξιοποίηση των πιο σύγχρονων τεχνολογιών, μεγιστοποιούν τις στρατιωτικές δυνατότητες και διαμορφώνουν το στρατηγικό δόγμα του δρώντα. Ο David MacIsaac<sup>5</sup> χαρακτηριστικά επισήμανε και παραλλήλισε τις εξελίξεις στην αεροπορική στρατηγική με την εξέλιξη και υιοθέτηση των τεχνολογικών καινοτομιών στο αεροπορικό όπλο. Κατά μία διασταλτική ερμηνεία, ο χώρος του διαστήματος, και η επίδραση του στο στρατηγικό δόγμα μίας χώρας, στον 21<sup>ο</sup> αιώνα, θα μπορούσε κατά αντιστοιχία να συγκριθεί με αυτόν του αεροπορικού όπλου στον 20<sup>ο</sup> αιώνα. Οι δυνατότητες που παρέχονται από τις διαστημικές εφαρμογές για άμεση επικοινωνία, λεπτομερή επισκόπηση του εδάφους και συλλογής σημαντικού όγκου πληροφορίας δημιουργούν σαφή αντίληψη της τακτικής κατάστασης σε ένα επιχειρησιακό περιβάλλον. Υπό αυτό το πρίσμα οι θεωρητικές προσεγγίσεις του Κλαούζεβιτς για την ανάγκη αντιμετώπισης της «ομίχλης», άμβλυνσης των επιπτώσεων της «τριβής» και της σημαντικότητας της «πληροφορίας» δείχνουν πως βρίσκουν πεδίο εφαρμογής και στη σύγχρονη εποχή.

Η πρόσκτηση διαστημικής τεχνολογίας και δορυφορικών εφαρμογών, παρόλο που τα τελευταία χρόνια έχει γίνει πιο προσιτή, συνεχίζει να απαιτεί την διάθεση σημαντικών εθνικών πόρων τόσο ως προς τη χρηματοδότηση όσο και των εθνικών φορέων που εμπλέκονται στην ανάπτυξη και λειτουργία της, προς όφελος του εθνικού συμφέροντος.

Η επιλογή μιας χώρας αναφορικά με το βαθμό που θα αναπτύξει και θα εντάξει στις δομές της τις σύγχρονες διαστημικές τεχνολογίες, τις προτεραιότητες του κάθε σταδίου αυτής της διαδικασίας καθώς και ο τρόπος που θα επιχειρήσει να το επιτύχει, λαμβάνοντας υπόψη τις πολιτικές, εμπορικές, στρατιωτικές ανάγκες και τους διαθέσιμους πόρους, αποτελούν τη στρατηγική στόχευση της χώρας στο διαστημικό τομέα. Η επιλογή της προσφορότερης διαστημικής στρατηγικής, αποτελεί τελικά μια πολυπαραγοντική συνάρτηση απαιτήσεων και δεδομένων.

---

<sup>5</sup> David MacIsaac . Αντισμήναρχος (εα) της USAF. (1935-2014). Καθηγητής στρατιωτικής ιστορίας στην Ακαδημία Πολεμικής Αεροπορίας και ένας από τους πιο σημαντικούς θεωρητικούς της Αεροπορικής Στρατηγικής.



Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να εξετάσει, κατόπιν ανάλυσεως των παραγόντων που δύναται να επιδράσουν, την ενδεδειγμένη στρατηγική στόχευση της Ελλάδας στον τομέα της διαστημικής τεχνολογίας, τα επόμενα τριάντα χρόνια.

Οι προϋποθέσεις που τέθηκαν στο πλαίσιο της ανάλυσης, αφορούν το πολιτικό και το οικονομικό περιβάλλον της Ελλάδος, το οποίο αναμένεται να παραμείνει σταθερό, το περιβάλλον ασφαλείας στην περιοχή ενδιαφέροντος της χώρας μας, που δεν αναμένεται να παρουσιάσει βελτίωση στο ορατό μέλλον, καθώς η Τουρκία εκτιμάται ότι θα συνεχίσει να λειτουργεί ως αναθεωρητικός παράγοντας και ότι ο ρυθμός αξιοποίησης των δορυφορικών εφαρμογών, θα παραμείνει αυξητικός στις επόμενες δεκαετίες.

Στα κεφάλαια που ακολουθούν, αναλύονται οι διαθέσιμες τεχνολογίες και οι επιλογές που έχουν υιοθετηθεί από σημαντικούς παγκόσμιους δρώντες. Παράλληλα στο γεωπολιτικό περιβάλλον που έχει διαμορφωθεί, κρίθηκε απαραίτητο να εξετασθούν οι αντίστοιχες δράσεις των λοιπών δρώντων που επιδρούν στην περιοχή μας και δυνητικά επηρεάζουν είτε ως απειλή είτε στο πλαίσιο συνεργασιών και συμμαχιών, τα στρατηγικά συμφέροντα της χώρας. Στη συνέχεια εξετάζεται το Ελληνικό διαστημικό οικοσύστημα και η σχετική εμπειρία που έχει αποκτηθεί στον τομέα καθώς και οι παράγοντες που επιδρούν στη διαμόρφωση μιας εθνικής διαστημικής στρατηγικής

## Κεφάλαιο πρώτο: Διαστημικές Τεχνολογίες

### Ορισμοί

**Διάστημα: Ορισμός – Διεθνές Πλαίσιο.** Παρά το ότι η ανθρωπότητα έχει, εδώ και εξήντα περίπου χρόνια, επιτύχει να ξεπεράσει τους περιορισμούς που θέτει η ατμόσφαιρα και να δραστηριοποιηθεί στο χώρο έξω από αυτήν, δεν έχει προκύψει ένας κοινά αποδεκτός ορισμός για το που ακριβώς αρχίζουν τα όρια του διαστήματος. Ο κύριος λόγος που αυτό καθίσταται δυσδιάκριτο, είναι ότι η ατμόσφαιρα της Γης σταδιακά μειώνεται και βαθμιαία αρχίζει να αναμιγνύεται με την αστρική ύλη που βρίσκεται διάσπαρτη και καλύπτει τον μεσοπλανητικό χώρο.

Για λόγους κυρίως πρακτικούς, από την Διεθνή Ομοσπονδία Αεροναυτικής (Fédération Aéronautique Internationale / FAI), έχει υιοθετηθεί η λεγόμενη Γραμμή Κάρμαν (Karman line)<sup>6</sup>, σύμφωνα με την οποία ο διαχωρισμός μεταξύ Αεροναυτικής και Αστροναυτικής βρίσκεται σε ύψος 100 χιλιομέτρα / 62 μίλια, με την προσέγγιση ότι σε αυτό το ύψος η πυκνότητα της ατμόσφαιρας δεν παρέχει ικανή δύναμη άντωσης για διατήρηση της πτητικής δυνατότητας.

Η Πολεμική Αεροπορία των ΗΠΑ, σε μια διαφορετική προσέγγιση, ορίζει ως αστροναύτη έναν άνθρωπο που έχει πετάξει σε υψόμετρο πάνω από 80 χιλιομέτρα (50 μίλια). Στο αυτό το όριο έγινε εναρμονισμός και από τη NASA, το 2005, η οποία πρωτύτερα υιοθετούσε το όριο των 100 χιλιομέτρων, έτσι ώστε να αποτραπεί η αναντιστοιχία στο πλαίσιο των πτήσεων τους.

Η διεθνής κοινότητα, σχετικά νωρίς, από το 1967, (με την OuterSpaceTreaty) προέβει στην κατάρτιση – και υπογραφή – διεθνών συμβάσεων για το διάστημα. Με αυτό τον τρόπο επιχειρήθηκε να ρυθμιστούν όλες οι παράμετροι για την εξερεύνηση και τη χρήση του διαστήματος προς όφελος όχι μόνο των δύο υπερδυνάμεων που εκείνη τη χρονική στιγμή δήλωναν παρουσία στο χώρο, αλλά όλης της ανθρωπότητας.

Το δικαϊκό πλαίσιο που διέπει και ρυθμίζει όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με το διάστημα, αποτελεί το Δίκαιο του Διαστήματος. Εκτός από τις πέντε βασικές Διεθνείς Συμβάσεις, αλλά και τις Γενικές Αρχές, το Δίκαιο του

---

<sup>6</sup> Ορίστηκε από τον **Theodor von Kármán** περί τα μέσα της δεκαετίας του 50. Το θεωρητικό υπόβαθρο του ορίου αυτού, γνωστού και ως **γραμμή Kármán**, στηρίζεται στον τύπο της άντωσης  $L=12\rho U^2 SCL$ , όπου  $\rho$  είναι η πυκνότητα του αέρα,  $U$  η ταχύτητα του σκάφους σε σχέση με τον αέρα,  $S$  το εμβαδόν των πτερύγων του σκάφους και  $CL$  ο συντελεστής άντωσης. Με τον τύπο υπολογίζεται η ταχύτητα που πρέπει να αναπτύξει ένα αεροσκάφος προκειμένου να μην χάσει ύψος.

Διαστήματος περιλαμβάνει διεθνείς συμφωνίες, συνθήκες, συνέδρια, κανονισμούς των διεθνών οργανισμών, εθνικούς νόμους και κανονισμούς, εκτελεστικές και διοικητικές πράξεις, καθώς και δικαστικές αποφάσεις. Το δικαϊκό πλαίσιο του διαστήματος καθώς και ο διεθνής οργανισμός που ρυθμίζει αντίστοιχα θέματα, αναλύονται στο Παράρτημα «Α» της παρούσας εργασίας.

**Κατηγορίες Δορυφορικών συστημάτων.** Το διάστημα, μπορεί να διαχωριστεί σε δύο διακριτές υποενότητες αναλόγως των αποστολών και τις χρήσεις που οι διαστημικοί δρώντες έχουν μέχρι στιγμής δραστηριοποιηθεί. Στις δραστηριότητες που αφορούν τοποθέτηση τεχνικών μέσων σε τροχιά γύρω από τη γη (δορυφόροι), σε περιβάλλον όπου οι βαρυτικές δυνάμεις της Γης είναι ασθενείς και στις δραστηριότητες που αφορούν αποστολές πέραν των τροχιακών όπως οι διαπλανητικές αποστολές ή αποστολές στα όρια του Ηλιακού μας συστήματος όπου οι βαρυτικές δυνάμεις της Γης ουσιαστικά δεν έχουν καμία επίδραση. Στην παρούσα εργασία θα αναλυθούν οι δραστηριότητες που αφορούν την πρώτη κατηγορία και αναφέρονται ως δορυφορικές τεχνολογίες.

Οι δορυφόροι κατατάσσονται με βάση την αποστολή τους, την χρήση τους, το ύψος από την επιφάνεια της Γης καθώς και το είδος της τροχιάς που ακολουθούν. Πέραν των ανωτέρω, κατηγοριοποίηση μπορεί να γίνει και σύμφωνα με το μέγεθος των τεχνικών δορυφόρων, όπου τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια αυξανόμενη στροφή προς μικρότερους σε μέγεθος δορυφόρους, τους μικροδορυφόρους.

Συνοπτικά, οι ανωτέρω κατηγοριοποιήσεις έχουν ως ακολούθως:

(α) Οι δορυφόροι ανάλογα με τη χρήση τους μπορούν διακριθούν σε εμπορικούς, στρατιωτικούς ή πολιτικούς. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου ο διαχωρισμός μεταξύ τους δεν είναι εύκολα διακριτός. Είναι πιθανό εμπορικοί δορυφόροι να παρέχουν υπηρεσίες και δεδομένα που διαθέτουν σε κρατικούς φορείς ή και το αντίστροφο. Ένα ανάλογο παράδειγμα είναι ο Hellas Sat, όπου παρότι ως δορυφόρος είναι εμπορικός καλύπτει παράλληλα και τις στρατιωτικές ανάγκες σε επικοινωνίες. Αντίστοιχα ένας μετεωρολογικός δορυφόρος μπορεί να συλλέγει δεδομένα για αξιοποίηση από στρατιωτικές αρχές.

(β). Βάσει του τύπου της αποστολής τους χωρίζονται σε:

- (1). Αναγνωριστικούς (Reconnaissance).
- (2). Παρατήρησης της Γης (Earth Observation).
- (3). Τηλεπισκοπικούς (Remote Sensing).

- (4). Μετεωρολογικούς (Meteorological).
- (5). Τηλεπικοινωνιακούς (Communication).
- (6). Προσδιορισμού Θέσης / Πλοήγησης (Positioning / Navigation).
- (7). Έγκαιρης Προειδοποίησης (Early Warning).
- (8). Υποκλοπών (Intelligence /SIGINT – ELINT- COMINT).
- (9). Επιτήρησης Διαστήματος (Space Surveillance).
- (10). Επιστημονικών Αποστολών (Scientific Missions).
- (11). Πειραματικούς (Technology Demonstration).

(γ). Βάσει της τροχιάς που επιχειρούν (ύψος ή ζώνη τροχιάς) καθώς και του συγχρονισμού με την περιφορά της γης και της κλίσεως ως προς αυτήν, κατατάσσονται σε:

(1). Γεωσύγχρονες / Γεωστατικής Τροχιάς (Geosynchronous /GEO), στα 35786 χιλιόμετρα από την επιφάνεια της Γης.

(2). Υψηλής Ελλειπτικής Τροχιάς (Highly Elliptical Orbit), η ονοματοδοσία της τροχιάς αυτής είναι λόγω του ελλειπτικού της σχήματος. Είναι μεταξύ χαμηλής τροχιάς στο προσήγιο της και υψηλής τροχιάς στο απόγειο της.

(3). Χαμηλής Τροχιάς (LEO / LOW EARTH ORBIT), έως 2000 χιλιόμετρα.

(4). Μέσης Τροχιάς (MEO / MEDIUM EARTH ORBIT), από 2000 έως 35786 χιλιόμετρα.

(5). Υψηλής Τροχιάς (HEO / HIGH EARTH ORBIT), αποστάσεις τροχιάς μεγαλύτερες από 35786 χιλιόμετρα από την επιφάνεια της Γης.

(δ). Βάσει της κατάταξής τους ανάλογα με το μέγεθος τους οι δορυφόροι διαχωρίζονται σε μεγάλους οι οποίοι έχουν συνολικό βάρος περισσότερο από 1000 κιλά, τους μικρούς/μεσαίους που το βάρος τους είναι μεταξύ 100 και 1000 κιλά, τους μικροδορυφόρους (microsatellites) με βάρος μεταξύ 10 και 100 κιλά, τους νανοδορυφόρους (Nanosatellites) με βάρος 1 έως 10 κιλά και ακόμα μικρότερους που στην διεθνή ορολογία απαντώνται ως picosatellites με βάρος μικρότερους του κιλού. Οι τελευταίες δύο κατηγορίες έχουν να κάνουν κυρίως με ερευνητικά προγράμματα. Σχηματική απεικόνιση των τροχιών αποτυπώνεται στο Παράρτημα «B», της παρούσας.

**Επίγεια Υποδομή.** Σε ένα δορυφορικό σύστημα τα θεμελιώδη μέρη που το αποτελούν, είναι το επίγειο τμήμα, το διαστημικό τμήμα και το σύστημα άνω και κάτω ζεύξης ανάμεσα στο επίγειο και το διαστημικό τμήμα. Το επίγειο τμήμα

κατασκευάζεται στην επιφάνεια της Γης, ενώ μπορεί να είναι εναέριο ή θαλάσσιο, σταθερό ή κινητό.

Τα κύρια υποσυστήματα ενός επίγειου σταθμού περιλαμβάνουν τον πομπό, το τμήμα του δέκτη, το σύστημα της κεραιοδιάταξης, το οποίο μπορεί να αποτελείται είτε από μία συστοιχία κεραιών (antenna array) είτε από μία μόνο κεραία και τέλος το τμήμα ιχνηλάτησης

**Εξέδρες εκτόξευσης.** Περιλαμβάνουν τον απαραίτητο εξοπλισμό, τις ευκολίες και τις διαδικασίες για την εκτόξευση του τμήματος που θα τεθεί τροχιά. Βασίζονται στην πυραυλική τεχνολογία, η ανάπτυξη της οποίας επέτρεψε την εν γέννη ανάπτυξη της διαστημικής τεχνολογίας ενώ μπορεί να είναι επίγειες ή πλωτές. Συγκριτικά με τις χώρες που έχουν αναπτύξει δορυφορικές ικανότητες ή έχουν εντάξει αντίστοιχα προγράμματα στις δράσεις τους, είναι σχετικά περιορισμένες οι χώρες που διαθέτουν αυτονομία στις δυνατότητες εκτόξευσης. Τα τελευταία χρόνια, δυναμικά παρουσία στο χώρο, δηλώνουν ιδιωτικές εταιρείες (π.χ. SpaceX) και διεκδικούν σημαντικό μέρος αυτού του τμήματος της αγοράς.

**Μικροδορυφόροι.** Τα τελευταία χρόνια η ραγδαία εξέλιξη των τεχνολογιών που υποστηρίζουν δορυφορικά προγράμματα όπως των ηλεκτρονικών, των σύνθετων υλικών, των αισθητήρων και των συσσωρευτών ενέργειας, μέσω της μείωσης του σχετικού κόστους έχουν δημιουργήσει μια γεωμετρικά αυξητική τάση στο σχεδιασμό και εκτόξευση μικροδορυφόρων. Η τοποθέτηση των δορυφόρων αυτών γίνεται σε τροχιές LEO, εξασφαλίζοντας πολλαπλάσια καλύτερους χρόνους μετάδοσης δεδομένων συγκριτικά με τους τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους σε GEO τροχιές<sup>7</sup>. Περαιτέρω βασικά πλεονεκτήματα των μικροδορυφόρων είναι:

α Το χαμηλότερο κόστος, όπου το κόστος εκτόξευσης ενός μικροδορυφόρου υπολογίζεται ως 30-40% μικρότερο ανά κιλό σε σχέση με αυτό των μεγάλων.

β Η αυτοματοποίηση της γραμμής παραγωγής τους και το μέγεθός τους μειώνουν αποτελεσματικά τον χρόνο κατασκευής τους.

γ Η ενίσχυση της έρευνας και της βιομηχανίας όπου λόγω του χαμηλού κόστους και της ταχύτητας κατασκευής δίνεται η δυνατότητα χρήσης νέων τεχνολογιών και πειραματικών διατάξεων για την αξιολόγηση της

---

<sup>7</sup> <https://www.oneweb.world/> (έγινε πρόσβαση στις 10 Ιουνίου 2021)

αποτελεσματικότητάς τους και την περαιτέρω αξιοποίησή τους στο σύνολο του τομέα.

δ Η ευελιξία που προσφέρουν στην τροποποίηση της αποστολής τους.

Παράλληλα, η αυξανόμενη ζήτηση σε προϊόντα που σχετίζονται με δορυφορικές υπηρεσίες όπως μετάδοσης δεδομένων, τηλεφωνίας και εικόνας αυξάνουν την αξιοποίηση αντίστοιχων συστημάτων και οδηγούν τον ιδιωτικό φορέα στην περαιτέρω επένδυση σε αντίστοιχες τεχνολογικές εφαρμογές. Σύμφωνα με την πρόσφατα δημοσιευμένη έρευνα της Euroconsult<sup>8</sup>, (Αύγουστος 2019) η αγορά κατασκευής και εκτόξευσης μικρών δορυφόρων θα αυξηθεί από τα 12,6 δισεκατομμύρια δολάρια που ήταν το 2009-2018, σε 42,8 δισεκατομμύρια την επόμενη δεκαετία 2019-2028, σχεδόν τετραπλασιάζοντας το μέγεθος.

Στη διετία 2017-2018 σημειώθηκε αύξηση 93% σε σύγκριση με την προηγούμενη αντίστοιχη περίοδο. Στην ίδια έκθεση σημειώνεται πως για την επόμενη δεκαετία αναμένεται να τεθούν σε τροχιά 8600 μικροδορυφόροι, ενώ οι Nanosatellites με βάρος 1 έως 10 κιλά, όπως οι 3U cubesats, αναμένεται να αντιπροσωπεύουν το 28% των μικροδορυφόρων που θα ενταχθούν την επόμενη δεκαετία, αλλά μόνο το 2% της συνολικής αγοραίας αξίας.

Ενώ η ανάπτυξη οδηγείται από μεγάλους αστερισμούς (constellations) όπως το OneWeb<sup>9</sup>, το Starlink<sup>10</sup> του SpaceX και το Project Kuiper<sup>11</sup> της Amazon, τα ευρήματα δείχνουν ότι η βιομηχανία των μικροδορυφόρων έχει ζήτηση από μια ποικιλία φορέων, νεοσύστατων επιχειρήσεων, πανεπιστημίων και χωρών<sup>12</sup>. Η εξέλιξη των διαφόρων τύπων αισθητήρων μπορούν να προσδώσουν πρωτόγνωρα επιχειρησιακά χαρακτηριστικά στις δυνατότητες τους.

Δορυφορικές Επικοινωνίες: Η Αποστολή των τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων συνίσταται στη παροχή επικοινωνιακής υποστήριξης το εύρος της οποίας φθάνει από τις Εθνικές Αρχές μέχρι τους απλούς πολίτες. Οι επικοινωνιακοί δορυφόροι

---

8 <http://www.parabolicarc.com/2019/08/07/euroconsult-research-projects-smallsat-market-to-nearly-quadruple-over-next-decade> (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουνίου 2021)

9 «Στόχος η τοποθέτηση 650 μικροδορυφόρων σε τροχιά», <https://www.oneweb.world/> , (έγινε πρόσβαση στις 22 Ιουνίου 2021)

10 «Περισσότεροι από 1000 μικροδορυφόροι σε τροχιά», <https://www.starlink.com/> , (έγινε πρόσβαση στις 22 Ιουνίου 2021)

11 <https://www.aboutamazon.com/news/company-news/amazon-receives-fcc-approval-for-project-kuiper-satellite-constellation> , (έγινε πρόσβαση στις 22 Ιουνίου 2021)

12, «Smallsat Market to Nearly Quadruple Over Next Decade», [Euroconsult Research Projects](http://www.parabolicarc.com/2019/08/07/euroconsult-research-projects-smallsat-market-to-nearly-quadruple-over-next-decade/), 7/8/19, <http://www.parabolicarc.com/2019/08/07/euroconsult-research-projects-smallsat-market-to-nearly-quadruple-over-next-decade/> , (έγινε πρόσβαση στις 22 Ιουνίου 2021)

έχουν διττή χρήση οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε ως εμπορικοί είτε ως στρατιωτικοί, ή να συνδυάζεται η χρήση τους.

Ένας τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος αποτελεί ένα υψηλής χωρητικότητας τηλεπικοινωνιακό κανάλι με δυνατότητες πολλαπλής εκπομπής και προσπέλασης μεταφέροντας έναν αριθμό ενισχυτών σημάτων, που ονομάζονται αναμεταδότες. Χαρακτηριστικά σημειώνεται ότι ο πρώτος εμπορικός τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος Early Bird, είχε δυνατότητες αναμετάδοσης όσο το σύνολο των ποντισμένων καλωδίων μεταξύ Ευρώπης και Αμερικής, εκείνη την περίοδο<sup>13</sup>.

Το δορυφορικό τηλεπικοινωνιακό σύστημα αποτελείται από:

α. Το Διαστημικό Τμήμα, που περιλαμβάνει ένα ή περισσότερους δορυφόρους σε γεωστατική κυρίως τροχιά (κύρια επιλογή μέχρι πρόσφατα). Η αυξημένη διαθεσιμότητά του μπορεί να εξασφαλισθεί με εφεδρικές μονάδες στον ίδιο το δορυφόρο ή με ύπαρξη ενός εφεδρικού δορυφόρου σε τροχιά. Εκτός από τον βασικό τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό (κεραίες, αναμεταδότες) περιλαμβάνει υποσύστημα σταθεροποίησης θέσης και καθορισμού τροχιάς, προωστικό σύστημα για τις απαιτούμενες μεταβολές στην κίνησή του, σύστημα τηλεμετρίας για την ανταλλαγή πληροφοριών με το κέντρο ελέγχου, σύστημα θερμοκινεμάτου ελέγχου για διατήρηση της θερμοκρασίας του δορυφόρου και ηλιακές κυψέλες για την τροφοδοσία με την απαιτούμενη ηλεκτρική ισχύ του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού του δορυφόρου<sup>14</sup>.

β. Το Επίγειο Τμήμα, το οποίο περιλαμβάνει:

(1). Τους επίγειους επικοινωνιακούς τερματικούς σταθμούς, οι οποίοι μπορεί να είναι στατικοί, μεταφερόμενοι και φορητοί. Κάθε επίγειος σταθμός επικοινωνεί με τον δορυφόρο (στην περιοχή κάλυψης του) μεταδίδοντας ή λαμβάνοντας σήματα. Αυτοί οι τερματικοί σταθμοί μπορεί να είναι και φορητοί και είναι γνωστοί ως τερματικά πολύ μικρής επιφάνειας (Very Small Aperture Terminals - VSAT). Επιπλέον με τη χρήση των δορυφόρων χαμηλής τροχιάς (συνηθέστερα σχηματισμοί μικροδορυφόρων) λειτουργούν συστήματα κινητής δορυφορικής τηλεπικοινωνίας με φορητά τερματικά, μεγέθους ανάλογου με αυτά της κυψελωτής επίγειας τηλεφωνίας.

---

13 Satellite Communications, <https://www.cgi.com/uk/en-gb/brochure/satellite-communications>, (έγινε πρόσβαση στις 19 Ιουλίου 2021)

14 Χ. Καμάλης, Π. Κώττης, *Δορυφορικές επικοινωνίες*, (Αθήνα Τζιόλα 2003) σελ. 38

(2). Τους σταθμούς τηλεμετρίας, παρακολούθησης και διοίκησης του δορυφορικού συστήματος, οι οποίοι παρακολουθούν τη θέση του δορυφόρου, λαμβάνοντας τηλεμετρικά στοιχεία που απεικονίζουν την κατάσταση του δορυφόρου.

(3). Το κέντρο ελέγχου λειτουργίας του όλου συστήματος. Σε μεγάλα δορυφορικά συστήματα για λόγους ασφαλείας υπάρχουν συνήθως δύο σταθμοί σε διαφορετικές θέσεις..

(4). Το επίγειο δίκτυο διανομής.

Οι δορυφόροι που αναπτύχθηκαν σε τροχιά, για τηλεπικοινωνιακούς σκοπούς, ήταν κυρίως σε γεωστατική τροχιά αξιοποιώντας τα πλεονεκτήματα που έχει η συγκεκριμένη τροχιά και δεν ξεπερνούσαν τα 500 κιλά. Παρά την σημαντική μείωση του κόστους για να τεθεί ένας δορυφόρος σε τροχιά απαιτείται ένα μεγάλο αρχικό κεφάλαιο επένδυσης. Το κόστος κατασκευής, εκτόξευσης ενός γεωστατικού δορυφόρου καθώς και απαιτούμενες επίγειες υποδομές υπολογίζονται περίπου στα 200-400 εκατομμύρια δολάρια, για εκτιμώμενη διάρκεια ζωής του δορυφόρου τα 15 χρόνια (βλπ HELLAS SAT 4) από την εκτόξευση.

Από τα στατιστικά στοιχεία<sup>15</sup> διαπιστώνεται ότι σε σύνολο 4550 δορυφόρων σε τροχιά, περισσότεροι από τους μισούς αφορούν εμπορικούς τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους και από 408 χαρακτηρισμένους ως αμιγώς στρατιωτικούς, σημαντικός αριθμός εξ αυτών καλύπτουν τηλεπικοινωνιακούς σκοπούς.<sup>16</sup>

Παράλληλα με την εξέλιξη στους δορυφόρους, η τεχνολογία επέτρεψε την δυνατότητα λήψης των δεδομένων που εκπέμπονταν, όχι μόνο από τους σταθερούς σταθμούς λήψης (Fixed Satellite Service, FSS), αλλά και από κινούμενους χρήστες (παροχή υπηρεσιών σε πλοία, αεροσκάφη, κινητές επίγειες μονάδες), γνωστές ως κινητές δορυφορικές υπηρεσίες (Mobile Satellite Services/ MSS).

Στις κινητές δορυφορικές επικοινωνίες το διαστημικό τμήμα παρέχει τη σύνδεση μεταξύ των τελικών χρηστών στην επιφάνεια της Γης. Τα συστήματα MSS υποστηρίζονται από έναν ή περισσότερους αστερισμούς δορυφόρων (constellations) διαφόρων ειδών και σε διάφορα είδη τροχιών (περιπτώσεις διασύνδεσης απο μη GEO δορυφόρους). Συνήθως, αποτελούνται από δορυφόρους στον ίδιο τύπο τροχιάς, αν

---

<sup>15</sup> Στατιστικά στοιχεία μέχρι την 1 Σεπ 2021, <https://www.ucsus.org/resources/satellite-database>, (έγινε πρόσβαση στις 10 Νοεμβρίου 2021)

<sup>16</sup> Από την ανάλυση των στατιστικών στοιχείων των τελευταίων δύο ετών, παρατηρείται μια τάση αύξησης των στρατιωτικών δορυφόρων παρατήρησης της Γης, τροποποιώντας την ποσοστιαία αναλογία έναντι των τηλεπικοινωνιακών.



και τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να δημιουργούνται υβριδικοί constellations που συνδυάζουν τροχιές διαφορετικών ειδών<sup>17</sup>.

### **Σημαντικοί Τηλεπικοινωνιακοί Πάροχοι**

Η εταιρία Motorola Inc. δημιούργησε το σύστημα Iridium, που είναι ένα “Big-LEO” (υψηλότερα τροχιακά τμήματα του LEO, 700-1500 χλμ απο τη Γη) δορυφορικό σύστημα που έχει ως στόχο να προσφέρει παγκόσμια κάλυψη και ποικιλία υπηρεσιών. Χρησιμοποιεί 66 δορυφόρους σε έξι διαφορετικά επίπεδα τροχιών. Παρέχονται πρωτοπόρες και σύγχρονες υπηρεσίες, όπως μεγαλύτερες ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων, πλεονεκτήματα της τεχνολογίας IP και συμβατότητα με τις υπάρχουσες επίγειες επικοινωνίες (με χρήση dual mode τερματικών), σε μια τεχνολογία όπου το σήμα μεταφέρεται από δορυφόρο σε δορυφόρο καθώς αυτοί μετακινούνται πάνω από το χρήστη<sup>18</sup>. Ένα φορητό dual-mode τηλέφωνο αυτού του τύπου, θα προσπαθήσει να προσπελάσει το τοπικό δίκτυο κινητής τηλεφωνίας και σε περίπτωση αδυναμίας σύνδεσης, η συσκευή θα αλλάξει αυτόματα στο δορυφορικό δίκτυο, πριν επιχειρήσει να χρησιμοποιήσει το δορυφορικό σύστημα<sup>19</sup>.

Η Globalstar είναι μια κοινοπραξία από κορυφαίες εταιρίες τηλεπικοινωνιών, που αρχικά ιδρύθηκε το 1991, για την παροχή δορυφορικών τηλεφωνικών υπηρεσιών μέσω δικτύου. Αποτελείται από 48 δορυφόρους σε οκτώ κεκλιμένες τροχιές LEO, σε απόσταση 1.414 χιλιομέτρων από την επιφάνεια της Γης. Έχοντας διαφορετική αρχιτεκτονική διασύνδεσης σήματος, επιτρέπει από τις φορητές συσκευές του συστήματος, διασυνδεσιμότητα με το υφιστάμενο επίγειο τηλεφωνικό δίκτυο.

Ο οργανισμός INTELSAT (International Telecommunications Satellite) είναι ένα διεθνής οργανισμός, που ιδρύθηκε το 1964 και αριθμεί πάνω από 140 κράτη-μέλη και πάνω από 40 επενδυτικούς φορείς. Το 2001 έγινε ιδιωτική εταιρεία και άρχισε να παρέχει ολοκληρωμένες τηλεπικοινωνιακές λύσεις παγκοσμίως.

Ο διεθνής οργανισμός INMARSAT (International Maritime Satellite Organization) ιδρύθηκε το 1979 και παρέχει παγκόσμιες κινητές δορυφορικές επικοινωνίες. Συμπεριλαμβάνει 86 χώρες-μέλη (μεταξύ αυτών και η Ελλάδα), ενώ

---

<sup>17</sup> Τα MMS, μπορεί να είναι μεταξύ κινητών σταθμών εδάφους και δορυφόρων ή μεταξύ δορυφορικών σταθμών και κατηγοριοποιούνται, βάσει ITU, αναλόγως των θέσεων των κινητών σταθμών. Δημοσθένης Βουγιούκας, *Δορυφορικές Επικοινωνίες, Τεχνολογίες, Συστήματα και Εφαρμογές*, (Αθήνα, ΕΜΠ, 2015) σελ. 525-537

<sup>18</sup> <https://www.iridium.com/>, (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουνίου 2021)

<sup>19</sup> <http://www.tmfassociates.com/DualmodeMSS.pdf>. Εμπορικά, λίγες εταιρίες πλέον παρέχουν συσκευές αυτού του τύπου. Μεταξύ αυτών η εταιρεία Thuraya.

από το 1999 είναι ιδιωτική εταιρεία. Οι υπηρεσίες που προσφέρει είναι παγκόσμιες και αφορούν πρωτίστως τον τομέα της ναυτιλίας. Εξυπηρετεί περισσότερα από 240.000 πλοία, αεροπλάνα, οχήματα και κινητά τερματικά με υπηρεσίες φωνής, fax, δεδομένων ως 64kbps. Για την κάλυψη του δικτύου χρησιμοποιεί τέσσερις γεωστατικούς δορυφόρους.

Η οργανισμός EUTELSAT (European Telecommunications Satellite Organization) ιδρύθηκε το 1977 στη Γαλλία με σκοπό την ανάπτυξη και λειτουργία δορυφορικών τηλεπικοινωνιακών υποδομών στην Ευρώπη. Από τον Ιούλιο του 2001 είναι ιδιωτική εταιρία με επωνυμία EUTELSAT S.A. Σήμερα ο οργανισμός διαθέτει 39 γεωστατικούς δορυφόρους.

Μια από τις μεγαλύτερες παρόχους δορυφορικών υπηρεσιών, εταιρεία στο κόσμο, η βρετανική OneWeb<sup>20</sup>, προτίθεται να θέσει σε τροχιά αστερισμό από περίπου 7000 δορυφόρους, σε LEO τροχιά. Για τον επόμενο χρόνο προγραμματίζεται η τροχιακή λειτουργία 648 δορυφόρων, για παροχή ευρυζωνικής σύνδεσης, μέσω ενός οικονομικά αποδεκτού και τεχνολογικά προηγμένου δικτύου.

Σε αντιστοιχία η εταιρεία Starlink, της SpaceX ετοιμάζει ένα πρόγραμμα ανάπτυξης megaconstellation χιλιάδων δορυφόρων για παροχή ευρυζωνικών δορυφορικών υπηρεσιών. Έχει γίνει ήδη η ανάπτυξη 1000 και προετοιμάζεται η τροχιακή θέση με συχνότητα 60 δορυφόρων ανά εκτόξευση<sup>21</sup>. Ο τρόπος επικοινωνίας των δορυφόρων με laser και η τεχνολογικές καινοτομίες που ενσωματώνουν, ανοίγουν νέες προοπτικές στη δορυφορική τεχνολογία και στις παρεχόμενες υπερυψηλές ταχύτητες.



Εικόνα 1 : Τυπική ανάπτυξη megaconstellation τύπου Starlink, ή Oneweb

<sup>20</sup> <https://www.oneweb.world/> (έγινε πρόσβαση στις 20 Ιουνίου 2021)

<sup>21</sup> Michael Sheetz, «SpaceX looks to build next-generation Starlink internet satellites after launching 1,000 so far», CNBC, 29/1/21, <https://www.cnbc.com/2021/01/28/spacex-plans-next-generation-starlink-satellites-with-1000-launched.html> (έγινε πρόσβαση στις 20 Ιουλίου 2021)

## Συστήματα Πλοήγησης

Όπου απαιτείται εντοπισμός θέσης, πλοήγηση ή ακόμα παρακολούθηση της θέσης ενός αντικειμένου χρησιμοποιούνται τα συστήματα δορυφορικής πλοήγησης. Απαρτίζονται από συστήματα δορυφόρων τα οποία επιτρέπουν σε ηλεκτρονικούς φορητούς δέκτες πάνω στη γη να ορίσουν με υψηλή ακρίβεια το γεωγραφικό μήκος και πλάτος και το υψόμετρο.

Τα πιο σημαντικά συστήματα δορυφορικής πλοήγησης παγκόσμιας κάλυψης (Global Navigation Satellite System /GNSS) είναι το GPS (United States) που αποτελεί την πιο διαδεδομένη και ολοκληρωμένη τεχνολογία, το GLONASS (Russian Federation), το GALILEO (Ευρωπαϊκή Ένωση) και το BEIDOU (China). Καθένα από αυτά συντίθεται από τρία τμήματα το δορυφορικό τμήμα, το τμήμα ελέγχου και το τμήμα χρήστη.

**GPS**<sup>22</sup>. Την δεκαετία του 1960 το υπουργείο άμυνας, ο εθνικός αεροναυτικός και διαστημικός οργανισμός (NASA) και το υπουργείο μεταφορών των ΗΠΑ, , συνεργάστηκαν ώστε να δημιουργήσουν ένα τρισδιάστατο δορυφορικό σύστημα εντοπισμού ενός σημείου. Μετά το 1995, όταν και αρχίζουν να κάνουν την εμφάνιση τους παρόμοιες εφαρμογές, το GPS άρχισε να χρησιμοποιείται ευρέως, κάτω όμως από τον έλεγχο των ΕΔ των ΗΠΑ. Βασικό του χαρακτηριστικό ήταν η πολύ υψηλή συχνότητα και το μικρό μήκος κύματος χαρακτηριστικό στο οποίο οφείλεται και η εξαιρετική του ακρίβεια. Από το τέλος του 2018 ο πρώτος δορυφόρος Block III βρίσκεται σε τροχιά και αναμένεται μέχρι το 2034 32 δορυφόροι Block III να έχουν αντικαταστήσει τους 31 δορυφόρους Block II.

Οι περισσότερες από τις συσκευές χρησιμοποιούν μόνο μία συχνότητα GPS, ενώ οι στρατιωτικοί δέκτες χρησιμοποιούν δύο. Η χρήση δύο συχνοτήτων βελτιώνει την ακρίβεια (απόκλιση λίγων εκατοστών) διορθώνοντας τις παραμορφώσεις σήματος που προκαλούνται από την ατμόσφαιρα της Γης. Ο εξοπλισμός GPS διπλής συχνότητας διατίθεται στο εμπόριο για μη στρατιωτική χρήση, αλλά το κόστος και το μέγεθός του τον έχουν περιορίσει σε επαγγελματικές εφαρμογές. Με τα συστήματα επαύξησης σήματος, οι ιδιώτες χρήστες μπορούν να λάβουν αντίστοιχη ακρίβεια GPS με τα στρατιωτικά συστήματα.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> <https://www.gps.gov/> (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουνίου 2021)

<sup>23</sup> «GPS Accuracy», GPS.GOV, <https://www.gps.gov/systems/gps/performance/accuracy/> (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουνίου 2021)

**GLONASS**<sup>24</sup>. Η Ρωσία από τη μεριά της προσπάθησε να φτιάξει ένα αντίστοιχο σύστημα. Το Παγκόσμιο Δορυφορικό Σύστημα Πλοήγησης GLONASS ξεκίνησε να αναπτύσσεται το 1976 στην πρώην Σοβιετική Ένωση και είχε σχεδιαστεί ως μία άλλη λύση του συστήματος GPS των ΗΠΑ. Ξεκινώντας στις 12 Οκτωβρίου του 1982, σε πολλαπλές εκτοξεύσεις πυραύλων προστέθηκαν δορυφόροι έως ότου ο σχηματισμός των δορυφόρων ολοκληρώθηκε το 1995. Το σύστημα είχε αρκετά προβλήματα λόγω υποχρηματοδότησης λόγω της κατάρρευσης της ΕΣΣΔ. Το τρίτης γενιάς GLONASS-K, μεταδίδει περισσότερα σήματα πλοήγησης για να βελτιωθεί η ακρίβεια του συστήματος, συμπεριλαμβανομένων των νέων σημάτων CDMA στις L3 και L5 μπάντες που θα χρησιμοποιήσει διαμόρφωση παρόμοια με τα εκσυγχρονισμένο GPS, Galileo και το Compass/ BEIDOU-2. Για την παγκόσμια κάλυψη του συστήματος χρησιμοποιούνται 24 δορυφόροι.

**GALILEO**<sup>25</sup>. Από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Διαστήματος (ESA) για λογαριασμό της Ευρωπαϊκής Ένωσης ξεκίνησαν να αναπτύσσουν ένα ανεξάρτητο GNSS συστήματος, το GALILEO. Το έργο είχε αρχικό προϋπολογισμό 5 δις €, ενώ το όνομά του δόθηκε από τον μεγάλο Ιταλό αστρονόμο Γαλιλαίο.

Με το πρόγραμμα Galileo η Ευρωπαϊκή Ένωση, με έναν αστερισμό 30 δορυφόρων τοποθετημένων σε υψόμετρο 23222 χιλιομέτρων, επιτυγχάνει την ανεξαρτητοποίηση της από το αμερικανικό GPS ή το ρωσικό GLONASS που σε αντίθεση με αυτά, παραμένει υπό πολιτικό έλεγχο.

Ενώ η ευρωπαϊκή ανεξαρτησία είναι ο κύριος στόχος του προγράμματος, το Galileo δίνει επίσης στην Ευρώπη θέση στην ταχέως αναπτυσσόμενη παγκόσμια αγορά GNSS. Το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί για να είναι συμβατό με όλα τα υπάρχοντα και προγραμματισμένα GNSS και διαλειτουργικό με GPS και GLONASS. Υπό αυτήν την έννοια, το Galileo είναι σε θέση να βελτιώσει την κάλυψη που είναι διαθέσιμη σήμερα. Παράλληλα ενισχύει την ευρωπαϊκή καινοτομία, συμβάλλοντας στη δημιουργία πολλών νέων προϊόντων και υπηρεσιών, δημιουργώντας θέσεις εργασίας και επιτρέποντας στην Ευρώπη να κατέχει μεγαλύτερο μερίδιο της

---

<sup>24</sup> [https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/GLONASS\\_Space\\_Segment](https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/GLONASS_Space_Segment) (έγινε πρόσβαση στις 20 Ιουνίου 2021)

<sup>25</sup> «Galileo is the European global satellite-based navigation system», EUSPA, <https://www.euspa.europa.eu/european-space/galileo/What-Galileo> (έγινε πρόσβαση στις 18 Οκτωβρίου 2021)

παγκόσμιας αγοράς υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας, η οποία προβλέπεται να φτάσει τα 166 δισεκατομμύρια ευρώ το 2029<sup>26</sup>

**COMPASS ή BEIDOU-2<sup>27</sup>**. Το Κινέζικο πρόγραμμα BeiDou-2 ξεκίνησε το 2005, ως συνέχεια του BeiDou-1. Το νέο σύστημα είναι ένας αστερισμός 35 δορυφόρων, οι οποίοι περιλαμβάνουν 5 δορυφόρους γεωστατικής τροχιάς (GEO) και 30 δορυφόρους μέσης Γήινης τροχιάς (MEO), που θα προσφέρουν πλήρη κάλυψη του πλανήτη.

Όταν τον Σεπτέμβριο του 2003, η ΕΕ και η Κίνα συμφώνησαν να συνεργαστούν για την ανάπτυξη του δορυφορικού συστήματος της ΕΕ Galileo, οι Ηνωμένες Πολιτείες αντέδρασαν με έντονο σκεπτικισμό, καθώς η Ουάσινγκτον ήταν αντίθετη στην ανταλλαγή ευαίσθητων τεχνολογιών διπλής χρήσης (πολιτικών και στρατιωτικών εφαρμογών) με την Κίνα.

Πέρα από τα προαναφερόμενα που είναι και τα πιο γνωστά υπάρχουν και άλλα δύο συστήματα που είναι άξια αναφοράς. Το πρόγραμμα Quasi-Zenith Satellite System της Ιαπωνίας και το Indian Regional Navigational Satellite System της Ινδίας.

## **ISTAR**

Στην κατηγορία ISTAR (intelligence, surveillance, target acquisition, and reconnaissance) εντάσσονται τα δορυφορικά συστήματα που φέρουν κατάλληλους αισθητήρες με σκοπό να καλύψουν απαιτήσεις αναγνώρισης, παρατήρησης ή έγκαιρης προειδοποίησης (Early Warning), αλλά και συλλογής πληροφοριών στο Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (SIGNAL INTELLIGENCE SIGINT – ELECTROMAGNETIC INTELLIGENCE ELINT, COMMUNICATION INTELLIGENCE COMINT). Οι δυνατότητες να συλλέγουν ένα ευρύ φάσμα δεδομένων και πληροφορίας, τους καθιστούν ιδανικούς για την επίγνωση της κατάστασης, τον σχεδιασμό και την εκτέλεση επιχειρήσεων σε τακτικό επίπεδο, συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην ουσιαστική αναβάθμιση των δυνατοτήτων των Ενόπλων δυνάμεων και των Σωμάτων Ασφαλείας.

Παρόλο την ύπαρξη μιας ευρείας ύπαρξης αισθητήρων, ως ιδιαίτερης σημασίας για τους σκοπούς ISTAR θα μπορούσαν να αναφερθούν οι αισθητήρες βασισμένες σε τεχνολογία Radar, ηλεκτροπτικών αισθητήρων επεξεργασίας εικόνας

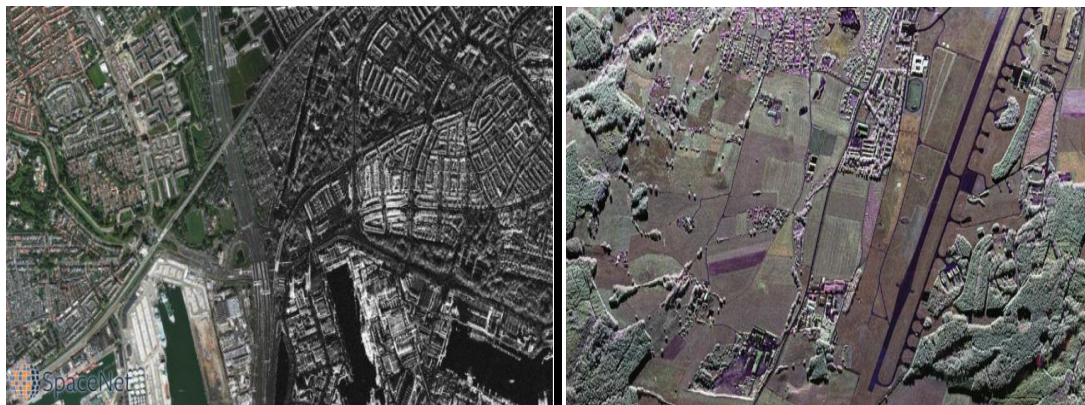
<sup>26</sup> EUSPA, <https://www.gsa.europa.eu/galileo/benefits> (έγινε πρόσβαση στις 20 Ιουνίου 2021)

<sup>27</sup> <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/content/-/article/cnss> (έγινε πρόσβαση στις 2 Σεπτεμβρίου 2021)

στο ορατό και υπέρυθρο φάσμα καθώς και ακουστικών αισθητήρων ή αισθητήρων θερμότητας.<sup>28</sup>

Η εξέλιξη της τεχνολογίας επέδρασε καταλυτικά και στις δυνατότητες που προσφέρουν οι ενσωματωμένοι αισθητήρες στους δορυφόρους. Στον τομέα της παρατήρησης και απεικόνισης της Γης, οι αισθητήρες έχουν φτάσει να έχουν διακριτική ικανότητα λίγων εκατοστών. Τεχνολογίες με διακριτική ικανότητα της τάξης του ενός μέτρου που λίγα χρόνια πριν αξιοποιούνταν καθαρά για στρατιωτική εκμετάλλευση πλέον είναι διαθέσιμες και για εμπορική χρήση. Αξίζει όμως να αναφερθεί ότι οι οπτικοί αισθητήρες, ακόμα και αν έχουν εξαιρετικά χαρακτηριστικά διακριτικής ικανότητας, επηρεάζονται από συνθήκες φωτός ή νεφοκάλυψης-καιρικών φαινομένων και ουσιαστικά αδυνατούν κάτω από συγκεκριμένες περιστάσεις να αποδώσουν το επιθυμητό αποτέλεσμα.

Η τεχνολογία Radar συνθετικού διαφράγματος (Synthetic Aperture Radar/SAR) επέφερε καινοτομία στη λήψη εικόνων του εδάφους με την χρήση ραδιοκυμάτων. Αισθητήρες τοποθετημένοι σε δορυφόρους σε LEO τροχιές αυτής της τεχνολογίας έχουν δυνατότητες απεικόνισης της επιφάνειας χωρίς οι συνθήκες φωτός ή τα νέφη να επιδρούν ανασταλτικά. Η οπτική απεικόνιση παρότι πιο εύχρηστη, δεν αποτελεί πλέον τον μοναδικό τρόπο λήψης φωτογραφιών. Στις εικόνες που ακολουθούν αποτυπώνονται αποτελέσματα αυτής της τεχνολογίας.



Εικόνα 2

Εικόνα 3

Εικόνα 2. Στο αριστερό τμήμα απεικονίζεται λήψη με οπτικό αισθητήρα ενώ στο δεξιό τμήμα με τεχνολογία SAR<sup>29</sup>.

Εικόνα 3 High resolution (25cm) λήψη με τεχνολογία SAR.<sup>30</sup>

<sup>28</sup> <https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/en-us/Estrategia/HojasDeRuta/Pages/ISTAR.aspx> (έγινε πρόσβαση στις 25 Ιουνίου 2021)

<sup>29</sup> Hogan Daniel, «An Introduction to Synthetic Aperture Radar», <https://medium.com/the-downling/sar-101-an-introduction-to-synthetic-aperture-radar-2f0b6246c4a0> (έγινε πρόσβαση στις 6 Ιουλίου 2021)

Ένα βασικό απαιτούμενο στις τεχνολογίες ISTAR, είναι η επίγνωση της πραγματικής κατάστασης που μπορεί αξιοποιηθεί σε τακτικό επίπεδο. Λόγω της τροχιακής κίνησης όμως των δορυφόρων, θέμα που αφορά κυρίως τους δορυφόρους σε LEO- MEO τροχιές, η διέλευση και παραμονή πάνω από περιοχές που εξετάζονται είναι σχετικά περιορισμένες της τάξης των 10-20 λεπτών. Οι αισθητήρες παντός καιρού και φωτός SAR, εγκατεστημένοι σε σμήνος μικροδορυφόρων (constellation) πολλαπλασιάζουν τις δυνατότητες λήψης μεγάλου αριθμού απεικονίσεων ανά χρονική περίοδο και με αυτό τον τρόπο αντισταθμίζονται σε σημαντικό βαθμό οι χρονικοί περιορισμοί..

Οι τεχνολογίες SIGINT –ELINT - COMINT, είναι καθαρά στρατιωτικής χρήσης. Αξιοποιούνται από Κρατικούς φορείς για την υποκλοπή και ανάλυση ηλεκτρονικών σημάτων που εκπέμπονται από ξένες ή εχθρικές δυνάμεις τόσο για τακτικούς όσο και για στρατηγικούς σκοπούς πληροφοριών. Η ELINT τεχνολογία ασχολείται με σήματα τηλεμετρίας από δορυφόρους, πυραύλους, οχήματα με τηλεχειρισμό, συμπεριλαμβανομένων drones, αισθητήρων ραντάρ και ανιχνευτών<sup>31</sup>. Ο αριθμός των χωρών που έχουν θέσει σε λειτουργία αντίστοιχα δορυφορικά συστήματα είναι σχετικά περιορισμένος, λόγω της υψηλής τεχνογνωσίας που απαιτείται.

### **Αντιμετώπιση Δορυφορικών Συστημάτων**

Οι υπηρεσίες που παρέχονται από τους δορυφόρους πλέον έχουν ευρύτατα διαδοθεί και έχουν γίνει κρίσιμες για τις κοινωνίες. Η κατάρρευση των συστημάτων που παρέχουν υπηρεσίες πλοήγησης όπως το GPS, η μετάδοση εικόνας και τηλεφωνίας ή μετάδοσης δεδομένων πχ μεταξύ του διατραπεζικού συστήματος δεν θα έχουν αρνητικές συνέπειες μόνο σε περιόδους κρίσεων – πολέμου αλλά και σε περιόδους ειρήνης με καταστροφικές συνέπειες για τις οικονομίες και την εύρυθμη λειτουργία των κοινωνιών. Πολλές κρίσιμες υπηρεσίες και καθημερινές ευκολίες στις οποίες βασίζεται η καθημερινότητα θα μπορούσαν δυνητικά να επηρεαστούν από όπλα που στοχεύουν στις διαστημικές υπηρεσίες (Antisatellite/ ASAT).

---

<sup>30</sup> Soenen Scott, «Deep Learning and SAR Applications», 39/3/2019  
<https://towardsdatascience.com/deep-learning-and-sar-applications-81ba1a319def> ,(έγινε πρόσβαση στις 28 Ιουνίου 2021)

<sup>31</sup> US Naval War College , «intelligence Studies: Types of Intelligence Collection»,  
<https://usnwc.libguides.com/c.php?g=494120&p=3381426> ,  
Richard L. Bernard , «ELECTRONIC INTELLIGENCE (ELINT) AT NSA»,  
<https://www.nsa.gov/portals/75/documents/about/cryptologic-heritage/historical-figures-publications/publications/technology/elint.pdf> , (έγινε πρόσβαση στις 28 Ιουνίου 2021)

Η αυξανόμενη αξιοποίηση του δορυφορικού περιβάλλοντος παράλληλα αυξάνει και τους κινδύνους στις εναντίον του επιθέσεις. Η χρήση των τεχνολογιών αυτών βασίζεται στην επικοινωνία μεταξύ των δορυφόρων, των επίγειων σταθμών λήψης και της διάχυσης των δεδομένων που συλλέγουν οι αισθητήρες και της διανομής τους στους τελικούς χρήστες. Οποιαδήποτε παρέμβαση και αφαίρεση ενός κρίκου από τον κύκλο αυτής της επικοινωνίας θα εξουδετερώσει την δυνατότητα αξιοποίησής τους.

Ανάλογα με τη μέθοδο που θα επιλεγεί για την επίτευξη άρνησης δορυφορικών υπηρεσιών, τόσο εμπορικών όσο και στρατιωτικών, μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εδραζόμενα σε μέσα που βρίσκονται σε τροχιά ή σε επίγεια. Τα επιθετικά συστήματα που βρίσκονται σε τροχιά (επιθετικοί δορυφόροι) με τεχνικές προσέγγισης της τροχιάς μπορούν να επιφέρουν ολική καταστροφή επιτυγχάνοντας σύγκρουση μεταξύ των δύο δορυφόρων. Ταυτόχρονα, με την ενέργεια αυτή, προκύπτουν διαστημικά συντρίμια (Debris) που δημιουργούν μια περιοχή που εγκυμονεί κίνδυνο καταστροφής σε δορυφόρους της αυτής τροχιάς. Εναλλακτικά μπορούν να εκδηλώσουν εχθρική ενέργεια με τη χρήση laser, με χημικά σπρί ή χρήση ραδιοκυμάτων που επιδρούν στα ηλεκτρονικά κυκλώματά του φίλιου δορυφόρου.

Εχθρική ενέργεια από το έδαφος, για ολική καταστροφή του δορυφόρου, μπορεί να γίνει με χρήση βαλλιστικών πυραυλικών συστημάτων. Ανάλογες δυνατότητες έχουν αυτή τη στιγμή ελάχιστες χώρες. Εκτός των ΗΠΑ και της Ρωσίας που διαθέτουν ικανή βαλλιστική τεχνογνωσία, η Κίνα το 2007 και η Ινδία το 2019, προχώρησαν σε δοκιμές εναντίων δορυφόρων, που είχαν θέσει σε τροχιά στο ύψος των 800 και 282 χιλιομέτρων αντίστοιχα<sup>32</sup>.

Παρέμβαση στην επικοινωνία των δορυφορικών συστημάτων μπορεί να επιτευχθεί με τη χρήση παρεμβολών (jamming) που επιδρούν στην επικοινωνία των δορυφόρων με τους σταθμούς εδάφους, με συστήματα ηλεκτρονικού πολέμου για την παρεμβολή σε τοπικό επίπεδο των μεταδιδόμενων δεδομένων ή με τη χρήση κυβερνοπολέμου στα δίκτυα των επίγειων υποδομών. Οι επιθέσεις στο σύστημα επικοινωνίας μεταξύ σταθμού εδάφους και δορυφόρου στοχεύουν να διαταράξουν, να αρνηθούν, να εξαπατήσουν ή να υποβαθμίσουν τις διαστημικές υπηρεσίες. Η επίθεση

---

32 Tellis Ashley, «India's ASAT Test: An Incomplete Success», <https://carnegieendowment.org/2019/04/15/india-s-asat-test-incomplete-success-pub-78884>, (έγινε πρόσβαση στις 22 Ιουλίου 2021)



εμποδίζει τους χρήστες από τη λήψη της σωστής πληροφορίας και μπορεί να επιτευχθεί με εμπλοκή τόσο στο uplink όσο και στο downlink.

Μια ενδιαμέση τεχνολογία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί αφορά εναέρια μεταφερόμενα συστήματα στόχευσης με laser για την πλήρη εξουδετέρωση ή μερική αναστολή λειτουργίας των δορυφόρων<sup>33</sup>.

Ένα άλλο είδος απειλής είναι η τεχνική πλαστογράφησης (spoofing) του σήματος των δορυφόρων υπηρεσίας πλοήγησης (GNSS/ Global Navigation Satellite System). Με την τεχνική αυτή μετά από κυβερνοεπίθεση αλλοιώνεται η πληροφορία και οι τελικοί χρήστες λαμβάνουν λανθασμένες πληροφορίες συντεταγμένων. (Εντοπίσθηκαν επιθέσεις Spoofing κατά την διάρκεια επιχειρήσεων στον τελευταίο πόλεμο της Κριμαίας).

Η Κίνα και η Ρωσία ερευνούν μεταξύ άλλων, τις δυνατότητες του ηλεκτρονικού πολέμου ή του κυβερνοπολέμου για επιθετική δράση εναντίον των δορυφορικών συστημάτων. Σχηματικές παραστάσεις των αντιδορυφορικών απειλών παρουσιάζονται στο Παράρτημα «Δ»

---

33 «Competing in Space», National and Space Intelligence Center USA, <https://www.nasic.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Article/1738710/competing-in-space/>, (Έγινε πρόσβαση στις 22 Ιουλίου 2021)

## Κεφάλαιο Δεύτερο: Διαστημική Στρατηγική σε Χώρες Ενδιαφέροντος

Στο κεφάλαιο αυτό εξετάζονται τα δορυφορικά προγράμματα και η στρατηγική προσέγγιση μεγάλων διεθνών δρώντων όπως οι ΗΠΑ, η Ρωσία και η Κίνα, ενώ οι οργανισμοί που μετέχει η χώρα μας όπως το ΝΑΤΟ και ΕΕ, εξετάζονται σε ξεχωριστό Παράρτημα. Επιπλέον εξετάζονται οι δρώντες οι οποίοι επιδρούν στο γεωπολιτικό μας περιβάλλον, είτε λόγω των διακρατικών συνεργασιών που αναπτύσσονται είτε γιατί αποτελούν εν δύναμη απειλή.

### ΗΠΑ

Οι ΗΠΑ έχουν δεσπόζουσα θέση στο χώρο του διαστήματος. Όντας μία από τις δύο υπερδυνάμεις που κατέκτησαν το χώρο, ακόμα και σήμερα κυριαρχούν και πρωτοπορούν. Η πολιτική τους θα μπορούσε να συνοψισθεί στη θεώρηση του Lyndon B Johnson:

“Control of space means control of the world.”<sup>34</sup>

*(Lyndon B Johnson, Vice President, Senate Armed Services Committee Hearing, January 1959)*

Η Εθνική Διαστημική Πολιτική, η οποία επανακαθορίζεται ανά δεκαετία, εκπονείται από το Λευκό Οίκο, μέσω της νομοθετικής διαδικασίας και η εφαρμογή της, τόσο σε θέματα στρατιωτικά όσο και εμπορικά – πολιτικά, γίνεται από το Υπουργείο Άμυνας και την Εθνική Υπηρεσία Αστεροναυτικής και Διαστήματος (NASA), αντίστοιχα. Τον Δεκέμβριο του 2020, ο Πρόεδρος Τραμπ, υπέγραψε την αναθεωρημένη Εθνική Διαστημική Πολιτική<sup>35</sup>. Σύμφωνα με αυτή, οι βασικοί στόχοι μπορούν να συνοψισθούν ως ακολούθως:

(α) Προώθηση και παροχή κινήτρων στην ιδιωτική βιομηχανία για τη δημιουργία νέων παγκόσμιων και εγχώριων αγορών για διαστημικά αγαθά και υπηρεσίες αλλά και η διατήρηση και επέκταση της ηγετικής θέσης των Ηνωμένων Πολιτειών, στην ανάπτυξη καινοτόμων διαστημικών τεχνολογιών, υπηρεσιών και λειτουργιών.

(β) Ενθάρρυνση και υπεράσπιση των δικαιωμάτων των εθνών να χρησιμοποιούν το χώρο με υπευθυνότητα και ειρήνη

<sup>34</sup> Wasser Alan, «LBJ’s Space Race: what we didn’t know then», *The Space Review*, <https://www.thespacereview.com/article/396/1>, (έγινε πρόσβαση στις 22 Ιουλίου 2021)

<sup>35</sup> <https://web.archive.org/web/20201209213138/https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/12/National-Space-Policy.pdf>, (έγινε πρόσβαση στις 22 Ιουλίου 2021)

(γ) Επέκταση της διεθνούς συνεργασίας σε αμοιβαία επωφελείς διαστημικές δραστηριότητες.

(δ) Επέκταση της ανθρώπινης και οικονομικής δραστηριότητας στο απώτερο διάστημα, μόνιμη ανθρώπινη παρουσία στη Σελήνη και σε συνεργασία με την ιδιωτική βιομηχανία και τους διεθνείς εταίρους, επανδρωμένες αποστολές στον Άρη.

(ε) Βελτίωση της ποιότητας ζωής της ανθρωπότητας, μέσω της διαστημικής τεχνολογίας.

Το 2019, ιδρύθηκε η Αμερικάνικη διαστημική δύναμη (US Space Force/ USSF) ως ο έκτος ανεξάρτητος Κλάδος των Αμερικάνικων Ενόπλων Δυνάμεων, υπαγόμενη, στον Υπουργό Άμυνας. Ως κύρια αποστολή αυτής της νέας υπηρεσίας, καθορίζεται η αξιοποίηση, διατήρηση, προστασία και επέκταση του αμερικανικού στόλου προηγμένων στρατιωτικών δορυφόρων, ενώ παράλληλα καλείται να αναπτύξει μια ενοποιημένη θεωρία για τη διαστημική μάχη και την συμβολή της στην εθνική ασφάλεια.<sup>36</sup>

Η στρατιωτική διαστημική στρατηγική, όπως αυτή καθορίστηκε το 2020, από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ,<sup>37</sup> αποτυπώνει τις κατευθύνσεις που δίδονται από την κεντρική εξουσία και αποσκοπεί στην υλοποίηση των στόχων που αρχικά τίθενται. Θεωρεί το Διάστημα κρίσιμο για την εθνική ασφάλεια, την ευημερία και τα επιστημονικά επιτεύγματα και βασικό τομέα της στρατιωτικής ισχύος. Ως κύριους στόχους της, θέτει:

{α) Την διατήρηση της πρωτοκαθεδρίας των ΗΠΑ στο διαστημικό γίγνεσθαι

(β) Την παροχή υποστήριξης σε εθνικές, διακλαδικές και συνδυασμένες επιχειρήσεις

(γ) Την εξασφάλιση, σε συνεργασία με τους συμμάχους της, της ασφάλειας και σταθερότητας στο διαστημικό περιβάλλον. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στις απειλές που έχουν να αντιμετωπίσουν οι δορυφορικές τεχνολογίες (Anti satellite / ASAT) και οι συνεχώς αυξανόμενες δυνατότητες των αντιπάλων τους (Ρωσία – Κίνα) στον συγκεκριμένο τομέα.

---

<sup>36</sup> Bardier Reid, «The Purpose and Mission of the Space Force», American University, 23/7/20, <https://www.american.edu/sis/centers/security-technology/the-purpose-and-mission-of-the-space-force.cfm> , (έγινε πρόσβαση στις 17 Ιουλίου 2021)

<sup>37</sup> [https://media.defense.gov/2020/Jun/17/2002317391/-1/-/1/1/2020\\_DEFENSE\\_SPACE\\_STRATEGY\\_SUMMARY.PDF](https://media.defense.gov/2020/Jun/17/2002317391/-1/-/1/1/2020_DEFENSE_SPACE_STRATEGY_SUMMARY.PDF) , (έγινε πρόσβαση στις 19 Ιουλίου 2021)

Ο Οργανισμός Διαστημικής Ανάπτυξης (SDA) ο οποίος ιδρύθηκε επίσης το 2019, είναι επιφορτισμένος με την ανάπτυξη της Διαστημικής αρχιτεκτονικής. Ο οργανισμός ο οποίος σε σημαντικό βαθμό στηρίζεται στη βιομηχανία, έχει σαν φιλοσοφία να ενθαρρύνει νέους τρόπους σκέψης στον κλάδο για το πώς θα παρέχει δυνατότητες στην κυβέρνηση. Για τα επόμενα χρόνια σχεδιάζεται, η αποστολή εκατοντάδων δορυφόρων που θα καλύψουν τις ανάγκες των ΗΠΑ, σύμφωνα με την νέα στρατηγική προσέγγιση. Εκτιμάται ότι στο εγγύς μέλλον θα είναι δυνατή η παροχή υποστήριξης ελέγχου πυρός σε επίπεδο του τάγματος, σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη.<sup>38</sup>

Την παρούσα περίοδο οι ΗΠΑ διαθέτουν έναν τεράστιο αριθμό δορυφόρων, όλων των κατηγοριών και δυνατοτήτων, οι οποίοι αποτελούν περισσότερο από το 60% των εν τροχιά διαστημικών συστημάτων παγκοσμίως. Στον πίνακα που ακολουθεί γίνεται αντιληπτό το τεχνολογικό προβάδισμα της χώρας.

ΧΩΡΕΣ	ΣΥΝΟΛΟ ΔΟΡΥΦΟΡΩΝ	ΣΤΡΑΤΙΩΤΙΚΟΙ	ΕΜΠΟΡΙΚΟΙ	ΚΡΑΤΙΚΟΙ-ΠΟΛΙΤΙΚΟΙ
ΗΠΑ	2788	229	2359	200
ΚΙΝΑ	431	77	321	33
ΡΩΣΙΑ	167	100	55	12
ΛΟΙΠΟΙ	1164			

Πίνακας 1: Στατιστικά υπό τροχιά συστημάτων. Σύνθεση από τον υπογράφοντα. Βάση δεδομένων Σεπτέμβριος 2021, ucsusa.org<sup>39</sup>

Το σύνολο των επενδύσεων της κυβέρνησης στο διαστημικό τομέα, παρόλο που παρουσιάζεται σχετικά μειωμένο σε σύγκριση με το 2010, για το 2018 ανήλθε στα 41 δις δολάρια<sup>40</sup> ενώ στο ορατό μέλλον συνεκτιμώντας τις πρόσφατες εξαγγελίες, πρόκειται να αυξηθεί σημαντικά. Η εικόνα αποτυπώνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

<sup>38</sup> «What's With All the U.S. Space-Related Agencies?», US Department of Defence, <https://www.defense.gov/Explore/Features/Story/Article/2446327/whats-with-all-the-us-space-related-agencies/>, (έγινε πρόσβαση στις 25 Σεπτεμβρίου 2021)

<sup>39</sup> UCS Satellite Database, <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>, (έγινε πρόσβαση στις 10 Νοεμβρίου 2021)

<sup>40</sup> Rapp Nicolas, «50 Years After the Moon Landing, Money Races Into Space», *Fortune*, <https://fortune.com/longform/space-program-spending-by-country/>, (έγινε πρόσβαση στις 19 Ιουνίου 2021)

ΧΩΡΑ	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ ΕΚ ΔΟΛΛΑΡΙΑ	ΧΩΡΑ	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΕ ΕΚ ΔΟΛΛΑΡΙΑ
ΗΠΑ	41.000	ΙΣΠΑΝΙΑ	399
ΚΙΝΑ	5800	ΓΕΡΜΑΝΙΑ	2200
ΡΩΣΙΑ	4200	ΙΤΑΛΙΑ	1100
ΕΕ	2100	ΤΟΥΡΚΙΑ	276
ΓΑΛΛΙΑ	3200	ΙΑΠΩΝΙΑ	3100
ΑΓΓΛΙΑ	894	ΗΑΕ	383

Πίνακας 2: Επενδύσεις χωρών σε διαστημικές τεχνολογίες. Σύνθεση από τον υπογράφο. Βάση δεδομένων 2018, FORTUNE<sup>41</sup>.

### Ρωσία

Η πρώην ΕΣΣΔ αποτελούσε πρωτόπορο και ηγετικό δρώντα σε θέματα διαστημικής τεχνολογίας. Η εγκατάσταση σε τροχιά του Sputnik 1, στις 04 Οκτωβρίου 1957, σηματοδότησε την έναρξη του ανταγωνισμού για την κατάκτηση του Διαστήματος. Οι δράσεις που αναπτύχθηκαν στον τομέα, είχαν ως κύριο προσανατολισμό την επαύξηση των στρατιωτικών δυνατοτήτων της.

Η διαστημική πολιτική της Ρωσικής Ομοσπονδίας καθορίζεται ουσιαστικά από το σχετικό νόμο 5663-1 του 1993 και τις τροποποιήσεις που επήλθαν το 1996, το 2003, το 2004 και το 2006<sup>42</sup>. Τα κύρια σημεία εστιάζονται επιγραμματικά στα ακόλουθα:

(α) Το σχέδιο του Ομοσπονδιακού Διαστημικού Προγράμματος της Ρωσίας, προτείνεται από τη Ρωσική Υπηρεσία Διαστήματος, το Υπουργείο Άμυνας της Ρωσικής Ομοσπονδίας, τη Ρωσική Ακαδημία Επιστημών και άλλους κρατικούς φορείς.

(β) Η Ρωσική Υπηρεσία Διαστήματος είναι όργανο της ομοσπονδιακής εκτελεστικής εξουσίας που είναι υπεύθυνη για την άσκηση της πολιτικής διαστημικής δραστηριότητας, ενώ οι Ρωσικές Αεροδιαστημικές Δυνάμεις RussianAeroSpaceForces της στρατιωτικής.

(γ) Η χρηματοδότηση για επιστημονικούς και εθνικούς οικονομικούς σκοπούς πραγματοποιείται από τον προϋπολογισμό της Ομοσπονδίας και

<sup>41</sup> Rapp Nicolas, «50 Years After the Moon Landing, Money Races Into Space», *Fortune*, <https://fortune.com/longform/space-program-spending-by-country/>, (έγινε πρόσβση στις 19 Ιουνίου 2021)

<sup>42</sup> [https://www.wto.org/english/thewto\\_e/acc\\_e/rus\\_e/WTACCRUS58\\_LEG\\_375.pdf](https://www.wto.org/english/thewto_e/acc_e/rus_e/WTACCRUS58_LEG_375.pdf), (έγινε πρόσβση στις 25 Ιουνίου 2021)

υπολογίζεται ως ξεχωριστό κονδύλιο, ενώ για λόγους άμυνας και ασφάλειας, παρέχεται χρηματοδότηση ως μέρος των αμυντικών δαπανών.

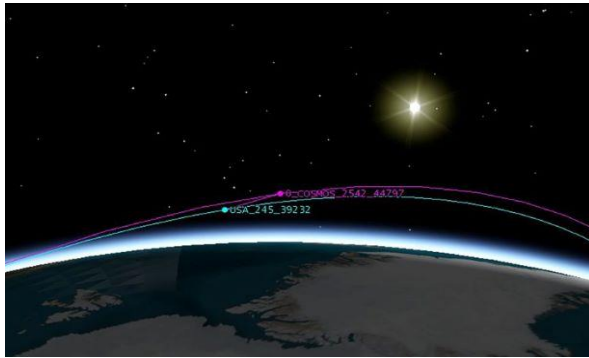
(δ) Η διαστημική δραστηριότητα στόχο έχει την προώθηση της ευημερίας των πολιτών και την ανάπτυξη της Ρωσικής Ομοσπονδίας καθώς και τη διασφάλιση της ασφάλειάς της. Η όλη δραστηριότητα είναι υπό την ευθύνη και επίβλεψη του Προέδρου.. Την δεκαετία του 1990 η διάλυση της ΕΣΣΔ, η οικονομική δυσπραγία και η αναζήτηση προσανατολισμού επέφεραν δυσμενείς επιπτώσεις και στα διαστημικά προγράμματα της Ρωσίας. Παρόλα αυτά τις δεκαετίες του 2000 και του 2010 παρατηρείται μια σημαντική αναθέρμανση σε θέματα που αφορούν τις επενδύσεις σε διαστημικές τεχνολογίες.

Τον Μάρτιο του 2016, εγκρίθηκε η διαστημική στρατηγική για την δεκαετία 2016-2025, γνωστή ως FKP-2025.<sup>43</sup> Ο προϋπολογισμός του προγράμματος που αφορά την υλοποίηση της στρατηγικής ξεπερνάει τα 20 δις δολάρια για αυτήν την περίοδο. Προέβλεπε προετοιμασία για προσσελήνωση κοσμοναυτών και εγκατάσταση βάσης στη σελήνη, επανασχεδιασμό των συστημάτων εκτόξευσης από 12 διαφορετικούς πυραυλικούς φορείς σε μόλις 2, αύξηση του δορυφορικού στόλου κατά τουλάχιστον 50%, αποστολή πληρώματος και αναβάθμιση του ρωσικού τμήματος στον ISS (International Space Station), αποστολή στον Άρη καθώς και ίδρυση νέου κοσμοδρομίου στη Ρωσική επικράτεια πέραν του Μπαϊκονούρ στο Καζακστάν.

Στο στρατιωτικό σκέλος της διαστημικής στρατηγικής της Ρωσίας, σημαντική προτεραιότητα έχουν προγράμματα αντιδορυφορικών δυνατοτήτων. Πέραν των πυραυλικών δυνατοτήτων της χώρας και των δοκιμών για καταστροφή δορυφόρων σε τροχιά, διαφαίνεται ότι αναπτύσσει και άλλου είδους τεχνικές εξουδετέρωσης δορυφορικών συστημάτων. Στην φωτογραφία που ακολουθεί αποτυπώνεται σχηματικά προσπάθεια επιθεώρησης και υποκλοπής δεδομένων κατασκοπευτικού αμερικάνικου δορυφόρου KH-11, το 2020.

---

<sup>43</sup> Zak Anatoly, «Russia approves its 10-year space strategy», Planetary Society, <https://www.planetary.org/articles/0323-russia-space-budget>, (έγινε πρόσβση στις 25Μαΐου 2021)



Εικόνα 4. Σχηματική αναπαράσταση προσπάθειας υποκλοπής του κατασκοπευτικού δορυφόρου KH-11, των ΗΠΑ, από τους Kosmos 2542 και 2543, της Ρωσίας.

Αντίστοιχα το 2018, το Παρίσι διαμαρτυρήθηκε για κατασκοπία που εκτέλεσε ρωσικός δορυφόρος, έναντι του Γαλλο-Ιταλικού στρατιωτικού δορυφόρου επικοινωνιών Athena-Fidus.<sup>44</sup>

Ως συνεχιστής του Σοβιετικού διαστημικού προγράμματος η Ρωσική Ομοσπονδία επιχειρεί να μείνει εντός των διεθνών εξελίξεων και προοπτικών που διαφαίνεται να έχει ο χώρος. Παρόλα αυτά όμως, τα σχετιζόμενα προγράμματα που σχεδιάζονται, είναι άμεσα εξαρτώμενα από τις δυνατότητες χρηματοδότησής του. Οι οικονομικές δυσκολίες, η πτώση των τιμών του πετρελαίου και της ισοτιμίας του νομίσματος και οι επιχειρήσεις σε Κριμαία και Συρία, επηρέασαν τα διαστημικά προγράμματα τα οποία και επαναξιολογήθηκαν, όπως και από τους δείκτες χρηματοδότησης αποτυπώνεται<sup>45</sup>. Στο στρατιωτικό σκέλος όμως διαφαίνεται ότι θα παραμείνει σταθερή στην ανάπτυξη δυνατοτήτων για επίτευξη ισότιμης κατάστασης, στην κάλυψη, ανταγωνιστικότητα και ενίσχυση της άρνησης ανεξάρτητης πρόσβασης στο διάστημα.<sup>46</sup>

## Κίνα

Η Εθνική Διοίκηση Διαστήματος της Κίνας (CNSA), είναι ο κυβερνητικός οργανισμός της Λαϊκής Δημοκρατίας της Κίνας που είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση των διαστημικών δραστηριοτήτων για μη στρατιωτική χρήση και τη διεθνή διαστημική συνεργασία με άλλες χώρες. Ιδρύθηκε το 1993 όταν το Υπουργείο Αεροδιαστημικής Βιομηχανίας χωρίστηκε στην CNSA και την China Aerospace

<sup>44</sup> Unal Beyza, «Russia's Behaviour Risks Weaponizing Outer Space», [Chatham House](https://www.chathamhouse.org/2020/07/russias-behaviour-risks-weaponizing-outer-space), <https://www.chathamhouse.org/2020/07/russias-behaviour-risks-weaponizing-outer-space>, (έγινε πρόσβαση στις 19 Ιουνίου 2021)

<sup>45</sup> Rapp Nicolas, «50 Years After the Moon Landing, Money Races Into Space», [Fortune](https://fortune.com/longform/space-program-spending-by-country/), <https://fortune.com/longform/space-program-spending-by-country/>, (έγινε πρόσβαση στις 19 Ιουνίου 2021)

<sup>46</sup> Eriksson Johan, «Russian space policy and identity: visionary or reactionary», [Springer Link](https://link.springer.com/article/10.1057/s41268-020-00195-8), <https://link.springer.com/article/10.1057/s41268-020-00195-8>, (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουνίου 2021)

Science and Technology Corporation (CASC). Το πρώτο είναι υπεύθυνο για την πολιτική, ενώ το δεύτερο είναι υπεύθυνο για την εκτέλεση. Οι δύο οργανισμοί παρόλα αυτά, μοιράζονται τόσο το προσωπικό όσο και τη διοίκηση. Το 1998, στο πλαίσιο αναδιάρθρωσης, η CASC χωρίστηκε σε μια σειρά από μικρότερες κρατικές εταιρείες, εμπλέκοντας όλους τους εθνικούς φορείς στην διαδικασία ανάπτυξης των προϊόντων. Αναφορικά με τα καθήκοντα της CNSA, επιγραμματικά αποτυπώνονται τα ακόλουθα<sup>47</sup>:

- (α) Μελέτη και διαμόρφωση πολιτικών και κανονισμών της διαστημικής βιομηχανίας.
- (β) Μελέτη και διαμόρφωση αναπτυξιακών προγραμμάτων και σχεδίων της διαστημικής βιομηχανίας.
- (γ) Οργάνωση και υλοποίηση των μεγάλων διαστημικών έργων και προγραμμάτων.
- (δ) Επίδειξη, έγκριση, εφαρμογή και επίβλεψη μη στρατιωτικών διαστημικών επιστημονικών ερευνητικών έργων
- (ε) Διαχείριση των διεθνών διαστημικών ανταλλαγών και συνεργασίας και συμμετοχή στους σχετικούς διεθνείς οργανισμούς και τις δραστηριότητές τους για λογαριασμό της κινεζικής κυβέρνησης.

Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, η Κινεζική διαστημική πολιτική χαρακτηρίζεται από μια ιδιαίτερη δυναμική. Διαστημικές αποστολές στη σελήνη, αποστολή έντεκα αστροναυτών από το 1993 έως σήμερα, εθνικό σύστημα πλοήγησης, ανάπτυξη πλήρους αυτονομίας σε δορυφορικές τεχνολογίες σε όλο το φάσμα των κατηγοριών καθώς και ανάπτυξη επαυξημένων δυνατοτήτων αντιδορυφορικών μέσων είναι μεταξύ των επιτευγμάτων της Κινεζικής προσπάθειας.

Για το 2021 προγραμματίζονται η αποστολή στον Άρη και προσεδάφιση ρομποτικού οχήματος για περισυλλογή εδάφους, αντίστοιχου προγράμματος που υλοποιήθηκε στη σελήνη, καθώς και η έναρξη κατασκευής του Κινεζικού Διαστημικού Σταθμού Tiangong, σε LEO τροχιά ύψους 350-435χλμ.<sup>48</sup> Έχοντας ως πλεονέκτημα ότι το διαστημικό πρόγραμμα, όπως και η Κινεζική οικονομία, δεν επηρεάστηκε από την πανδημία, για το άμεσο μέλλον προγραμματίζεται ένας

---

<sup>47</sup> ChinaNationalSpaceAdministration, <http://www.cnsa.gov.cn/english/index.html>, (έγινε πρόσβαση στις 29 Μαΐου 2021)

<sup>48</sup> Αν δεν συνεχιστεί η χρηματοδότηση του ISS, πιθανών ο Κινεζικός Σταθμός να αποτελέσει τον αντικαταστάτη του. Διεθνής συνεργασίες για περαιτέρω αξιοποίηση του βρίσκονται σε διαπραγματεύσεις με μεγάλους διεθνείς δρώντες όπως η Ρωσική Roscosmos και η Ευρωπαϊκή ESA. Δεν αποκλείεται και συμμετοχή της NASA στο άμεσο μέλλον, πολιτική που εξετάζεται από τις ΗΠΑ.



μεγάλος αριθμός εκτοξεύσεων τόσο για το διαστημικό όσο και το δορυφορικό της πρόγραμμα<sup>49</sup>. Στόχευση της πολιτικής της Κίνας αποτελεί να καθιερωθεί έως το 2049, επέτειο της Λαϊκής Δημοκρατίας, ως η ηγέτιδα δύναμη στον τομέα.

## Ισραήλ

Το Ισραήλ δεν έχει δημοσιεύσει επίσημα κείμενα που να αφορούν την πολιτική, την ασφάλεια ή την υψηλή στρατηγική του. Από το 1953, λόγω της μη αναγνώρισής του από τα γειτονικά κράτη και των θεμάτων ασφαλείας που προέκυπταν, το αμυντικό του δόγμα βασιζόταν στις βασικές αρχές της αποτροπής, της έγκαιρης προειδοποίησης και της αποφασιστικής νίκης.<sup>50</sup> Σε αυτό το πλαίσιο, η διαθέσιμη στη χώρα διαστημική τεχνολογία και οι δυνατότητες που προσέφερε, σε στρατιωτικές και πολιτικές εφαρμογές, εκληφθειςαν ως πολλαπλασιαστές ισχύος που θα μπορούσαν να ωθήσουν τις στρατιωτικές δυνατότητες του Ισραήλ.

Η Υπηρεσία Διαστήματος του Ισραήλ (ISA/ Israel Space Agency), που ιδρύθηκε μετά από κυβερνητική απόφαση το 1983, είναι μια εθνική υπηρεσία που λειτουργεί υπό την αιγίδα του Υπουργείου Επιστήμης και Τεχνολογίας. Ο Οργανισμός είναι υπεύθυνος για την έναρξη, την καθοδήγηση και τον συντονισμό όλων των δραστηριοτήτων του μη στρατιωτικού διαστημικού προγράμματος. Οι στόχοι της Διαστημικής Υπηρεσίας του Ισραήλ περιλαμβάνουν την επέκταση της συνεργασίας με άλλες χώρες, την προώθηση ερευνητικών μελετών στον ακαδημαϊκό τομέα, την επένδυση σε νεοσύστατες επιχειρήσεις καθώς και την ανάπτυξη και κατασκευή δορυφόρων για πολιτικούς σκοπούς. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην προσέλκυση νέων επιστημόνων, μέσω στοχευμένων δράσεων και εκδηλώσεων που εφαρμόζονται από τη σχολική ακόμα περίοδο, για να εργαστούν μελλοντικά στην αεροδιαστημική βιομηχανία.<sup>51</sup>

Λόγω των περιορισμένων διαθέσιμων πόρων, αποφασίστηκε η προσπάθεια για ανάπτυξη υψηλής τεχνολογίας προϊόντων να επικεντρωθεί μόνο στους τομείς που θεωρούνταν κρίσιμοι. Η διαστημική βιομηχανία του Ισραήλ επικεντρώθηκε στη μικρογράφιση της τεχνολογίας και στην ανάπτυξη μικρών, ελαφρών δορυφόρων με

---

<sup>49</sup>Goswami Namrata, «What's Ahead for China's Space Program in 2021», *The Diplomat*, <https://thediplomat.com/2021/01/whats-ahead-for-chinas-space-program-in-2021/>, (έγινε πρόσβαση στις 9 Ιουλίου 2021)

<sup>50</sup>Deganit Paikowsky, Isaac Ben-Israel, and Tal Azoulay, «Israeli Perspective on Space Security», 2015, [https://www.researchgate.net/publication/281835258\\_Israel's\\_perspectives\\_on\\_space\\_security](https://www.researchgate.net/publication/281835258_Israel's_perspectives_on_space_security), (έγινε πρόσβαση στις 9 Ιουλίου 2021)

<sup>51</sup> «About The Israel Space Agency», Israel Space Agency, <https://www.space.gov.il/en/about>, (έγινε πρόσβαση στις 9 Ιουνίου 2021)

δυνατότητες υψηλής ανάλυσης, τηλεπισκόπησης και επικοινωνίας. Σήμερα το Ισραήλ συγκαταλέγεται στους κορυφαίους κατασκευαστές σε αυτούς τους τομείς. Παράλληλα η απόφαση για ανεξάρτηση από άλλες χώρες στα κρίσιμα για την ασφάλεια του Ισραήλ ζητήματα, οδήγησε στην απόφαση για ανάπτυξη εγχώριων δυνατοτήτων τόσο σε δορυφορικά μέσα όσο και σε συστήματα εκτόξευσης.

Το διαστημικό πρόγραμμα ξεκίνησε την δεκαετία του 1980. Ήδη το 1988 είχε δημιουργηθεί η βάση εκτόξευσης πυραυλικών φορέων ενώ τα επόμενα χρόνια άρχισε η συστηματική τοποθέτηση δορυφόρων τόσο για εμπορική όσο και αμιγώς στρατιωτική χρήση, έχοντας την παρούσα περίοδο σε χρήση 16 δορυφόρους εμπορικούς και στρατιωτικούς που καλύπτουν τις ανάγκες για επικοινωνίες, αναγνώριση αλλά και επιστημονική έρευνα. Στο πλαίσιο των συνεργασιών για την επίτευξη καινοτόμων προϊόντων, από την Αεροδιαστημική βιομηχανία της χώρας, αλλά και την επίτευξη οικονομικών κλίμακας και εξοικονόμησης πόρων, το Ισραήλ συμμετέχει τόσο σε προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Copernicus και Galileo) όσο και διακρατικές συνεργασίες με διαστημικούς φορείς της Γαλλίας, Ινδίας, Χονγκ Κονγκ καθώς και των ΗΠΑ<sup>52</sup>. Αξίζει να αναφερθεί η κατασκευή από την ισραηλινή εταιρεία Effective Space Solutions, των δύο δορυφόρων συντήρησης για δορυφόρους σε τροχιά, Space Drone<sup>53</sup>. Αφορούν συστήματα που προσφέρουν δυνατότητες παροχής συντήρησης σε δορυφορικά συστήματα που παρουσιάζουν προβλήματα στην διατήρηση της τροχιακής τους θέσης, σε GEO τροχιές. Οι δορυφόροι αποκτήθηκαν από την Αμερικανική εταιρεία Astroscale US Inc έναντι 100 εκ δολαρίων.

Στον εμπορικό – πολιτικό διαστημικό τομέα δεν δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα από την αρχή. Η διαθέσιμη κρατική χρηματοδότηση αφορούσε αρχικά ποσό 3 εκ δολαρίων. Στα ερευνητικά προγράμματα που αφορούσαν έρευνα και ανάπτυξη έγινε προσέλκυση ξένων επενδύσεων που ενδιαφέρονταν για συνεργασία και κοινή ανάπτυξη προϊόντων, με αποτέλεσμα επίτευξη συνεργασίας με περισσότερες από δέκα διαφορετικές διαστημικές υπηρεσίες. Παρά τους χαμηλούς προϋπολογισμούς, το Ισραήλ επέτυχε τις περισσότερες επιστημονικές δημοσιεύσεις στην αεροδιαστημική μηχανική στον κόσμο (κατά αναλογία πληθυσμού) και ανάπτυξη

---

52 Διονυσιος Τόμπρος, *Η Γεωστρατηγική Σημασία των δορυφορικών δικτύων πρόσκτησης και διακίνησης επίγειας στρατιωτικής πληροφορίας στο σύστημα της ευρύτερης Μέσης Ανατολής και Ελλάδος – Κυπριακής Δημοκρατίας*, (2017, ΕΚΠΑ), σελ 169

53 Gunter's Space Page, [https://space.skyrocket.de/doc\\_sdat/space-drone-1.htm](https://space.skyrocket.de/doc_sdat/space-drone-1.htm) , (έγινε πρόσβαση στις 12 Σεπτεμβρίου 2021)

κορυφαίας τεχνολογίας σε οπτικά συστήματα, καθώς και εξαγωγικές δυνατότητες. Μετά από μελέτες σχετικά με τον αντίκτυπο της διαστημικής βιομηχανίας στην ισραηλινή οικονομία, υιοθετήθηκε πολιτική σημαντικής αύξησης της χρηματοδότησης από τον ετήσιο προϋπολογισμό (αγγίζοντας τα 24-25 εκ δολάρια ανά έτος). Ο επιθυμητός στόχος είναι οι επενδύσεις στη διαστημική βιομηχανία, παράλληλα με αυτή της άμυνας, των επικοινωνιών και της πληροφορικής, να επιφέρουν εξαγωγικές πωλήσεις 6-10 δις δολαρίων. Στο πλαίσιο αυτό, στις αρχές της δεκαετίας του 2010, έγινε έναρξη ενός προγράμματος κρατικής χρηματοδότησης για έρευνα και ανάπτυξη καινοτόμων δορυφορικών τεχνολογιών με ποσά μέχρι του 85% του έργου. Η αποπληρωμή της επένδυσης προβλέπεται να γίνεται από την μελλοντική κερδοφορία του προϊόντος. Με αυτό τον τρόπο ουσιαστικά το κράτος αναλαμβάνει το ενδεχόμενο ρίσκο του εγχειρήματος.<sup>54</sup>

Στον στρατιωτικό τομέα, πέραν των συστημάτων που αναλύθηκαν ανωτέρω, τα τελευταία χρόνια διαφαίνεται να δίνεται βαρύτητα σε θέματα που αφορούν τις αντιδορυφορικές απειλές. Ένα ζήτημα που προβληματίζει όλους όσους δραστηριοποιούνται στο δορυφορικό πεδίο αλλά ιδιαίτερα στο Ισραήλ λόγω των αυξανόμενων δυνατοτήτων της Ιρανικής πυραυλικής τεχνολογίας.

## **H.A.E.**

Τα Η.Α.Ε. σύμφωνα με σχετικό νόμο του 2014, ίδρυσαν την Υπηρεσία διαστήματος. Η υπηρεσία είναι υπεύθυνη για την οργάνωση, την εποπτεία και τη διαχείριση του διαστημικού τομέα της χώρας και για την συμβολή της στην εθνική οικονομία. Άμεσα ξεκίνησαν οι εργασίες κατασκευής ερευνητικού διαστημικού κέντρου με σκοπό την ανάπτυξη της έρευνας για την καινοτομία και η υποστήριξη της ακαδημαϊκής κοινότητας στους επιστημονικούς τομείς του διαστήματος.

Η Εθνική διαστημική Πολιτική η οποία εγκρίνεται από τον Εμίρη του Κουβέιτ, Αντιπρόεδρο των ΗΑΕ, στοχεύει στη δημιουργία ενός ισχυρού και βιώσιμου διαστημικού τομέα που υποστηρίζει και προστατεύει τα εθνικά συμφέροντα και τις ζωτικές βιομηχανίες, συμβάλλει στην ανάπτυξη της οικονομίας, αναπτύσσει τις επιστημονικές και τεχνολογικές δυνατότητες, χαράζει την κουλτούρα της καινοτομίας και της εθνικής υπερηφάνειας και ενισχύει το καθεστώς και τον ρόλο των ΗΑΕ σε περιφερειακό και παγκόσμιο επίπεδο. Παράλληλα η εθνική πολιτική για

---

<sup>54</sup> Eytan Tepper, «Νέα Ισραηλινή Πολιτική Διαστήματος», 2013, <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/space.2013.0036?journalCode=space&>, (έγινε πρόσβαση στις 14 Ιουλίου 2021)

το διάστημα<sup>55</sup> σκοπό έχει να ενισχύσει τις διαστημικές προσπάθειες, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν στην προστασία και ασφάλεια του Εμιράτου και των συμμάχων του καθώς και υποστήριξη για την λήψη αποφάσεων με την εξασφάλιση έγκαιρης και έγκυρης αποκάλυψης απειλών και επίγνωσης της κατάστασης.

Τον Μάρτιο του 2019 η κυβέρνηση ενέκρινε την Διαστημική στρατηγική για το 2030. Σύμφωνα με αυτή προγραμματίζονται 36 δράσεις τόσο σε δορυφορικές επενδύσεις όσο και διαπλανητικά εξερευνητικά προγράμματα καθώς και την πρόθεση για αποστολή στο φεγγάρι. Τα προγράμματα θα παρακολουθούνται και θα εποπτεύονται από την Διαστημική Υπηρεσία. Ιδιαίτερη σημασία δίνεται στην ακαδημαϊκή και ερευνητική προσπάθεια. Λειτουργούν τέσσερα ερευνητικά κέντρα στελεχωμένα με τοπικό προσωπικό σε ποσοστό, περίπου στο 50%. Παράλληλα παρέχονται σημαντικά κίνητρα για ενασχόληση νέων σε επιστημονικούς τομείς της διαστημικής τεχνολογίας, μέσω του προγράμματος, «Arab Space Pioneers», με σκοπό την επιστημονική, οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη του Εμιράτου<sup>56</sup>.

Τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα έχουν επενδύσει σε ένα ευρύ δίκτυο τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων (σειρές Thuraya και YahSat), όπως άλλωστε και τα υπόλοιπα Αραβικά κράτη, τόσο για εμπορικούς σκοπούς όσο και για τις εθνικές τους κρατικές - στρατιωτικές ανάγκες. Παράλληλα έχουν δραστηριοποιηθεί τα τελευταία χρόνια και σε άλλες εφαρμογές όπως σε δορυφόρους για γαιωαπεικόνιση (σειρές DubaiSat, Falcon Eye), για στρατιωτικούς, εμπορικούς και ερευνητικούς σκοπούς, διαθέτοντας ένα σύνολο 12 δορυφόρων σε τροχιά. Επιπλέον προκρίνονται οι διεθνείς συνεργασίες μέσω του διαστημικού τομέα, για την εξασφάλιση αντιμετώπισης θεμάτων ασφαλείας σε καιρό ειρήνης και συνέχισης των κυβερνητικών δράσεων.

Στις 19 Ιουλίου 2020, από το διαστημικό αεροδρόμιο Tanegashima της Ιαπωνίας, εκτοξεύθηκε η πρώτη αποστολή των ΗΑΕ για επιστημονική ερευνητική αποστολή στον πλανήτη Άρη, (Al-Amal ή Hope στα Αγγλικά) σε μια προσπάθεια που είχαν προηγουμένως αντίστοιχα επιχειρήσει οι ΗΠΑ, η Ρωσία, η Ευρώπη και η Ινδία. Οι μηχανικοί των ΗΑΕ στο Διαστημικό Κέντρο Mohammed Bin Rashid (MBRSC) στο Ντουμπάι και στο Εργαστήριο Ατμοσφαιρικής και Διαστημικής Φυσικής (LASP) στο Πανεπιστήμιο του Κολοράντο, Boulder των ΗΠΑ,

---

55 UAE National Space Policy, [https://space.gov.ae/Documents/PublicationPDFFiles/UAE\\_National\\_Space\\_Policy\\_English.pdf](https://space.gov.ae/Documents/PublicationPDFFiles/UAE_National_Space_Policy_English.pdf), (έγινε πρόσβαση στις 15 Ιουνίου 2021)

56 <https://u.ae/en/about-the-uae/science-and-technology/key-sectors-in-science-and-technology/space-science-and-technology> (έγινε πρόσβαση στις 15 Ιουνίου 2021)

συνεργάστηκαν μεταξύ τους για να σχεδιάσουν και να κατασκευάσουν τα συστήματα διαστημικών σκαφών και τα τρία όργανα που θα μελετήσουν τον πλανήτη, ολοκληρώνοντας το πρόγραμμα εντός έξι ετών<sup>57</sup>. Η αποστολή αυτή καθώς και το συνολικό έργο του Κέντρου MBRSC, εντάσσουν τα ΗΑΕ ως ενός σημαντικού παράγοντα στη διεθνή διαστημική βιομηχανία, στην έρευνα και την ανάπτυξη.<sup>58</sup>

## Τουρκία

Το Δεκέμβριο του 2019, σύμφωνα με σχετικό προεδρικό διάταγμα ιδρύθηκε η Τουρκική Υπηρεσία Διαστήματος (TSA/ Turkish Space Agency). Σύμφωνα με το διάταγμα, η TSA, είναι αρμόδια για να προετοιμάσει και να υλοποιήσει το τουρκικό εθνικό διαστημικό πρόγραμμα σύμφωνα με τις πολιτικές που καθορίζονται από τον πρόεδρο. Ο νέος φορέας θα έχει οικονομική και διοικητική αυτονομία καθώς και ειδικό προϋπολογισμό, θα υποβάλει έκθεση στο Υπουργείο Βιομηχανίας και Τεχνολογίας, αλλά θα συντονίζει και θα συνεργάζεται με άλλα κυβερνητικά υπουργεία και οργανισμούς, όπως απαιτείται για την εκπλήρωση της αποστολής του. Ως στρατηγικός στόχος καθορίζεται η μείωση της εξωτερικής εξάρτησης στη διαστημική και αεροπορική επιστήμη και τις τεχνολογίες και η αύξηση της ανταγωνιστικότητας στη διεθνή σκηνή.<sup>59</sup>

Η Τουρκία από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, άρχισε σταδιακά την ένταξη των δορυφορικών υπηρεσιών με την έναρξη του δορυφορικού προγράμματος Turksat και την απόκτηση εθνικών ικανοτήτων δορυφορικών επικοινωνιών. Παράλληλα κατέστη ικανή να παρέχει τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες στις δημοκρατίες του Καυκάσου και της κεντρικής Ασίας, προβάλλοντας την επιρροή της. Παράλληλα την ίδια δεκαετία, ανατέθηκε στην Επιτροπή Διαστημικών Επιστημών και Τεχνολογιών (UBITEK), η εποπτεία όλων των επί μέρους φορέων που ασχολούνται με το Διάστημα, αποτελώντας ταυτόχρονα μια από τις προτεραιότητες της Τουρκίας.<sup>60</sup> Ουσιαστικά ο έλεγχος γινόταν από το Υπουργείο Άμυνας.

---

<sup>57</sup> Amos Jonathan, «UAE launches historic first mission to Mars», [BBC](https://www.bbc.com/news/science-environment-53394737), <https://www.bbc.com/news/science-environment-53394737>, (έγινε πρόσβαση στις 10 Ιουλίου 2021)

<sup>58</sup> Vice President reviews Mohammed bin Rashid Space Centre strategy 2021-2031, <https://mediaoffice.ae/en/news/2020/September/26-09/Mohammed%20bin%20Rashid>, (έγινε πρόσβαση στις 10 Ιουλίου 2021)

<sup>59</sup> «An Overview of the Ongoing Space Platform and System Projects in Turkey», <https://www.defenceturkey.com/en/content/an-overview-of-the-ongoing-space-platform-and-system-projects-in-turkey-3538>, (έγινε πρόσβαση στις 11 Ιουλίου 2021)

<sup>60</sup> Αλ. Κολοβός, «Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος», εργασία Νο 1/17-18, ΙΔΕΑΑ, ΠΑΜΑΚ, 2018, σελ 9

Την δεκαετία του 2000, υπήρξαν προτάσεις για ίδρυση της Διαστημικής Υπηρεσίας, αλλά κυρίως λόγω διαφωνιών των εμπλεκόμενων φορέων, δεν κατέστη εφικτό. Ως κύριος δρώντας σε θέματα διαστήματος αναδείχθηκε η Πολεμική Αεροπορία, η οποία είχε αρμοδιότητα για ανάπτυξη διαστημικών ικανοτήτων, αμυντικών, επιθετικών και έγκαιρης προειδοποίησης. Την ίδια περίοδο έγινε αύξηση των κονδυλίων για διαστημική έρευνα κυρίως στους τομείς αναγνώρισης και πληροφοριών για τις ανάγκες των Ενόπλων Δυνάμεων.

Με την ίδρυση της Υπηρεσίας Διαστήματος η οποία υπάγεται στο Υπουργείο Βιομηχανίας και Τεχνολογίας., διαφαίνεται η μεταφορά της αρμοδιότητας των διαστημικών προγραμμάτων εκτός του Υπουργείου Άμυνας μετά από μια μακρά περίοδο, όπου τα δορυφορικά προγράμματα που υλοποιήθηκαν ή πρόκειται να τεθούν σε λειτουργία τα αμέσως επόμενα χρόνια, δρομολογήθηκαν σύμφωνα με τις ανάγκες και τον σχεδιασμό κυρίως των Ενόπλων Δυνάμεων.<sup>61</sup>

Τα τελευταία 35 χρόνια η Τουρκία έχει σταδιακά επιτύχει να θέσει σε λειτουργία ή βρίσκεται σε τελικά στάδια υλοποίησης ενός πολυσύνθετου διαστημικού προγράμματος. Συνοπτικά τα κύρια προγράμματα είναι ως ακολούθως:

(α) Τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι της σειράς Turksat, όπου από την τέταρτη γενιά ενσωματώνουν δέκτες κατάλληλους για στρατιωτική χρήση. Ο τελευταίος της σειράς Turksat5A, εκτοξεύτηκε τον Ιανουάριο του 2021, από πύραυλο φορέα της SpaceX, εμπεριέχοντας σε ικανοποιητικό βαθμό Τουρκική τεχνολογία.

(β) Επισκοπικοί δορυφόροι της σειράς Göktürk. Με δυνατότητες λήψης εικόνας, διακριτικής ικανότητας με ψηφιακή επεξεργασία, περίπου στα 0,5 μέτρα.

---

<sup>61</sup> Αλ. Κολοβός, «Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος», εργασία Νο 1/17-18, ΙΔΕΑΑ, ΠΑΜΑΚ, 2018, σελ 14



Εικόνα 5: Λεπτομέρεια του Λιμανιού του Πειραιά από γαλλικό δορυφόρο Pleiades, που έχει όμοιο οπτικό αισθητήρα με τον Göktürk-1. Copyright CNES 2012.<sup>62</sup>



Εικόνες 6-7: Λήψης από τον δορυφόρο RASAT, (image credit: TUBITAK-UZAY)<sup>63</sup>

(γ) Μικροδορυφόροι επιτήρησης BILSAT – RASAT κατασκευασμένοι εγχώρια<sup>64</sup>.

(δ) Μικροδορυφόροι PIRISAT, τεχνολογίας SAT AIS. Υπό κατασκευή. Θα αξιοποιούνται για επιτήρηση – διευκρίνηση πλοίων.

<sup>62</sup> Αλ. Κολοβός, «Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος», εργασία Νο 1/17-18, ΙΔΕΑΑ, ΠΑΜΑΚ, 2018, σελ 19

<sup>63</sup> Εο PORTAL Directory, RASAT, <https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions/r/rasat>, (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουλίου 2021)

<sup>64</sup> «Γεωπολιτικά παιχνίδια : Διαστημική δύναμη η Τουρκία με... ρωσικό σχέδιο», [in.gr](https://www.in.gr/2019/09/21/world/geopolitika-paixnidia-diastimiki-dynami-tourkia-rosiko-sxedio/), 21/9/19, <https://www.in.gr/2019/09/21/world/geopolitika-paixnidia-diastimiki-dynami-tourkia-rosiko-sxedio/> (έγινε πρόσβαση στις 20 Ιουνίου 2021)

Για το μέλλον δρομολογούνται προγράμματα σε όλο το φάσμα των δορυφορικών συστημάτων. Δηλώσεις προθέσεων που έχουν εκφραστεί από επίσημους κυβερνητικούς και βιομηχανικούς φορείς, αλλά και το πρόγραμμα που είχε κοινοποιηθεί το 1994 (roadmap), αναφέρουν προγράμματα για κατασκευή δορυφόρων επιτήρησης Τουρκικής σχεδίασης και κατασκευής, απόκτησης δυνατοτήτων εκτόξευσης, Τουρκικό αυτόνομο σύστημα πλοήγησης και δορυφόρους τεχνολογίας SIGINT-ELINT, μεταξύ άλλων..

Παρά το γεγονός ότι κάποια από τα χρονοδιαγράμματα που κατά καιρούς είχαν δημοσιευτεί, φαίνεται πως υπέστησαν κάποιες καθυστερήσεις, τελικά τα προγράμματα έστω και με καθυστέρηση υλοποιήθηκαν.

Η πυραυλική τεχνολογία που αναπτύσσει σταδιακά, με την διάθεση τεχνογνωσίας από Πακιστάν, την Κίνα ή την Ουκρανία τα τελευταία χρόνια καθώς και η δήλωση προθέσεων για συμμετοχή στο κοσμοδρόμιο του Μπαϊκονούρ, καταδεικνύει την πρόθεση για αυτοδυναμία στις δυνατότητες εκτόξευσης. Παράλληλα η προοπτική ανάπτυξης υψηλής διακριτικής ικανότητας δορυφόρων επιτήρησης σε συνδυασμό με αυτόνομο σύστημα πλοήγησης και πυραυλικών συστημάτων μεγάλου βεληνεκούς καθιστούν αντιληπτό το επίπεδο της στρατιωτικής απειλής που σταδιακά ισχυροποιείται στα ανατολικά σύνορα της χώρας μας.

Η δορυφορική πολιτική της Τουρκίας παρά το γεγονός ότι δεν έχει σαφώς αποτυπωθεί εγγράφως, φαίνεται πως παραμένει σταθερή σε μια προοπτική μετατροπής της χώρας από εισαγωγέα και χρήστη τεχνολογίας σε διαμορφωτή των εξελίξεων και πρωταγωνιστή. Η τεχνογνωσία που αποκτάται σταδιακά, μέσω διεθνών συνεργασιών, προγραμμάτων κατάρτισης προσωπικού και μεταφοράς τεχνογνωσίας μέσα από το πρόγραμμα προμηθειών, δείχνει προσήλωση σε μια σταθερή υψηλή πολιτική. Οι κατά περίπτωση οικονομικές δυσχέρειες, που ενδεχομένως ασκούν αρνητική εξέλιξη ή καθυστέρηση στα επιμέρους προγράμματα, δεν επηρεάζουν την κεντρική στόχευση της χώρας.

## **Αίγυπτος**

Το 1971, αποτέλεσε την αρχή σε θέματα διαστημικών επιστημών, κατόπιν της συνεργασίας μεταξύ των ΗΠΑ και της Αιγύπτου σε ακαδημαϊκό επίπεδο. Είκοσι χρόνια αργότερα, το 1991, ιδρύθηκε στην Αίγυπτο η Εθνική Αρχή για Τηλεπισκόπηση και Διαστημικές Επιστήμες (NARSS).

Τα χρόνια που ακολούθησαν οι ανάγκες της χώρας σε διαστημικές εφαρμογές, κυρίως στο τμήμα που αφορούσε τις επικοινωνίες, καλύπτονταν από τα δορυφορικά



δίκτυα εμπορικών εταιρειών. Με την ένταξη σε υπηρεσία του Nilesat 101, στις 28 Απριλίου 1998, η Αίγυπτος έγινε η πρώτη αφρικανική χώρα που είχε το δικό της δορυφορικό τηλεοπτικό σταθμό. Βάσει της σύμβασης παράδοσης στην αιγυπτιακή ραδιοφωνική και τηλεοπτική ένωση Nilesat, η Astrium προμήθευσε δύο δορυφόρους απευθείας εκπομπής (με βάση την έκδοση Eurostar-2000 της σειράς Eurostar της εταιρείας) και τα δύο κέντρα ελέγχου στο Κάιρο και την Αλεξάνδρεια, μαζί με ολοκληρωμένη εκπαίδευση Αιγύπτιων χειριστών, για τον έλεγχο του δορυφόρου σε τροχιά<sup>65</sup>.

Τον Αύγουστο του 2019 ιδρύθηκε, η Αιγυπτιακή Υπηρεσία Διαστήματος ως νομικό πρόσωπο, υπό τον Πρόεδρο της Αραβικής Δημοκρατίας της Αιγύπτου. Στοχεύει στη μεταφορά τεχνογνωσίας και ανάπτυξη δυνατότητας για την κατασκευή και εκτόξευση δορυφόρων από την αιγυπτιακή επικράτεια. εξυπηρετώντας τους εθνικούς της στόχους ανάπτυξης και ασφάλειας. Σε αυτό το πλαίσιο αναπτύσσει διμερής συνεργασίες κυρίως με την Κίνα, εταίρους από την Ευρωπαϊκή Ένωση και την Ουκρανία ενώ μετέχει στον οργανισμό ISNET, στον οποίο συμμετέχουν μουσουλμανικά κράτη<sup>66</sup>. Η Αίγυπτος την παρούσα περίοδο διαθέτει σε χρήση δύο τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους σε GEO τροχιά, καλύπτοντας εμπορικές αλλά και στρατιωτικές ανάγκες.

---

65 [https://space.skyrocket.de/doc\\_sdat/nilesat-101.htm](https://space.skyrocket.de/doc_sdat/nilesat-101.htm) , (έγινε πρόσβαση στις 5 Ιανουαρίου 2021)

66 Διονυσιος Τόμπρος, *Η Γεωστρατηγική Σημασία των δορυφορικών δικτύων πρόσκτησης και διακίνησης επίγειας στρατιωτικής πληροφορίας στο σύστημα της ευρύτερης Μεσης Ανατολής και Ελλάδος – Κυπριακής Δημοκρατίας*, (Αθήνα, ΕΚΠΑ, 2017,), σελ 193,

## Κεφάλαιο Τρίτο: Ελλάδα και Διάστημα

### Ιστορική εξέλιξη

Η ένταξη της Ελλάδος στο δορυφορικό περιβάλλον έγινε το 1970 όπου εγκαινιάστηκε και λειτούργησε το Κέντρο Δορυφορικών Επικοινωνιών «Θερμοπύλαι». Η πρώτη δορυφορική κεραία διαμέτρου 30,5 μέτρων σκόπευε σε δορυφόρους στον Ατλαντικό, εξασφαλίζοντας την τηλεπικοινωνιακή σύνδεση με χώρες του Ατλαντικού όπως η Αγγλία, ο Καναδάς και οι ΗΠΑ ενώ το 1972 η δεύτερη κεραία, σύνδεσε τη χώρα με την Άπω Ανατολή και της Αυστραλία.

Από το 1978 η EMY εγκατέστησε το πρώτο σύστημα συλλογής εικόνων από μετεωρολογικούς δορυφόρους METEOSAT και NOAA.

Το 1985, από τις Θερμοπύλες σε συνεργασία με τον διεθνή τηλεπικοινωνιακό οργανισμό Inmarsat, εξασφάλισε επικοινωνία με τα διαπλέοντα πλοία σε όλους τους ωκεανούς ενώ το 1994 εγκαινιάστηκε και δεύτερος σταθμός εδάφους στη Νεμέα, πολλαπλασιάζοντας τις δυνατότητες και την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών, όπως ευρυζωνικό ίντερνετ σε αεροπλάνα και πλοία, ευρυζωνικότητα στην Αφρική και σε μέρη με ελλειπείς επίγειες υποδομές, τηλεοπτικές υπηρεσίες κλπ.

Την δεκαετία του 1990 άρχισε να γίνεται ώριμη η σκέψη για αυτονόμηση των τηλεπικοινωνιακών δυνατοτήτων. Το ενδιαφέρον της Ελλάδας και της Κύπρου για απόκτηση τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων εκδηλώθηκε το 1993 και 1994 αντίστοιχα και υποβλήθηκαν αιτήματα για δέσμευση τροχιακών θέσεων στον ITU. Για να μην τεθεί θέμα απώλειας της δεσμευμένης τροχιακής θέσης (39<sup>E</sup>) επιλέχθηκε η εκμίσθωση του γερμανικού δορυφόρου DFS 3, με την νέα ονομασία HellasSat1 και μετακινήθηκε στη νέα του θέση, για να καλύψει τις κρατικές και εμπορικές ανάγκες για επικοινωνίες της Ελλάδας και της Κύπρου, κάτω από ένα ενιαίο πρόγραμμα. Το πλειοψηφικό πακέτο της εταιρείας που κατείχε ο ΟΤΕ, μετά την πώληση του ΟΤΕ στην Deutsche Telekom, διαβιβάστηκε στην εταιρεία Hellasat και το 2013 πωλήθηκε στην ArabSat Cyprus Ltd, θυγατρική της ArabSat Satellite Communications, έναντι τιμήματος 208 εκ ευρώ<sup>67</sup>. Στο μετοχικό κεφάλαιο συμμετέχει και πάλι η ΕΑΒ ενώ παραμένει η δέσμευση για παροχή δωρεάν αναμεταδοτών για χρήση από το ΥΠΕΘΑ. Τα κέντρα ελέγχου εδάφους βρίσκονται στην Αθήνα και την Κύπρο. Στην τρέχουσα περίοδο, από το πρόγραμμα Hellas sat σε τροχιά, βρίσκονται:

---

67 «ΟΤΕ: Συμφωνία για την πώληση της Hellas Sat», *Καθημερινή*, 7/2/13, <https://m.naftemporiki.gr/story/605803/ote-polisi-tis-iellas-sat>, (έγινε πρόσβαση στις 15 Ιουλίου 2021)

(α). Ο δορυφόρος Hellas-Sat3/Inmarsat-S-EAN (EuropaSat) συνιδιοκτησίας της Inmarsat και της Hellas-Sat, ο οποίος, παρέχει Mobile Satellite Services (MSS), Fixed Satellite Services (FSS) και Broadcast Satellite Services (BSS) και τέθηκε σε τροχιά στις 28 Ιουν 2017. Κατασκευάστηκε από την Thales Alenia Space, και έχει σχεδιαστεί για να παρέχει υπηρεσίες S-band και στα 28 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι ζώνες κάλυψης FSS / BSS είναι η Ευρώπη, η Μέση Ανατολή και η Νότια Αφρική ενώ παράλληλα προσφέρει βελτιωμένες υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας σε όλη την Ευρώπη.

(β) Ο δορυφόρος HellasSat 4 / SaudiGeoSat 1, βάρους 6450 κιλών, της Lockheed Martin, που παρέχει υπηρεσίες επικοινωνιών spot-beam στην μπάντα Ka-band και Ku-band και εκτοξεύτηκε στις 5 Φεβ 2019<sup>68</sup>. Δυο από τους αναμεταδότες του έχουν διατεθεί για κάλυψη επικοινωνιακών αναγκών του ΥΠΕΘΑ.

Η Πολεμική Αεροπορία (ΠΑ) ήταν ο πρώτος Κλάδος των Ενόπλων Δυνάμεων που εστίασε την προσοχή της στα δορυφορικά μέσα επιτήρησης. Το 1977, πέντε χρόνια μετά την εκτόξευση του αμερικανικού εμπορικού δορυφόρου Landsat το 1972, η ΠΑ συγκρότησε το Εθνικό Κέντρο Διαστημικών Ερευνών (ΕΚΔΕ), με αποστολή την «υποστήριξη των Ελληνικών ΕΔ και της εθνικής οικονομίας, δια της εκμετάλλευσης του Διαστήματος και αντίστοιχης ενημέρωσης επί των δραστηριοτήτων της διαστημικής επιστήμης». Η προσπάθεια επικεντρώθηκε στη συλλογή, επεξεργασία, ανάλυση και διανομή δορυφορικών εικόνων από εμπορικούς δορυφόρους.

Η ανάλυση των δορυφορικών εικόνων γινόταν αρχικά στο ΕΚΔΕ. Κύριοι αποδέκτες των πληροφοριών ήταν οι Πολεμικές Μοίρες της ΠΑ και οι Διευθύνσεις Πληροφοριών της ΠΑ και των λοιπών ΓΕ. Με γνωμάτευση του Συμβουλίου Αρχηγών Γενικών Επιτελείων (ΣΑΓΕ), το ΕΚΔΕ θεσμοθετήθηκε ως ο αρμόδιος φορέας των ΕΔ για την υποστήριξη του επιχειρησιακού έργου των Γενικών Επιτελείων (μέσω του ΓΕΕΘΑ), καθώς και άλλων εθνικών φορέων στον τομέα της συλλογής πληροφοριών, μέσω της διαχείρισης δορυφορικών εικόνων.

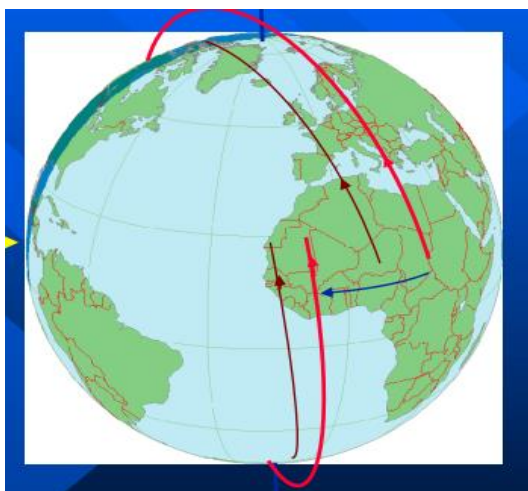
Η πρόταση της ΠΑ για συμμετοχή του ΥΠΕΘΑ στο στρατιωτικό κοινοπρακτικό δορυφορικό πρόγραμμα εικονοληψίας Helios II<sup>69</sup>, είχε ως αποτέλεσμα την κατάργησή του ΕΚΔΕ και αντικατάστασή του από τον Δορυφορικό Σταθμό

---

68 <https://www.hellas-sat.net/fleet> , (έγινε πρόσβαση στις 5 Ιουλίου 2021)

69 Κολοβός Αλεξάνδρος, «Ο ρόλος της ΠΑ στο δορυφορικό πρόγραμμα Helios II», *Ηχώ των Αιθέρων*, 2010, <https://www.academia.edu/28706577/> , (έγινε πρόσβαση στις 15 Ιουνίου 2021)

Εδάφους, με έδρα στην 114 Π.Μ. Στο πρόγραμμα Helios η Ελλάδα συμμετέχει με ποσοστό 2,5% και κόστος περίπου 0,5 εκ<sup>70</sup>. Το πρόγραμμα Helios, βρίσκεται κοντά στο όριο λειτουργίας του και θα αντικατασταθεί από το επίσης πολυεθνικό πρόγραμμα CSO/MUSIS, ένα πρόγραμμα κόστους 1,75 δις δολαρίων που περιλαμβάνει Γαλλικούς δορυφόρους οπτικής παρατήρησης και Ιταλικούς τεχνολογίας Radar. Θα παρέχει εικόνες πολύ υψηλής ποιότητας και με συχνότητα λήψης περίπου 4 φορές μεγαλύτερη από το υφιστάμενο<sup>71</sup>. Στο νέο αυτό πρόγραμμα έχει εκδηλώσει ενδιαφέρον συμμετοχής και η Ελλάδα.



Εικόνα 8: Τροχιακή κίνηση Helios 2. Πολική, ηλιοσύγχρονη, LEO τροχιά

Επιπλέον δυνατότητες δορυφορικής εικονοληψίας, παρέχονται μέσω:

(α) Του Κέντρου Επιστημών Παρατήρησης της Γης και Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης BEYOND<sup>72</sup> που αποτελεί επιχειρησιακή μονάδα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ) και του Ινστιτούτου Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης (ΙΑΑΔΕΤ). Αξιοποιεί το Ευρωπαϊκό δορυφορικό σύστημα Copernicus για την παροχή εικόνων επ ωφελεία της Πολιτικής Προστασίας.

(β) Της EMY, και του δικτύου μετεωρολογικών δορυφόρων.<sup>73</sup> . .

<sup>70</sup> [https://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/c8827c35-4399-4fbb-8ea6-aebdc768f4f7/%CE%88%CE%B3%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%BF%20\(6456553\).pdf](https://www.hellenicparliament.gr/UserFiles/c8827c35-4399-4fbb-8ea6-aebdc768f4f7/%CE%88%CE%B3%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%BF%20(6456553).pdf), (έγινε πρόσβαση στις 15 Ιουλίου 2021)

<sup>71</sup> Mackenzie Christina, «France launches military imaging satellite», *Defence News*, 19/12/18, <https://www.defensenews.com/space/2018/12/19/france-launches-military-imaging-satellite-whos-involved-and-what-it-can-do/>, (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουλίου 2021)

<sup>72</sup> [http://beyond-eocenter.eu/images/BEYOND\\_ANNUAL\\_2019\\_low.pdf](http://beyond-eocenter.eu/images/BEYOND_ANNUAL_2019_low.pdf), (έγινε πρόσβαση στις 2 Ιουλίου 2021)

<sup>73</sup> EMY, ο δορυφορικός σταθμός λήψης Αθηνών λαμβάνει δεδομένα από το σύνολο των ευρωπαϊκών δορυφόρων πολικής τροχιάς (METOP-A, METOP-B και METOP-C), οι οποίοι είναι ευθύνη του οργανισμού EUMETSAT, από τους αμερικανικούς δορυφόρους NOAA-18, NOAA-19, NOAA-20,

(γ) Από το Δορυφορικό κέντρο SATCEN της ΕΕ, το οποίο υποστηρίζει τα κέντρα λήψης αποφάσεων της Ευρωπαϊκής Ένωσης στον τομέα της Κοινής Εξωτερικής Πολιτικής και Πολιτικής Ασφάλειας (ΚΕΠΠΑ). Το ΓΕΕΘΑ και φορείς εσωτερικής ασφάλειας όπως η ΕΛΑΣ και το ΛΣ-ΕΛΑΚΤ μπορούν να λαμβάνουν επεξεργασμένες δορυφορικές και εναέριες εικόνες και συναφείς υπηρεσίες για συγκεκριμένους σκοπούς ασφάλειας, επιτήρησης, κλπ. αλλά και να τοποθετούν προσωπικό εκεί για την απόκτηση σχετικής τεχνικής εμπειρίας.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονισθεί ότι η αξιοποίηση των παρεχόμενων δεδομένων από όλους αυτούς του διεθνής οργανισμούς και συμμαχίες, ιδιαίτερα στον τομέα του ISTAR, προσδίδουν στρατηγικής επίγνωσης δυνατότητες και μπορούν μερικώς να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις για τακτική αξιοποίηση. Οι ανάγκες των Ενόπλων Δυνάμεων αλλά και άλλων Υπουργείων απαιτείται να διαθέτουν συστήματα παροχής δεδομένων πεδίου, στην πλέον επικαιροποιημένη τους μορφή και σαφώς υπό εθνική χρήση και προτεραιότητα. Παράδειγμα προς επίρρωση των ανωτέρω αναφέρεται η αποκάλυψη αυτοκινούμενων συστημάτων αεράμυνας ή μετακινήσεις αεροπορικών δυνάμεων που να καλύπτουν το σύνολο του χώρου δράσης του δυνητικού αντιπάλου. Εικόνα που έχει διατεθεί και αφορά την προηγούμενη ημέρα πιθανόν να είναι εντελώς εκτός του πεδίου αξιοποίησης. Η περιοχή επίσης της Μεσογείου και οι κινήσεις των ναυτικών δυνάμεων επιφανείας, εντάσσονται στην ίδια λογική. Το προς εξέταση βάθος του αντιπάλου στο πλείστον των περιπτώσεων δεν μπορεί να καλυφθεί με άλλα συστήματα παρατήρησης (Α/ΦΗ αναγνώρισης, ΑΦΝΣ, UAV, επίγειους σταθμούς Radar) τα οποία βεβαίως μπορούν να λειτουργούν συμπληρωματικά.

Το 2017 ιδρύθηκε ο Ελληνικός Διαστημικός Οργανισμός Α.Ε<sup>74</sup>. Εποπτευόταν από το Υπουργείο Ψηφιακής Πολιτικής, Τηλεπικοινωνιών και Ενημέρωσης και είχε ως στόχο τη διαμόρφωση πρότασης για τη στρατηγική στον τομέα του διαστήματος και την εκπόνηση κυλιόμενου δυναμικού σχεδίου δράσης της διαστημικής στρατηγικής σε συνεργασία με την πανεπιστημιακή και ερευνητική κοινότητα, το δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα.

---

Suomi-NPP, οι οποίοι είναι ευθύνη των υπηρεσιών NOAA/NASA και από τους κινέζικους δορυφόρους FY-3C και FY-3D, οι οποίοι είναι ευθύνη της Κινεζικής Υπηρεσίας Διαστήματος. [http://www.hnms.gr/emv/el/about\\_emv/sxetika-me-thn-emv-sat-station](http://www.hnms.gr/emv/el/about_emv/sxetika-me-thn-emv-sat-station), (έγινε πρόσβαση στις 4 Ιουλίου 2021)

74 άρθρο 18 του ν. 4508/2017 (Α' 200)

Τον Αύγουστο του 2019, ιδρύθηκε το Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος (ΕΛ.ΚΕ.Δ)<sup>75</sup>. Συνιστάται ως νομικό πρόσωπο ιδιωτικού δικαίου μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, εποπτεύεται από το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης και αποτελεί καθολικό διάδοχο του ΕΛΔΟ. Σκοπός του ΕΛΚΕΔ, όπως αντίστοιχα και του ΕΛΔΟ, είναι η διαμόρφωση στρατηγικής και σχεδίου δράσης στον τομέα του διαστήματος, ενώ για τα διαστημικά προγράμματα και τις διαστημικές εφαρμογές, που εξυπηρετούν σκοπούς εθνικής άμυνας, το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας διατηρεί την διοικητική και επιχειρησιακή του αυτονομία.

Στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων του το ΕΛΚΕΔ, το 2020 δρομολόγησε ενέργειες για την γνωμοδότηση σχετικά με ένα εθνικό Πρόγραμμα Μικρών Δορυφόρων, ανταποκρινόμενο σε σχετικό αίτημα του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης. Η επιτροπή που συγκροτήθηκε συνέταξε το σχετικό πόρισμα για την ανάπτυξη σμήνους μικροδορυφόρων με σκοπό την κάλυψη των εθνικών επιχειρησιακών απαιτήσεων. Περαιτέρω το πρόγραμμα αναλύεται σε ενότητα που ακολουθεί. Η σκοπιμότητα του προγράμματος των μικροδορυφόρων σύμφωνα με την ανωτέρω γνωμοδότηση, δύνανται να υποστηρίξει την έκδοση της Εθνικής Διαστημικής Πολιτικής στη χώρα και της αντίστοιχης Στρατηγικής στον Τομέα του Διαστήματος και των Εφαρμογών του, που μέχρι στιγμής δεν έχουν διατυπωθεί.

### **Το Ελληνικό Οικοσύστημα**

Η συμμετοχή της Ελλάδας το 2005 και της Κύπρου το 2016, ως μέλη στον Ευρωπαϊκό Διαστημικό Οργανισμό (ESA), δημιούργησαν το κατάλληλο περιβάλλον για την ανάπτυξη πολλών ιδιωτικών εταιρειών που ασχολήθηκαν με ανάπτυξη εφαρμογών και προϊόντων και τη συμμετοχή τους σε διαστημικά προγράμματα που ελέγχονται από την ESA.

Στο βιομηχανικό και όχι μόνο τομέα, η Ένωση Ελληνικών Βιομηχανιών Διαστημικής Τεχνολογίας & Εφαρμογών (ΕΒΙΑΙΤΕ), που έχει ιδρυθεί το 2008, στοχεύει στην μεγιστοποίηση της Ελληνικής Βιομηχανικής συμμετοχής σε διαστημικά προγράμματα τόσο της Ευρωπαϊκής Ένωσης όσο και σε χώρες εκτός του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος, συμβάλλοντας έτσι στην βιομηχανική και ερευνητική ανάπτυξη της χώρας με την ανάπτυξη νέων εφαρμογών και προϊόντων<sup>76</sup>. Τα τελευταία χρόνια έχει επιτευχθεί η ανάθεση βιομηχανικού έργου στις Ελληνικές

---

<sup>75</sup> Άρθρο 60 του ν. 4623/9-8-2019

<sup>76</sup> ΕΒΙΑΙΤΕ, <https://www.hellenic-asi.org/>, (έγινε πρόσβαση στις 10 Ιουνίου 2021)

εταιρείες, αξίας αντίστοιχης με το ποσοστό συμμετοχής της χώρας στα προγράμματα της ESA (περίπου 10 εκ ευρώ, με πρόθεση να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια).

Το Σύμπλεγμα Ελληνικών Διαστημικών Τεχνολογιών και Εφαρμογών (si-Cluster/ Hellenic Space Technologies and Applications Cluster) είναι ένα αναδυόμενο, βιομηχανικά πρωτοποριακό και καθοδηγούμενο από το χρήστη σύμπλεγμα καινοτομίας στην Ελλάδα, με σημαντική δυνατότητα να ανταγωνιστεί στον απαιτητικό και ταχέως αναπτυσσόμενο τομέα των διαστημικών τεχνολογιών και εφαρμογών.

Επί του παρόντος, το si-Cluster αποτελείται από περισσότερα από 55 μέλη, συμπεριλαμβανομένων τόσο των μεγάλων όσο και μικρομεσαίων επιχειρήσεων, ενώ επεκτείνεται ταχύτατα όχι μόνο στη βιομηχανική του βάση αλλά και στους δεσμούς συνεργασίας με όλους τους φορείς του οικοσυστήματος καινοτομίας, συμπεριλαμβανομένων ακαδημαϊκών, ερευνητικών ιδρυμάτων, περιφερειακές και κεντρικές κυβερνήσεις και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη που εμπλέκονται σε αυτόν τον απαιτητικό τεχνολογικό τομέα<sup>77</sup>. Η Ένωση Βιομηχανιών Διαστημικών Τεχνολογιών (ΕΒΙΔΙΤΕ) σε συνεργασία με την Πρωτοβουλία Corallia Clusters υπήρξε καθοριστική για την έναρξη και την ανάπτυξη του si-Cluster.

Η διαμόρφωση της ελληνικής διαστημικής βιομηχανίας προέκυψε κυρίως από την άντληση δυνατοτήτων και τεχνολογιών από τομείς όπως είναι η μικροηλεκτρονική, η τεχνολογία νέων υλικών, το λογισμικό ευφυών συστημάτων και η δορυφορική τηλεπισκόπηση, οι οποίες και προσαρμόστηκαν στις ιδιαίτερες απαιτήσεις λειτουργίας των διαστημικών συστημάτων και εφαρμογών. Με τον τρόπο αυτό, δημιουργήθηκε μια ιδιαίτερα δυναμική τεχνολογική βάση, ενσωματώνοντας το επιστημονικό και τεχνολογικό δυναμικό που υφίσταται αυτήν την στιγμή στη χώρα μας<sup>78</sup>.

Συνοπτικά οι φορείς που αποτελούν το οικοσύστημα είναι:

**α. Ακαδημαϊκή κοινότητα**

Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο

Πανεπιστήμιο Αιγαίου

---

<sup>77</sup> <https://www.si-cluster.gr/en/about-si-cluster.html>, (έγινε πρόσβαση στις 2 Ιουνίου 2021)

<sup>78</sup> «Επεξεργασία των αναγκών του Δημοσίου και προσδιορισμός ενδεικτικών τεχνικών προδιαγραφών του Ελληνικού Εθνικού Δορυφορικού Διαστημικού Προγράμματος», Μελέτη, 28/11/19, (Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia), σελ 14

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο (Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί και Υπολογιστών)  
ΕΚΠΑ/Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών- Φυσικής  
Πανεπιστήμιο Πατρών/ Μηχανολόγων Μηχανικών και Αεροναυτικής  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας/Τμήμα Φυσικής Επιστήμης και Τεχνολογίας

#### **β. Ερευνητικά Κέντρα**

Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης

Ακαδημία Αθηνών

Εθνικό Κέντρο Ερευνών ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ

Ελληνικό Κέντρο Έρευνας και Τεχνολογίας (Μακεδονία)

Ίδρυμα Έρευνας και Τεχνολογίας (Κρήτη)

Εργαστήριο Γεωφυσικής και δορυφορικών συστημάτων (Κρήτη)

Ινστιτούτο Επιστήμης Χημικών Μηχανικών (Πάτρα)

Πανεπιστήμιο Πειραιά/Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων

#### **γ. Βιομηχανία**

Ο ιδιωτικός τομέας παρουσιάζει μια αξιόλογη παρουσία στην ανάληψη και υλοποίηση δραστηριοτήτων σχετικών με τις δορυφορικές τεχνολογίες και εφαρμογές, κυρίως από τους τομείς των δορυφορικών τηλεπικοινωνιών, της Τηλεπισκόπησης, του σχεδιασμού, μοντελοποίησης, κατασκευής και ελέγχου συστημάτων και υποσυστημάτων, και των παγκόσμιων συστημάτων εντοπισμού και πλοήγησης GNSS. Στην μεγάλη πλειοψηφία τους τα εταιρικά σχήματα που εμπλέκονται στους συγκεκριμένους χώρους ανήκουν στην κατηγορία των μικρομεσαίων ιδιωτικών επιχειρήσεων, των οποίων ο προσανατολισμός στρέφεται κυρίως σε μελέτες του περιβάλλοντος ή εφαρμογές πληροφορικής και γεωπληροφορικής, με δραστηριότητες που επικεντρώνονται στην παροχή συναφών υπηρεσιών, στην εμπορική εκμετάλλευση της διανομής δορυφορικών δεδομένων, στην ανάπτυξη προηγμένου ή εξειδικευμένου λογισμικού εφαρμογών, ολοκληρωμένων συστημάτων ανάλυσης και διάχυσης δεδομένων, καθώς και σε καινοτόμες εφαρμογές βασισμένες στη διασύνδεση συστημάτων διαφόρων δορυφορικών τεχνολογιών

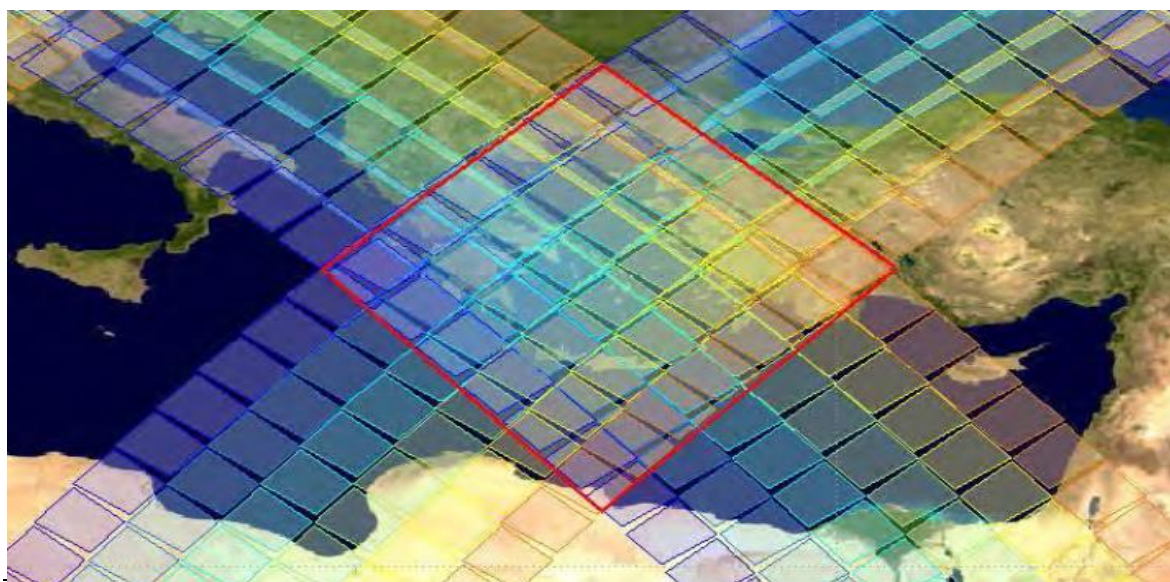
#### **Πρόγραμμα μικροδορυφόρων**

Στο τέλος του 2019, παρουσιάστηκε από το ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia, πρόταση ανάπτυξης ενός Εθνικού Δορυφορικού Διαστημικού Προγράμματος (ΕΔΔΠ), βασισμένου σε τεχνολογία μικροδορυφόρων.



Για την εκπόνηση της μελέτης λήφθηκαν υπόψη οι ανάγκες των υπουργείων Αγροτικής Ανάπτυξης, Ναυτιλίας/Ακτοφυλακής, Προστασίας του Πολίτη, Υποδομών και Μεταφορών, Εξωτερικών και της ΥΠΑ.

Επιγραμματικά οι εκτιμώμενες απαιτήσεις, μεταξύ άλλων, που θα είναι δυνατόν να ανταποκρίνεται το σύστημα είναι: Επιτήρηση χερσαίων συνόρων, τηλεπικοινωνιακή κάλυψη δύσβατων περιοχών, διαμοιρασμός ζωντανής εικόνας από επίγειες κάμερες, τηλεπικοινωνιακές ανάγκες αεροδρομίων και κρατικών υπηρεσιών, επικοινωνία μεταξύ Κεντρικής Υπηρεσίας ΥΠΕΞ και Πρεσβειών, παρακολούθηση κρίσιμων υποδομών, Έρευνα και Διάσωση στη θάλασσα, τηλεματική παρακολούθηση υπηρεσιακού στόλου και σύστημα πλοήγησης οχημάτων, ανίχνευση σημάτων κινδύνου, ανίχνευση αλλαγής κατάστασης της επιφάνειας της γης σε σχεδόν πραγματικό χρόνο



Εικόνα 9:Σχηματική απεικόνιση κάλυψης του Ελλαδικού χώρου, με διέλευση 2 φορές ημερησίως από 6 μικροδορυφόρους. Η συχνότητα κάλυψης του χώρου σε ημερησία βάση είναι σε συνάρτηση με τον διαθέσιμο αριθμό δορυφόρων. Πηγή Airbus UK.

Η πρόταση αφορούσε ανάπτυξη σε δύο φάσεις, 6 μικροδορυφόρων σε LEO τροχιά (450-600χλμ), εξοπλισμένους με αισθητήρες υπερφασματικούς, SAR και AIS (Automatic Identification System), κυκλώματα επικοινωνιών και αντίστοιχους επίγειους σταθμούς ελέγχου: Το εκτιμώμενο κόστος ανερχόταν σε 290 εκ ευρώ συνολικά<sup>79</sup>. Από την εξέταση των δυνατοτήτων και των χαρακτηριστικών που

<sup>79</sup> «Επεξεργασία των αναγκών του Δημοσίου και προσδιορισμός ενδεικτικών τεχνικών προδιαγραφών του Ελληνικού Εθνικού Δορυφορικού Διαστημικού Προγράμματος», Μελέτη, 28/11/19, (Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia), σελ 243

ενσωματώνει εκτιμάται ότι παρά τα γεγονόσ ότι δεν συμπεριλαμβάνονται στο σχεδιασμό ανάγκες του ΥΠΕΘΑ, πολλές από τις δυνατότητες του, θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν και για στρατιωτικούς σκοπούς.

Στο τέλος του 2020, επιστημονική επιτροπή που συγκροτήθηκε από το ΕΛΚΕΔ, γνωμοδότησε σύμφωνα με σχετικό πόρισμα, επί την ανάπτυξης σε εθνικό επίπεδο ενός προγράμματος μικροδορυφόρων. Σύμφωνα με τη γνωμάτευση εξετάσθηκαν οι ανάγκες των κρατικών φορέων (Υπουργείων και υπηρεσιών) όπως και στις προηγούμενες παραγράφους αναφέρθηκε, αλλά και αυτές του Υπουργείου Εθνικής Άμυνας.

Στο πλαίσιο της γνωμοδότησης εξετάσθηκαν οι διαθέσιμες τεχνολογίες, οι υφιστάμενες δυνατότητες της Ελληνικής βιομηχανίας (ΕΒΙΔΤΕ, SI Cluster) και της Ακαδημαϊκής κοινότητας σύμφωνα με τις εκτιμώμενες επιχειρησιακές απαιτήσεις που τέθηκαν συνολικά. Επιπρόσθετα εξετάσθηκαν τα πιθανά οφέλη από την επένδυση σε ένα τέτοιο πρόγραμμα καθώς και το βαθμό επίδρασης στην οικονομία αναλόγως της έκτασής του (μεσαίας 20-100 εκ ευρώ, μεγάλης περισσότερο από 100 εκ Ευρώ) καθώς και στο μοντέλο ανάπτυξης και συμμετοχής της εθνικής υποδομής (προμήθεια από εξωτερικό, μερική ή ολική ανάπτυξη σε εθνικό επίπεδο).

## Κεφάλαιο Τέταρτο: Παράγοντες και Προοπτικές

### Παράγοντες επίδρασης στη διαμόρφωση στρατηγικής

Η κατάρτιση μιας εθνικής διαστημικής στρατηγικής, εξαρτάται από ένα σύνολο παραγόντων που πρέπει να ληφθούν υπόψη, ιδιαίτερα από χώρες που οι διαθέσιμοι πόροι, χρηματοδότηση και υποδομές, είναι σχετικά περιορισμένοι. Συνοπτικά αποτυπώνονται οι κυριότεροι εξ αυτών:

α. Η εθνική στρατηγική διαμορφώνεται στο πλαίσιο υλοποίησης της εθνικής διαστημικής πολιτικής που καθορίζει τους γενικούς στόχους που πρέπει να επιτευχθούν.

β. Αξιολογεί τις δυνατότητες του εθνικού οικοσυστήματος, της βιομηχανίας, των ακαδημαϊκών και ερευνητικών κέντρων, δημόσιων και ιδιωτικών φορέων.

γ. Αξιολογεί τις διεθνείς τεχνολογικές εξελίξεις και τάσεις και το βαθμό που μπορούν να ενσωματωθούν στις εθνικές δομές

δ. Δημιουργεί τις προϋποθέσεις ένταξης κάτω από ένα κεντρικό συντονιστικό όργανο όλων των εμπλεκόμενων δυνάμεων καθώς και τις συνθήκες για την απορρόφηση τεχνογνωσίας από διεθνείς συνεργασίες και συμμετοχές σε οργανισμούς.

ε. Διασφαλίζει συνθήκες για την ανάπτυξη και παραγωγή ανταγωνιστικών προϊόντων υψηλής τεχνολογίας και καινοτομίας.

στ. Αξιολογεί και συντονίζει τις απαιτήσεις που θέτουν οι εθνικοί τελικοί χρήστες και εξασφαλίζει την ανάπτυξη εφαρμογών και συστημάτων με υψηλή διαλειτουργικότητα.

ζ. Ενσωματώνει τις εθνικές απαιτήσεις ψηφιοποίησης της κοινωνίας.

η. Εξασφαλίζει την αξιοποίηση του βέλτιστου χρηματοδοτικού πλαισίου.

Στο πλαίσιο της διαμόρφωσης της στρατηγικής μπορεί να ληφθούν υπόψη οι επιλογές που έχουν γίνει από άλλους διεθνείς δρώντες. Από την ανάλυση των δεδομένων, των χωρών που εξετάστηκαν στο 2<sup>ο</sup> Κεφάλαιο, αλλά και τους οικονομικούς δείκτες που αποτυπώνονται στο Παράρτημα «ΣΤ», προκύπτουν τα ακόλουθα:

α. Στις περισσότερες χώρες, που εξετάστηκαν, υφίσταται μια σαφώς διατυπωμένη διαστημική πολιτική και διαστημική στρατηγική η οποία υιοθετείται και εποπτεύεται σε ανώτατο πολιτειακό θεσμικό πλαίσιο.

β Η προσέγγιση της διαστημικής τεχνολογίας έγινε με γνώμονα την επαύξηση της στρατιωτικής ισχύος που προσέδιδαν οι καινοτόμες τεχνολογίες στην ενίσχυση της εθνικής ασφάλειας. Η διασπορά στη συνέχεια, των δορυφορικών εφαρμογών και για εμπορική-πολιτική αξιοποίηση και τα προφανή οφέλη που απέδιδε, έστρεψαν τη στρατηγική σε επενδύσεις και με οικονομικά κριτήρια. Τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα στις ΗΠΑ οι οποίες αποτελούν την αδιαμφισβήτητη ηγέτιδα δύναμη, παρατηρείται μια δυναμική στροφή προς τον ιδιωτικό τομέα και προσέγγιση με όρους ελεύθερης αγοράς, ενώ οι κρατικές επενδύσεις στους δύο κύριους πυλώνες, Υπουργείο Άμυνας και NASA, σχεδόν ισοκατανέμονται.

. Για την απόκτηση δορυφορικών δυνατοτήτων από μία χώρα υπάρχουν οι ακόλουθες προσεγγίσεις.

α Την απόκτηση - προμήθεια δορυφορικών συστημάτων από την αγορά και την αξιοποίηση της ως τελικός χρήστης

β Την προμήθεια δορυφορικών δυνατοτήτων με μεταφορά τεχνολογίας και την συμμετοχή στην παραγωγική διαδικασία. Επιλογή με μεγαλύτερο κόστος αλλά με επιστροφή ποσοστού στην εθνική οικονομία σε δεύτερο χρόνο.

γ Την ανάπτυξη μέσω συμμετοχής σε διεθνής συνεργασίες και προγράμματα. Προϋποθέτει την ύπαρξη σε ικανό βαθμό κατάλληλης τεχνογνωσίας και βιομηχανικής υποδομής. Ένα βασικό πλεονέκτημα που έχει, είναι η διατήρηση θέσεων εργασίας υψηλής κατάρτισης και ανταποδοτικότητας στην εθνική οικονομία.

δ Η ανάπτυξη αυτοδύναμης παραγωγικής δυνατότητας η οποία προϋποθέτει ανάπτυξη ικανής υποδομής και κατάλληλης τεχνογνωσίας.. Στο στάδιο ενδυναμώνεται η εξωστρέφεια της παραγωγικής βάσης, συμβάλλοντας περαιτέρω στην εθνική οικονομία και επαυξάνοντας την προβολή ήπιας ισχύος.

Ιδιαίτερα για τις χώρες που έχουν άμεσο για την Ελλάδα ενδιαφέρον, σημειώνονται:

α. Η Τουρκία ξεκίνησε το δορυφορικό της πρόγραμμα την δεκαετία του 1990, χρονική περίοδο που οι οικονομικοί δείκτες της χώρας δεν ήταν υψηλοί (ΑΕΠ περί τα 200 δις\$). Στηρίχθηκε αρχικά σε τεχνογνωσία μεγάλων κατασκευαστικών οίκων και συστηματικά επιχείρησε μεταφορά τεχνογνωσίας σε όλους τους επιμέρους τομείς, αποσκοπώντας σε μια σχετική αυτονομία στα πρότυπα του Ισραήλ. Η ανάπτυξη των δορυφορικών ικανοτήτων προσανατολίστηκε στην αξιοποίηση τους κυρίως για στρατιωτικούς σκοπούς και εθνικής ασφάλειας. Με την αύξηση των οικονομικών δεικτών, παρατηρήθηκε ταυτόχρονα και η επιτάχυνση των αντίστοιχων

προγραμμάτων. Σταδιακά σε βάθος 15ετίας επιτευχθηκε αύξηση της εγχώριας κατασκευαστικής ικανότητας και του ποσοστού συμμετοχής των τουρκικών εταιρειών στο επί μέρους κατασκευαστικό έργο. Τα ποσοστά παρόλα αυτά που διαθέτει για έρευνα και ανάπτυξη δεν θεωρούνται σημαντικά οπότε εκτιμάται ότι υιοθετήθηκε η στοχευμένη μεταφορά τεχνογνωσίας μέσω προμηθειών.

β. Το Ισραήλ ανέπτυξε δυναμικά το δορυφορικό του πρόγραμμα τη δεκαετία του 1980. Σε μικρό σχετικά διάστημα (8 χρόνια) επέτυχε δυνατότητες αυτόνομης εκτόξευσης πυραύλων φορέων . Παρά το γεγονός ότι την περίοδο εκείνη διέθετε οικονομία κάτω των 100 δις δολαρίων, αποτελούσε στρατηγική επιλογή και προτεραιότητα, η ανάπτυξη διαστημικού προγράμματος με χαρακτηριστικά εθνικής αυτονομίας στο στρατιωτικό σκέλος του. Έχει αναπτύξει πλέον τεχνογνωσία για όλο το φάσμα χρήσης των στρατιωτικών δορυφόρων, ενώ το ποσοστό αμυντικών δαπανών, έναντι του ΑΕΠ είναι σταθερά υψηλό. Παράλληλα εμφανίζει σημαντικά υψηλό ποσοστό στις επενδύσεις για έρευνα και ανάπτυξη και επιστημονικής επάρκειας.

γ. Η Αίγυπτος προχώρησε σε ανάπτυξη του δορυφορικού της προγράμματος μέσω διεθνών συνεργασιών, την περίοδο που παρατηρείται ανάπτυξη των οικονομικών δεικτών. Επιχειρείται η μεταφορά τεχνογνωσίας και ανάπτυξης εθνικών προϊόντων μελλοντικά.

δ. Τα ΗΑΕ, ανέπτυξαν ένα πολύ δυναμικό διαστημικό πρόγραμμα, που επεκτείνεται και πέραν τον δορυφορικών εφαρμογών, εμπορικών και στρατιωτικών, αναβαθμίζοντας το κύρος και την προβολή ήπιας ισχύος της χώρας. Η περίοδος της δεκαετίας του 2020 που παρατηρείται το επενδυτικό πρόγραμμα, συνοδεύεται από μεγάλη ανάπτυξη του ΑΕΠ (διπλασιασμός). Οι δαπάνες που γίνονται για αμυντικούς σκοπούς αποτελούν σταθερά ένα σημαντικό ποσοστό των κρατικών δαπανών, υψηλότερα ακόμα και από το Ισραήλ. Παράλληλα έχει αναπτύξει πολύ φιλικό περιβάλλον για την επιχειρηματικότητα και τις ξένες επενδύσεις.

ε. Στην Ελλάδα παρά το γεγονός της βελτίωσης την τελευταία δεκαετία των δεικτών που αφορούν την έναρξη νέων επιχειρήσεων και της φιλικότητας στο επιχειρείν, υπάρχουν περιθώρια βελτίωσης ιδιαίτερα στον ενδείκτη προσέγκυσης ξένων επενδύσεων. Η αύξηση των ποσοστών για έρευνα και ανάπτυξη είναι ένα θετικό σημείο καθώς και η επάρκεια που παρατηρείται στους δείκτες επιστημονικής επάρκειας. Η περίοδος της μεγάλης οικονομικής ανάπτυξης δεν συνοδεύτηκε από αντίστοιχη ανάπτυξη των δορυφορικών δυνατοτήτων αλλά ήταν μάλλον

περιορισμένη. Αν εξαιρεθεί η επένδυση των 120εκατ Ευρώ συμμετοχής στο Helios2, διαφαίνεται ότι το διαστημικό πεδίο, δεν αποτελούσε κύρια στρατηγική στόχευση της χώρας.

Οι τρέχουσες δημοσιονομικές συνθήκες παρά το γεγονός του περιορισμού του ΑΕΠ κατά 30% σε σύγκριση με τα υψηλά της προηγούμενης δεκαετίας, δεν αποτελούν από μόνες τους ανασταλτικό παράγοντα. Συγκρινόμενοι οι οικονομικοί δείκτες με αυτούς άλλων χωρών όπως του Ισραήλ ή της Τουρκίας την περίοδο, που ανέπτυσαν αντίστοιχα προγράμματα δείχνει πως αφορά κυρίως στρατηγική επιλογή και θέμα προτεραιότητας. Παράλληλα η χώρα διαθέτει πλεονεκτήματα που θα πρέπει να συνεκτιμηθούν, όπως η συμμετοχή της στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στο ΝΑΤΟ. Οι δυνατότητες συνεργειών που προσφέρονται και οι μηχανισμοί pull and share που είναι διαθέσιμοι, καθιστούν την δυνατότητα πρόσκτησης τεχνολογίας και πρόσβασης σε βιομηχανικό έργο με επιμερισμό του σχετικού κόστους και της διαχείρισης ρίσκου.

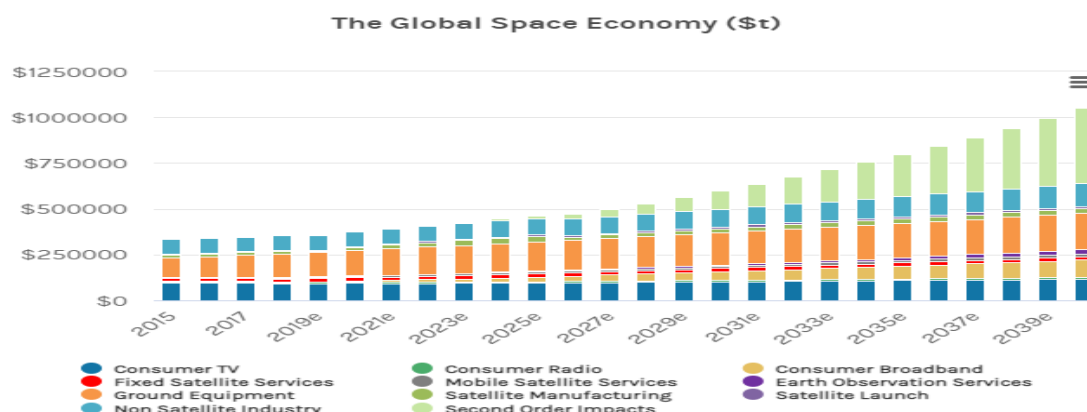
### Προοπτικές

Ο τομέας του διαστήματος αποτελεί κινητήρια δύναμη με στόχο την ανάπτυξη, την απασχόληση και την ανταγωνιστικότητα σε πολλούς τομείς της οικονομίας. Πρόκειται για μια αγορά άνω των €300 δις δολαρίων παγκοσμίως, η οποία μεγαλώνει με ρυθμό 9% κατά μέσο όρο τα τελευταία 10 χρόνια και αναμένεται να ξεπεράσει και το 1 τρις δολάρια τα επόμενα 20 χρόνια..



Εικόνα 10. Οικονομικά δεδομένα της Παγκόσμιας Βιομηχανίας διαστήματος<sup>80</sup>

<sup>80</sup> Satellite Industry Association Report, <https://sia.org/wp-content/uploads/2020/07/SSIR20-SSIR-2-Page-July-1st-FINAL.pdf> (έγινε πρόσβαση στις 7 Νοε 2021)



Εικόνα 11. Προοπτική παγκόσμιας οικονομίας του Διαστήματος<sup>81</sup>

Σύμφωνα με αναλύσεις της EUROSTAT, ο συντελεστής Επιστροφής της Επένδυσης (Return On Investment factor) για τις τεχνολογίες του διαστήματος είναι ιδιαίτερα υψηλός. Ενδεικτικά, ο συντελεστής Επιστροφής της Επένδυσης σε προγράμματα του ESA είναι περίπου 6, δηλαδή για κάθε ένα ευρώ που επενδύεται στο διάστημα αναμένεται να δημιουργηθούν τουλάχιστον 6 ευρώ από την εμπορική αξιοποίηση των προϊόντων.<sup>82</sup>

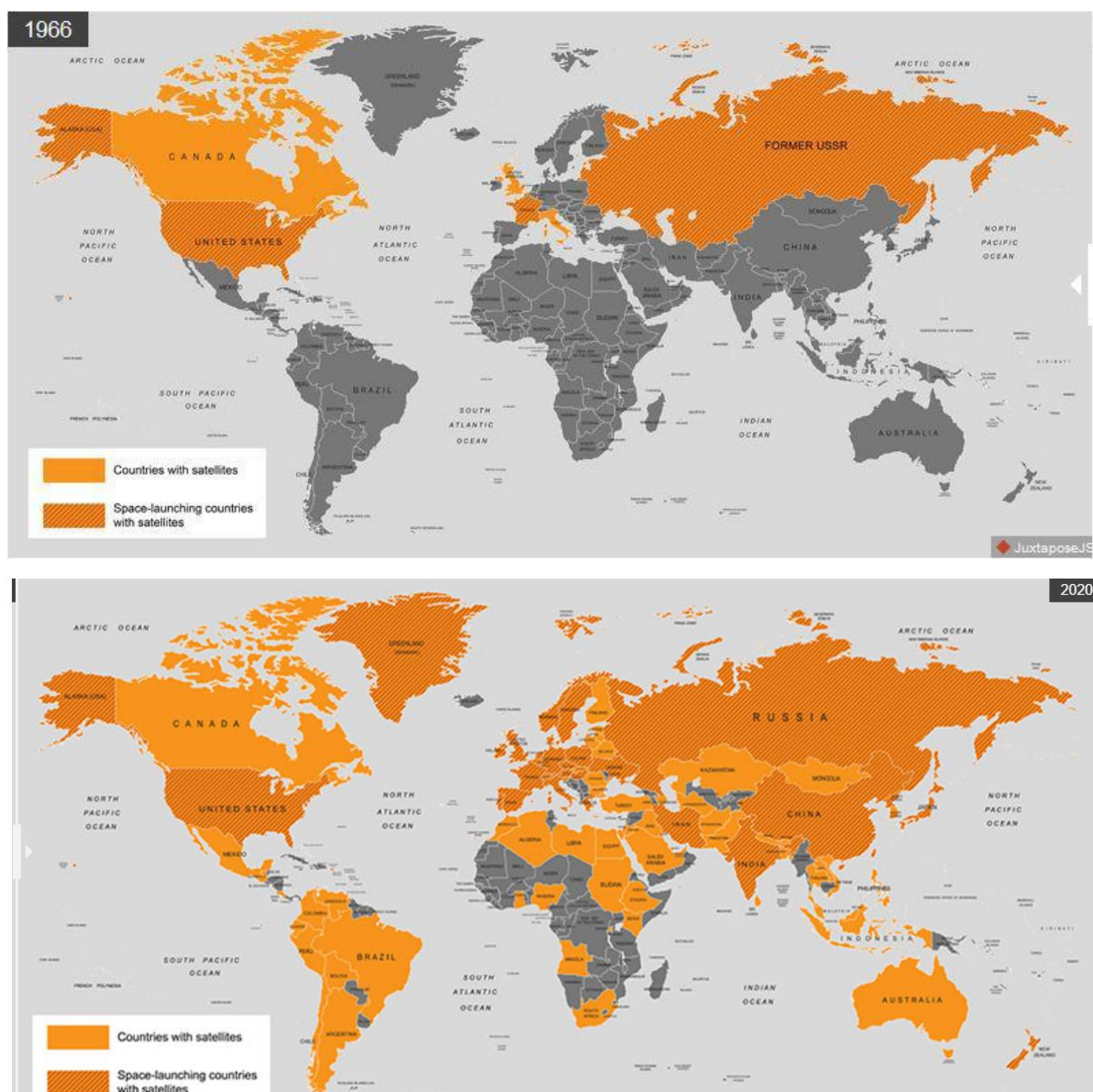
Το Διάστημα προσφέρει προοπτική για ανάπτυξη υψηλής τεχνολογικής καινοτομίας σε επιλεγμένους τομείς και, κατ' επέκταση, δημιουργεί ευκαιρίες για νέες καινοτόμες και ανταγωνιστικές αγορές. Για τις διαστημικές τεχνολογίες και εφαρμογές κύριοι πελάτες παραμένουν οι κυβερνήσεις, στις οποίες αντιστοιχεί το 75% των δορυφόρων που έχουν εκτοξευθεί ενώ την περίοδο 2020-2024 προγραμματίζεται να εκτοξευθούν περισσότεροι από 1500 δορυφόροι.

Επίσης, ο αριθμός των κυβερνήσεων που επενδύουν στο διάστημα αυξάνεται. Οι ΗΠΑ παραμένουν στην πρώτη θέση (52% της αγοράς), με μειωμένη όμως σχετική συμμετοχή (από το 75% το 2000). Αναδυόμενες χώρες στον τομέα αποτελούν το Ισραήλ, η Βραζιλία, η Αργεντινή, η Τουρκία, το Καζακστάν, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, η Σαουδική Αραβία και η Ουκρανία. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός ότι η Ινδία, η Κίνα και η Ιαπωνία συνεχίζουν να επενδύουν σημαντικά κονδύλια στον τομέα του διαστήματος, γεγονός που θα πρέπει να επηρεάζει την στρατηγική εξωστρέφειας των ελληνικών επιχειρήσεων, εντάσσοντας τις χώρες αυτές σε εκείνες

<sup>81</sup> «Investing in the Final Frontier», *Morgan Stanley*, 24/7/20, <https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space>, (έγινε πρόσβαση στις 16 Σεπτεμβρίου 2021)

<sup>82</sup> «Επεξεργασία των αναγκών του Δημοσίου και προσδιορισμός ενδεικτικών τεχνικών προδιαγραφών του Ελληνικού Εθνικού Δορυφορικού Διαστημικού Προγράμματος», Μελέτη, 28/11/19, (Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia), σελ 12

με την μεγαλύτερη σημασία για μελλοντική ανάπτυξη συνεργασιών και κοινών προγραμμάτων



Εικόνες 12-13: Χώρες με δορυφόρους και δυνατότητες εκτόξευσης το 1966 και 2020 αντίστοιχα<sup>83</sup>.

Τα επόμενα χρόνια τα σημαντικά ποσά που προγραμματίζεται να επενδυθούν, αναμένεται να δώσουν επιπλέον ώθηση στο κλάδο. Η συστηματική εμπλοκή μεγάλων πολυεθνικών εταιρειών, με καινοτόμα προϊόντα, νέα φιλοσοφία προσέγγισης των τροχιακών συστημάτων, με την ανάπτυξη και λειτουργία τεράστιου αριθμού μικροδορυφόρων σε σχηματισμούς νεφών (constellation) και ανάπτυξη τεχνολογιών

<sup>83</sup> <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database#.VuNVIOYbh-w>, (έγινε πρόσβαση στις 18 Σεπτεμβρίου 2021)



υπερυψηλών ταχυτήτων μεταφοράς δεδομένων με δέσμες laser ή φωτονίων εκτιμάται ότι θα μεταβάλλουν το δορυφορικό περιβάλλον σημαντικά.

Η προγραμματισμένη από την Ευρωπαϊκή Ένωση επένδυση σε τεχνολογίες που θα προσφέρουν ενισχυμένη ασφάλεια στις επικοινωνίες και την πλοήγηση καθώς και την ανάπτυξη του δορυφορικού προγράμματος γαιωεπιτήρησης, προσφέρουν πολλές δυνατότητες και ευκαιρίες στους εμπλεκόμενους φορείς και τα κράτη μέλη που θα συμμετάσχουν (προγράμματα Calileo, copernicus, EGNOS, επένδυση 15-16 δις ευρώ την επόμενη πενταετία). Σε αυτό το περιβάλλον δημιουργούνται θετικές συνθήκες για είσοδο περισσότερων δρώντων και ανάπτυξης καινοτόμων εφαρμογών που μπορούν να αξιοποιηθούν και από τον στρατιωτικό τομέα. Ένα σημαντικό ποσοστό της παγκόσμιας αγοράς αποτελούν τα προϊόντα και οι εφαρμογές που σχετίζονται με τις δορυφορικές υπηρεσίες (30-35%), όπως στο γράφημα παρουσιάζεται και είναι ένας τομέας που προσφέρει πολύ υψηλές δυνατότητες επέκτασης.

Παρά το γεγονός ότι η επένδυση σε διαστημικές τεχνολογίες παραμένει ένα εγχείρημα με υψηλό κόστος και απαιτεί εξεζητημένη τεχνογνωσία και υποδομές για να υλοποιηθεί σε εθνικό επίπεδο, η Ελλάδα διαθέτει χαρακτηριστικά που τις προσδίδουν θετική προοπτική σε ένα τέτοιο εγχείρημα. Σε μια προσπάθεια ομαδοποίησης των θετικών χαρακτηριστικών που διαθέτει η χώρα αναφέρονται τα ακόλουθα:

- α. Αξιοποιεί δορυφορικές τεχνολογίες για περισσότερο από 50 χρόνια.
- β. Διαθέτει ικανή βάση επιχειρήσεων – φορέων, που συμμετέχουν σε διεθνή διαστημικά προγράμματα και μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για περαιτέρω απορρόφηση τεχνογνωσίας.
- γ. Το Ακαδημαϊκό και ερευνητικό περιβάλλον είναι ικανό να συμβάλλει στην εθνική προσπάθεια, έχοντας ήδη συμμετοχή σε προγράμματα ανάπτυξης μικροδορυφόρων ή προηγμένων τεχνολογικών εφαρμογών.(Π.Χ. Πανεπιστήμιο Πατρών (QB50/UPSAT), Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης (QB50/ GR01-DUTHSat) τα οποία εκτόξευσαν ερευνητικούς νανοδορυφόρους μέσω του Διεθνούς Διαστημικού Σταθμού καθώς και το ΙΑΑΔΕΤ με το πρόγραμμα SKYLIGHT).
- δ. Είναι μέλος της ΕΕ και του ΝΑΤΟ, συμμαχίες που τα επόμενα χρόνια εμφανικά θα επενδύσουν σε διαστημικές τεχνολογίες.
- ε. Διαθέτει ικανό αριθμό επιστημονικού προσωπικού που στην παρούσα περίοδο δεν μπορεί να αξιοποιηθεί και δραστηριοποιείται εκτός χώρας.

στ. Διαθέτει Ένοπλες Δυνάμεις με σύγχρονα οπλικά συστήματα που στο ορατό μέλλον θα εκσυγχρονιστούν περαιτέρω και η αξιοποίηση δορυφορικών εφαρμογών θα αποτελεί μέρος του τρόπου λειτουργίας τους.

ζ. Διαθέτει οικονομία που μπορεί να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις χρηματοδότησης αντίστοιχων σκοπευμένων επενδύσεων.

η. Η ίδρυση του ΕΛΚΕΔ που μπορεί να λειτουργήσει καταλυτικά στις περαιτέρω στοχευμένες δράσεις και την χάραξη της στρατηγικής όπως και από της συστάσεώς του προβλέπεται .

## Συμπεράσματα

Η διαστημικές τεχνολογίες και εφαρμογές έχουν γίνει πλέον αναπόσπαστο μέρος των σύγχρονων κοινωνιών, οδηγώντας όλο και περισσότερες χώρες στην ένταξη των δυνατοτήτων που προσφέρουν, στις δομές λειτουργίας τους.

Η ραγδαία εξέλιξη που συντελείται στην τεχνολογία των αισθητήρων, της μικροηλεκτρονικής, της πληροφορικής και του λογισμικού, των σύνθετων υλικών, της μετάδοσης δεδομένων με τεχνολογίες laser ή δέσμες φωτονίων καθώς και της μείωσης του κόστους εκτοξεύσεων με την δυναμική είσοδο ιδιωτικών εταιρειών στο χώρο, επιφέρουν μια σταδιακή μείωση του σχετικού κόστους που απαιτείται για την πρόσκτηση των συστημάτων αυτών αλλά ταυτόχρονα προσδίδουν επιπλέον δυνατότητες αναφορικά με τις ταχύτητες μετάδοσης και τις εφαρμογές που μπορεί να υποστηρίξουν.

Η διαστημική τεχνολογία η οποία 60 χρόνια πριν χρησιμοποιήθηκε από τις δύο υπερδυνάμεις για να τους προσδώσει πρωτόγνωρες στρατιωτικές δυνατότητες, έχει πλέον επεκταθεί και σε εφαρμογές που αξιοποιούνται για τη βελτίωση της καθημερινότητας των κοινωνιών. Μετάδοση δεδομένων και υπηρεσιών διαδικτύου, τηλεφωνία χωρίς γεωγραφικούς περιορισμούς ή απόστασης, εικόνες της επιφάνειας του πλανήτη αλλά και κάτω από αυτήν, δυνατότητες επισκόπησης των ωκεανών και πρόβλεψης του καιρού, υπηρεσίες πλοήγησης σε απλές εμπορικές συσκευές είναι μερικές από τις εφαρμογές που λίγες δεκαετίες πριν θα φάνταζαν ουτοπικές.

Η χρήση της για σκοπούς Ασφάλειας και Άμυνας αναμφίβολα παραμένει σημαντική. Μπορούν να προσδώσουν εικόνα από περιοχές ενδιαφέροντος που δεν είναι εφικτή με άλλα επίγεια και εναέρια μέσα, αποτρέποντας τον αιφνιδιασμό και την παραπλάνηση και ουσιαστικά απομειώνουν τα πλεονεκτήματα του στρατηγικού βάθους που ενδέχεται να διαθέτει ο δυνητικός αντίπαλος. Στο σύγχρονο αμυντικό επιχειρησιακό πεδίο η απόφαση του πότε πρέπει να εκτοξευτεί ένα όπλο, από ποια πλατφόρμα και σε ποιόν στόχο ακριβώς, απαιτούν από τους λήπτες αποφάσεων άριστη επίγνωση της τακτικής κατάστασης. Υπό αυτή την θεώρηση, οι δορυφορικές εφαρμογές δεν αποτελούν απλά έναν πολλαπλασιαστή ισχύος, αλλά ουσιαστικά έναν «εκκινητή» (initiator) λήψης αποφάσεων, καθιστώντας την τεχνολογία των αισθητήρων, σε ένα σύγχρονο περιβάλλον, σημαντικότερη πιθανών και από τις ίδιες τις πλατφόρμες των οπλικών συστημάτων. Με σκοπό την επαύξηση της στρατιωτικής τους ισχύος αλλά και της μείωσης της εξάρτησής τους από εξωγενής παράγοντες,

ιδιαίτερα στον ευαίσθητο χώρο της Ασφάλειας και της Άμυνας, όλο και περισσότερες χώρες επιχειρούν την ανάπτυξη εθνικών διαστημικών προγραμμάτων.

Η επίτευξη αυτονομίας δεν περιορίζεται μόνο στο τροχιακό μέσο ή τις υποδομές. Περιλαμβάνει και τις δυνατότητες εκτόξευσης, μια πολιτική που ακολούθησε το Ισραήλ και αναπτύσσει συστηματικά η Τουρκία. Η ανάπτυξη πυραυλικής τεχνολογίας βέβαια δεν περιορίζεται στην αξιοποίηση μόνο στις διαστημικές τεχνολογίες αλλά βρίσκει ευρύτερη χρήση και για αμυντικούς σκοπούς. Ο συνδυασμός άλλωστε αυτών των τεχνολογιών αποτελεί πραγματικό πολλαπλασιαστή στρατιωτικής ισχύος.

Στον τομέα της μη στρατιωτικής χρήσης, η ενσωμάτωση διαστημικής τεχνολογίας και εφαρμογών σε τομείς όπως η πολιτική προστασία, η αντιμετώπιση καταστροφών, η αγροτική ανάπτυξη, η πολιτική αεροπορία ή η διασύνδεση απομακρυσμένων περιοχών, συμβάλλουν καθοριστικά στη μετάβαση στην ψηφιακή εποχή, βελτιώνοντας την καθημερινότητα των πολιτών αλλά και της αποτελεσματικότερης λειτουργίας των κρατικών δομών.

Η ανάπτυξη εθνικής βιομηχανικής υποδομής για την ανάπτυξη και παραγωγή διαστημικής τεχνολογίας προϋποθέτει την παράλληλη ανάπτυξη της Ακαδημαϊκής και ερευνητικής δυνατότητας, η οποία αποτελεί την αναπόσπαστη βάση της. Παράλληλα η επένδυση σε τεχνολογίες αυτού του τομέα, επιτρέπουν την δημιουργία νέων οικοσυστημάτων με νέα προϊόντα, επιχειρήσεις και εμπορικές δραστηριότητες, προσδίδοντας υψηλή αξία επιστροφής και δημιουργώντας θέσεις εργασίας και παραγωγή προϊόντων υψηλών προτύπων λειτουργώντας ως πολλαπλασιαστές της εθνικής οικονομίας.

Η Ελλάδα αποτελεί χρήστη δορυφορικών εφαρμογών τα τελευταία πενήντα χρόνια. Η ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιακών δυνατοτήτων με την χρήση εμπορικών δορυφόρων, η υλοποίηση του προγράμματος Hellas Sat, η λειτουργία επίγειων σταθμών καθώς και η πρόσβαση σε εικόνες γαιωεπισκόπησης μέσω διεθνών συνεργειών ή συμμετοχής σε διεθνείς οργανισμούς, συνιστούν σημαντική εμπειρία. Παρόλα αυτά, η χρήση των δυνατοτήτων που προσφέρονται, για τακτική επιχειρησιακή αξιοποίηση, εμπεριέχει παραδοχές και περιορισμούς βάσει των εθνικών αναγκών και προτεραιοτήτων.

Τα νέα δεδομένα που δημιουργούνται στην παγκόσμια αγορά με την ανάπτυξη νέων, χαμηλότερου κόστους και τροχιάς δορυφόρων, οι οποίοι μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα ή σε σχηματισμούς και παράλληλα η ανάπτυξη συστημάτων

που απειλούν την λειτουργία ή την ασφάλεια τους, δημιουργούν ένα περιβάλλον που θα πρέπει να συνεκτιμηθεί στη διαδικασία σχεδίασης και ανάπτυξης δορυφορικών συστημάτων και κατ'επέκταση στη διαμόρφωση στρατηγικής.

Το Ελληνικό διαστημικό οικοσύστημα διαθέτει μια βιομηχανική βάση, κυρίως από μικρομεσαίες επιχειρήσεις, οι οποίες τα τελευταία χρόνια παρουσιάζουν μια αξιόλογη παρουσία στην ανάληψη και υλοποίηση δραστηριοτήτων σχετικών με τις δορυφορικές τεχνολογίες και εφαρμογές. Αντίστοιχα η ακαδημαϊκή κοινότητα έχει εμπλακεί ενεργά στην διαστημική τεχνολογία και ειδικότερα στην ανάπτυξη νανοδορυφόρων για ερευνητικούς σκοπούς.

Από τα κράτη που εξετάστηκαν διαφαίνεται ότι η ύπαρξη εθνικής διαστημικής πολιτικής είναι ο βασικός πυλώνας για την χάραξη της διαστημικής στρατηγικής, η οποία πολιτική, εκπονείται και παρακολουθείται από τα υψηλότερα πολιτειακά όργανα (π.χ. Λευκός Οίκος στις ΗΠΑ, Αντιπρόεδρος στα ΗΑΕ, Πρόεδρος στην Τουρκία)

Από την ανάλυση που έγινε στους οικονομικούς δείκτες που αφορούν χώρες του άμεσου γεωπολιτικού περιβάλλοντος της Ελλάδας, προκύπτει πως η διαστημική στρατηγική έγινε βάσει των αναγκών Ασφάλειας και Άμυνας που είχαν τεθεί ως στρατηγική προτεραιότητα. Οι οικονομικοί δείκτες αποτυπώνουν πως τα δορυφορικά προγράμματα, στρατιωτικά αλλά κυρίως εμπορικά, επηρεάστηκαν σε περιόδους οικονομικής ανάπτυξης ή ύφεσης κυρίως ως προς το χρονικό πλαίσιο ολοκλήρωσής τους.

Παρά τη μείωση του σχετικού κόστους η ανάπτυξη δορυφορικών δυνατοτήτων παραμένει μια ιδιαίτερη δαπανηρή διαδικασία. Η διαμόρφωση μιας εθνικής διαστημικής στρατηγικής αποτελεί μια πολυπαραγοντική συνάρτηση στην οποία πρέπει να ληφθεί υπόψη το σύνολο των δράσεων και των αναγκών της χώρας και η ικανοποίησή τους κάτω από ένα ενοποιημένο πλαίσιο σχεδιασμού. Παράλληλα από την υλοποίηση της διαστημικής στρατηγικής πρέπει να επιτυγχάνεται η βιώσιμη ανάπτυξη και η ενίσχυση της παραγωγικής δυνατότητας της χώρας σε καινοτόμα υψηλής προστιθέμενης αξίας προϊόντα και υπηρεσίες. Αυτό καθίσταται απαραίτητο ιδιαίτερα σε χώρες με περιορισμένους διαθέσιμους πόρους (χρηματοδότησης και υποδομές).

## Προτάσεις

Συνεκτιμώντας τα ανωτέρω, η διαμόρφωση μια εθνικής διαστημικής στρατηγικής για τις επόμενες δεκαετίες, θα μπορούσε να περιλαμβάνει υλοποίηση συγκεκριμένων προγραμμάτων και δράσεων. Οι δράσεις αυτές μπορούν να ενταχθούν σε χρονικά πλαίσια ανά δεκαετία, σύμφωνα και με τη διεθνή πρακτική και επιγραμματικά να αποτυπωθούν ως ακολούθως:

### Δεκαετία 2020: Εμπέδωση διαστημικής κουλτούρας – Εθνικό Πρόγραμμα

**Καθορισμός εθνικής πολιτικής:** Ο καθορισμός της εθνικής πολιτικής αποτελεί τον βασικό πυλώνα για να μπορέσει να στοιχειοθετηθεί μια ακολουθούμενη στρατηγική. Το σχετικά νεοσύστατο ΕΛΚΕΔ μπορεί να προβεί σε χάραξη στρατηγικής, όμως το ΥΠΕΘΑ διατηρεί την διοικητική και επιχειρησιακή του αυτονομία. Κατά αντιστοιχία με τη διεθνή πρακτική η εκπόνηση και παρακολούθηση της εθνικής πολιτικής μπορεί να γίνει από φορέα υπαγόμενο στο γραφείο του Πρωθυπουργού ή του Συμβουλίου Εθνικής Ασφάλειας, συντονίζοντας τα υπό κατάρτιση προγράμματα τόσο του ΥΠΕΘΑ όσο και τα προτεινόμενα από το ΕΛΚΕΔ.

**Ανάπτυξη κουλτούρας διαστήματος στους εθνικούς κρατικούς φορείς:** Στην δευτεροβάθμια εκπαίδευση, ένταξη δράσεων και μαθημάτων με σκοπό την επαύξηση του ενδιαφέροντος και της προσέκλυσης ικανού επιστημονικού προσωπικού, στα πρότυπα του Ισραήλ.

Στην τριτοβάθμια εκπαίδευση, διεύρυνση των ακαδημαϊκών τμημάτων και μεταπτυχιακών προγραμμάτων ικανά να υποστηρίζουν το απαιτούμενο επιστημονικό υπόβαθρο που απαιτεί η ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών στον αεροδιαστημικό τομέα.

Στο ΥΠΕΘΑ, η επαναλειτουργία του ΕΚΔΕ με διακλαδική στελέχωση από εξειδικευμένο στρατιωτικό και πολιτικό προσωπικό και υπαγωγή στην Ηγεσία του ΓΕΑ ή του ΓΕΕΘΑ. Θα έχει αρμοδιότητα την παρακολούθηση των τεχνολογικών εξελίξεων στον διαστημικό στρατιωτικό τομέα, την ενημέρωση επί των προοπτικών και δυνατοτήτων που προσφέρουν οι σύγχρονες διαστημικές τεχνολογίες με σκοπό την εκπόνηση επικαιροποιημένων επιχειρησιακών απαιτήσεων, την λειτουργία των επίγειων σταθμών λήψης δορυφορικών εικόνων και τη σύνταξη κατάλληλων προτάσεων και εισηγήσεων. Παράλληλα η ενθάρρυνση συμμετοχής σε στοχευμένα μεταπτυχιακά προγράμματα σπουδών εσωτερικού και εξωτερικού ή και η συνεργασία των ΑΣΕΙ με αντίστοιχα ακαδημαϊκά ιδρύματα, με σκοπό την ανάπτυξη κουλτούρας διαστήματος στις ΕΔ. Αντίστοιχα σε προσανατολισμό, προγράμματα και δράσεις και

στο Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη, σε μια ολιστική προσέγγιση των θεμάτων εθνικής ασφάλειας, με αξιοποίηση των δορυφορικών τεχνολογιών.

**Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης:** Υποστήριξη της Εθνικής Ψηφιακής Στρατηγικής, που έχει ήδη εξαγγελθεί από το Υπουργείο, με την υιοθέτηση δράσεων και εφαρμογών που απαιτούν την συνδρομή και της δορυφορικής τεχνολογίας.

**Ανάπτυξη εθνικού προγράμματος μικροδορυφόρων:** Σύμφωνα με τις διεθνείς τάσεις αλλά και τις προτάσεις που εξετάζονται στο Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, η ανάπτυξη και λειτουργία ενός εθνικού προγράμματος μικροδορυφόρων για κάλυψη των εθνικών επιχειρησιακών απαιτήσεων, σε συνεργασία με τους εθνικούς φορείς (ΕΒΙΔΙΤΕ, si Cluster). Το πρόγραμμα με έμφαση στην κάλυψη των αναγκών Ασφάλειας και Άμυνας, θα λειτουργήσει ενισχυτικά στην ανάπτυξη της υφιστάμενης βιομηχανικής υποδομής και μεταφοράς τεχνογνωσίας.

**Συνέχιση της συμμετοχής στα Ευρωπαϊκά προγράμματα** (Copernicus, Galileo, Egnos, GOVSATCOM) και στο στρατιωτικό πρόγραμμα CSO. Η συμμετοχή στα μεγάλα αυτά διεθνή προγράμματα, με ανάληψη υποκατασκευαστικού έργου, δύναται να καλύψει τις άμεσες εθνικές ανάγκες, να δημιουργήσει συνθήκες εξωστρέφειας στις συμμετέχουσες ελληνικές εταιρείες, να εξασφαλίσει μεταφορά τεχνογνωσίας αλλά ακόμα και με την ανάπτυξη ενός εθνικού προγράμματος, να λειτουργεί συμπληρωματικά.

**Συνεργασίες σε διεθνή προγράμματα,** για απόκτηση εμπειρίας, σε όλο το φάσμα των διαστημικών τεχνολογιών όπως: πρόσβασης στο διάστημα και εκτοξεύσεων (Access to Space), ISTAR, διαστημικής εξερεύνησης (Space Exploration), γνώση της κατάστασης στο Διάστημα (Space Situational Awareness, SSA), Μετεωρολογίας και Ωκεανογραφίας, Δορυφορικές επικοινωνίες (Satellite Communications, SATCOM) και Εντοπισμός, Πλοήγηση και Χρονισμός (Positioning, Navigation & Timing, PNT). Οι συνεργασίες αυτές θα αποτελέσουν σημαντική εμπειρία για μετέπειτα εθνικά προγράμματα

**Συνεργασίες εθνικών φορέων** (ΕΒΙΔΙΤΕ, si Cluster και Αμυντική Βιομηχανία) με εταιρείες του εξωτερικού, για σχεδιασμό – ανάπτυξη προϊόντων εξοπλισμού τελικού χρήστη (βλέπε Παράρτημα Δ). Σημαντικό μέρος της προσπάθειας μπορεί να κατευθυνθεί σε ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών για αξιοποίηση δορυφορικών υπηρεσιών (ανάπτυξη λογισμικού- εφαρμογές με χρήση τεχνητής νοημοσύνης καθώς και την κατασκευή πομποδεκτών τερματικών κλπ).

**Η προώθηση της διεύρυνσης των χρηστών δορυφορικού εξοπλισμού** η οποία και θα πολλαπλασιάσει τα οφέλη των δορυφορικών εφαρμογών.

Δεκαετία 2030: Ανάπτυξη βιομηχανικών δυνατοτήτων. Δορυφόροι

**Αξιοποίηση της τεχνολογίας που έχει επιτευχθεί** από την συμμετοχή σε διεθνή προγράμματα και την ανάπτυξη του εθνικού προγράμματος μικροδορυφόρων, για την περαιτέρω διεύρυνση του κατασκευαστικού έργου εγχώρια. Η ανάπτυξη καινοτόμων εφαρμογών για στρατιωτική χρήση με δυνατότητες μέρους αυτών για εμπορική χρήση, με σκοπό την επιστροφή οικονομικών πόρων στην αρχική επένδυση. Περαιτέρω ανάπτυξη προϊόντων τελικού χρήστη με υψηλές προδιαγραφές ασφαλείας.

**Κατασκευή στρατιωτικού επικοινωνιακού δορυφόρου** με υψηλή συμμετοχή Ελληνικών εταιρειών και προϋπόθεση την μεταφορά τεχνολογίας.

**Σχεδίαση, κατασκευή δεύτερης γενιάς μικροδορυφόρων** για κάλυψη επικαιροποιημένων εθνικών αναγκών.

**Επαύξηση συμμετοχής Ελληνικών εταιρειών σε διαστημικά προγράμματα**, πέραν των δορυφορικών για ισχυροποίηση της θέσης της χώρας στο διεθνές περιβάλλον.

**Ανάπτυξη της πυραυλικής τεχνολογίας** για σκοπούς και διαστημικής τεχνολογίας και η προοπτική εγκατάστασης εξέδρας εκτοξεύσεων, στην Κρήτη. Η προοπτική ανάπτυξης εξέδρας εκτοξεύσεων, όχι απαραίτητα εθνικής αλλά στο πλαίσιο προγράμματος της ESA, συγκεντρώνει πολλά πλεονεκτήματα. Μπορεί να προσελκύσουν το ενδιαφέρον χωρών όπως το Ισραήλ (αναγκάζεται να κάνει εκτοξεύσεις με δυτική πορεία και αντίστοιχα μεγαλύτερο κόστος), αραβικών χωρών ή και Ευρωπαϊκών που χρησιμοποιούν επί του παρόντος την Νότιο Αμερική.

**Ανάπτυξη κοινών προγραμμάτων με χώρες της Βαλκανικής:** Η ανάπτυξη κοινών δορυφορικών προγραμμάτων, στρατιωτικής και πολιτικής χρήσης με σκοπό την προσέγγιση και γεωπολιτική επιρροή. Η τεχνολογία της Βουλγαρίας (Σοβιετική κληρονομιά) ή της Ρουμανίας, μπορεί να αποτελέσει σημείο ενδιαφέροντος.

Δεκαετία 2040: Αυτονομία σε κρίσιμο βιομηχανικό έργο. Εξωστρέφεια

**Επίτευξη αυτονομίας στην κατασκευή κρίσιμων υποσυγκροτημάτων** άνω του 80%. Απόκτηση εθνικών δυνατοτήτων σε όλο το φάσμα των στρατιωτικών δορυφορικών τομέων.

**Σχεδιασμός για αντικατάσταση των εθνικών επικοινωνιακών υποδομών** στη βάση των τεχνολογικών εξελίξεων.



**Εμπέδωση βιομηχανικής επάρκειας με προοπτικές περιφερειακού εξαγωγικού φορέα.**

**Συμμετοχή σε μεγάλα στρατιωτικά προγράμματα** στο πλαίσιο της ΕΕ, του NATO και διεθνών συνεργασιών.

Ο βαθμός «αισιοδοξίας» που ενδεχομένως ενσωματώνουν μερικές από τις ανωτέρω προτεινόμενες δράσεις και προγράμματα, δεν εξαρτάται από τους περιορισμούς που θέτουν οι τεχνολογικές απαιτήσεις, οι υφιστάμενες υποδομές ή οι διαθέσιμοι οικονομικοί πόροι, αλλά από τις διαχρονικές στοχεύσεις και στρατηγικές επιλογές των εκάστοτε Ηγεσιών.

## Βιβλιογραφία - Πηγές

### Βιβλιογραφία

- Βουγιούκας Δημοσθένης, *Δορυφορικές Επικοινωνίες, Τεχνολογίες, Συστήματα και Εφαρμογές*, ΕΜΠ, 2015, ISBN: 978-960-603-284-4
- Καψάλης Χ., Π. Κώττης, «Δορυφορικές επικοινωνίες», 2003, Εκδόσεις Τζιόλα
- Κολιόπουλος Κ., *Η Στρατηγική Σκέψη από την Αρχαιότητα έως σήμερα*, 2008, Εκδόσεις ΠΟΙΟΤΗΤΑ
- Κολοβός Αλ., *Ο Δαίδαλος Ουρανός, Η Στρατιωτική Χρήση του Διαστήματος*, 1993, Ινστιτούτο Διεθνών και Στρατηγικών Μελετών
- Κολοβός Αλ., *Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος: Αποτελέσματα και Επιπτώσεις*, 2018, ΠΑΜΑΚ
- Κολοβός Αλ., *Η Πολιτική Διαστήματος της ΕΕ για σκοπούς Ασφάλειας και Άμυνας: Προτάσεις Εσωτερικής Πολιτικής*, 2014, ΕΛΙΑΜΕΠ
- Κολοβός Αλ., *Development of a Space Security Culture: Case of Western European Union*, Συλλογικό, *Handbook of Space Security Policies, Applications and Programs, Second Edition*.
- Τσιγάνης Κλεομένης –Βορβογλης Χαράλαμπος, *Πλανητικά Συστήματα*, 2015, Ηλεκτρονικά Συγγράμματα, ISBN: 978-960-603-402-2

### Δημοσιεύσεις

- Κολοβός Αλ., «Χρειάζεται η Ελλάδα Πρόγραμμα Μικροδορυφόρων;» Foreign Affairs the Hellenic edition, 2020
- Κολοβός Αλ., *Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος*, εργασία No 1/17-18, ΙΔΕΑΑ, ΠΑΜΑΚ, 2018
- Deganit Paikowsky, Isaac Ben-Israel, and Tal Azoulay, «Israeli Perspective on Space Security», *The Handbook of Space Security*, 2015, [https://www.researchgate.net/publication/281835258\\_Israel's\\_perspectives\\_on\\_space\\_security](https://www.researchgate.net/publication/281835258_Israel's_perspectives_on_space_security).
- «Military Satellite Communications: Space-Based Communications for the Global Information Grid», Article in Johns Hopkins Apl Technical Digest, January 2006, [https://www.researchgate.net/publication/297961754\\_Military\\_satellite\\_communications\\_Space-based\\_communications\\_for\\_the\\_global\\_information\\_grid](https://www.researchgate.net/publication/297961754_Military_satellite_communications_Space-based_communications_for_the_global_information_grid),

### Διδακτορικές Διατριβές

- Κολοβός Αλ., *Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια: Πολιτικές και Στρατηγικές Διαστάσεις*, 2001, Πάντειο

Τόμπρος Διονυσιος, *Η Γεωστρατηγική Σημασία των δορυφορικών δικτύων πρόσκτησης και διακίνησης επίγειας στρατιωτικής πληροφορίας στο συστημα της ευρύτερης Μεσης Ανατολης και Ελλάδος – Κυπριακής Δημοκρατίας*, (ΕΚΠΑ, 2017)

Christopher A. Gonzales, *INTERNALIZING FULL SPECTRUM OPERATIONS DOCTRINE IN THE U.S. ARMY*, 2011, NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL, <https://calhoun.nps.edu/handle/10945/5765>

## **Μελέτες**

2017 Report - 2018 Strategy, Hellenic si cluster

GREEK SPACE CATALOG IN ORBIT, 2019, (Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia),

«Επεξεργασία των αναγκών του Δημοσίου και προσδιορισμός ενδεικτικών τεχνικών προδιαγραφών του Ελληνικού Εθνικού Δορυφορικού Διαστημικού Προγράμματος στο πλαίσιο της συμφωνίας της Κυβέρνησης της Ελληνικής Δημοκρατίας με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος», (Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia, 28/11/19)

«Γνωμοδότηση για ένα εθνικό Πρόγραμμα Μικρών Δορυφόρων, Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος», (ΕΛΚΕΔ, Αθήνα, 2020)

## **Αρθρογραφία**

«Γεωπολιτικά παιχνίδια : Διαστημική δύναμη η Τουρκία με... ρωσικό σχέδιο», [in.gr](http://in.gr), 21/9/19, <https://www.in.gr/2019/09/21/world/geopolitika-paixnidia-diastimiki-dynami-tourkia-rosiko-sxedio/>

«ΟΤΕ: Συμφωνία για την πώληση της Hellas Sat», *Καθημερινή*, 7/2/13, <https://m.naftemporiki.gr/story/605803/ote-polisi-tis-iellas-sat>

Amos Jonathan, «UAE launches historic first mission to Mars», *BBC*, <https://www.bbc.com/news/science-environment-53394737>

An Overview of the Ongoing Space Platform and System Projects in Turkey, <https://www.defenceturkey.com/en/content/an-overview-of-the-ongoing-space-platform-and-system-projects-in-turkey-3538>

Bardier Reid, The Purpose and Mission of the Space Force, American University, <https://www.american.edu/sis/centers/security-technology/the-purpose-and-mission-of-the-space-force.cfm>

Bernard Richard L. , «ELECTRONIC INTELLIGENCE (ELINT) AT NSA», <https://www.nsa.gov/portals/75/documents/about/cryptologic-heritage/historical-figures-publications/publications/technology/elint.pdf>

Burak Ege Bekdil, «Turkey Launches New Military Satellite», *defensenews*, 9/12/16, <https://www.defensenews.com/space/2016/12/09/turkey-launches-new-military-satellite/>

- Bulletin of the Atomic Scientists, «Anti-satellite warfare and the case for an alternative draft treaty for space security»,  
<https://doi.org/10.1080/00963402.2019.1628470>
- «Competing in Space», National Air and Space Intelligence Center,  
<https://www.nasic.af.mil/About-Us/Fact-Sheets/Article/1738710/competing-in-space/>
- Eytan Tepper, «Νέα Ισραηλινή Πολιτική Διαστήματος», *liebertpub*, 2013,  
<https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/space.2013.0036?journalCode=space&>
- Eriksson Johan, «Russian space policy and identity: visionary or reactionary»,  
*Springer Link*, <https://link.springer.com/article/10.1057/s41268-020-00195-8>
- «Galileo is the European global satellite-based navigation system»,  
<https://www.gsa.europa.eu/european-gnss/galileo/galileo-european-global-satellite-based-navigation-system>
- Jim Garamone, «Space Force Leader to Become 8th Member of Joint Chiefs», USSF, 20/12/20, <https://www.spaceforce.mil/News/Article/2452955/space-force-leader-to-become-8th-member-of-joint-chiefs/>
- Goswami Namrata, «What’s Ahead for China’s Space Program in 2021», *The Diplomat*, <https://thediplomat.com/2021/01/whats-ahead-for-chinas-space-program-in-2021/>
- Hogan Daniel, «An Introduction to Synthetic Aperture Radar»,  
<https://medium.com/the-downlinq/sar-101-an-introduction-to-synthetic-aperture-radar-2f0b6246c4a0>
- «Investing in the Final Frontier», *Morgan Stanley*, 24/7/20,  
<https://www.morganstanley.com/ideas/investing-in-space>
- Kestutis Paulauskas, «OPINION, ANALYSIS AND DEBATE ON SECURITY ISSUES», *NATO REVIEW*, 13/3/20,  
<https://www.nato.int/docu/review/articles/2020/03/13/space-natos-latest-frontier/index.html>
- Mackenzie Christina, «France launches military imaging satellite», *Defence News*, 19/12/18, <https://www.defensenews.com/space/2018/12/19/france-launches-military-imaging-satellite-whos-involved-and-what-it-can-do/>
- Rapp Nicolas, «50 Years After the Moon Landing, Money Races Into Space», *Fortune*, <https://fortune.com/longform/space-program-spending-by-country/>
- Riebeek Holli, «Catalog of Earth Satellite Orbits», NASA, 4/9/09,  
<https://earthobservatory.nasa.gov/features/OrbitsCatalog>

- Sheetz Michael, «SpaceX looks to build next-generation Starlink internet satellites after launching 1,000 so far», CNBC, 29/1/21,  
<https://www.cnbc.com/2021/01/28/spacex-plans-next-generation-starlink-satellites-with-1000-launched.html>
- Soenen Scott, «Deep Learning and SAR Applications»,  
<https://towardsdatascience.com/deep-learning-and-sar-applications-81ba1a319def>
- «Sergei Korolev: Father of the Soviet Union’s success in space», ESA,  
[https://www.esa.int/About\\_Us/ESA\\_history/50\\_years\\_of\\_humans\\_in\\_space/Sergei\\_Korolev\\_Father\\_of\\_the\\_Soviet\\_Union\\_s\\_success\\_in\\_space](https://www.esa.int/About_Us/ESA_history/50_years_of_humans_in_space/Sergei_Korolev_Father_of_the_Soviet_Union_s_success_in_space)
- «SpaceX to launch a Turkish satellite by 2020», TRTWORLD,  
<https://www.trtworld.com/magazine/spacex-to-launch-a-turkish-satellite-by-2020-39616>
- Tellis Ashley, «India’s ASAT Test: An Incomplete Success»,  
<https://carnegieendowment.org/2019/04/15/india-s-asat-test-incomplete-success-pub-78884>
- «The Value of Space» AEROSPACE, <https://aerospace.org/paper/valueofspace>
- Tepper Eytan, «Νέα Ισραηλινή Πολιτική Διαστήματος»,2013,  
<https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/space.2013.0036?journalCode=space&>
- «Turkey To Unveil National Space Programme Soon, Launch Several Satellites Over Next Two Years», Space Watch Middle East,  
<https://spacewatch.global/2020/01/turkey-to-unveil-national-space-programme-soon-launch-several-satellites-over-next-two-years/>
- Unal Beyza, «Russia’s Behaviour Risks Weaponizing Outer Space», Chatham House,  
<https://www.chathamhouse.org/2020/07/russias-behaviour-risks-weaponizing-outer-space>
- Wasser Alan, , LBJ’s Space Race: what we didn’t know then, The Space Review  
<https://www.thespacereview.com/article/396/1>
- «What are the spectrum band designators and bandwidths», NASA, 2/9/18,  
[https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/communications/outreach/funfacts/txt\\_band\\_designators.html](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/communications/outreach/funfacts/txt_band_designators.html)
- «What's With All the U.S. Space-Related Agencies?», US Department of Defence,  
<https://www.defense.gov/Explore/Features/Story/Article/2446327/whats-with-all-the-us-space-related-agencies/>
- Zak Anatoly, «Russia approves its 10-year space strategy», Planetary Society,  
<https://www.planetary.org/articles/0323-russia-space-budget>
- HELLAS SAT VIDEO <https://www.youtube.com/watch?v=y1z8U26yM8Q>

## Ιστότοποι

<https://www.hellenic-asi.org/>

<https://www.space.gov.il/en/about>

[http://www.hnms.gr/emy/el/about\\_emy/sxetika-me-thn-emy-sat-station](http://www.hnms.gr/emy/el/about_emy/sxetika-me-thn-emy-sat-station)

<https://www.corallia.org/el/>

<https://2009-2017.state.gov/t/isn/5181.htm>

<https://space.skyrocket.de/>

<https://www.wmo-sat.info/oscar/satellites>

<https://directory.eoportal.org/web/eoportal/satellite-missions>

<https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>

[http://www.hnms.gr/emy/el/about\\_emy/sxetika-me-thn-emy-sat-station](http://www.hnms.gr/emy/el/about_emy/sxetika-me-thn-emy-sat-station)

[http://beyond-eocenter.eu/images/BEYOND\\_ANNUAL\\_2019\\_low.pdf](http://beyond-eocenter.eu/images/BEYOND_ANNUAL_2019_low.pdf)

[https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-operational-eo-missions/ers/instruments/sar/applications/radar-courses/content-3/-/asset\\_publisher/mQ9R7ZVkJg5P/content/radar-course-3-synthetic-aperture-radar](https://earth.esa.int/web/guest/missions/esa-operational-eo-missions/ers/instruments/sar/applications/radar-courses/content-3/-/asset_publisher/mQ9R7ZVkJg5P/content/radar-course-3-synthetic-aperture-radar)

<https://planet4589.org/space/jsr/jsr.html>

<https://spaceflightnow.com/launch-schedule/>

<http://www.parabolicarc.com/2019/08/07/euroconsult-research-projects-smallsat-market-to-nearly-quadruple-over-next-decade/>

[https://www.nato.int/cps/en/natohq/news\\_173310.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_173310.htm)

[https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_175419.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_175419.htm)

<https://www.consilium.europa.eu/el/policies/eu-space-programme/>

<https://carnegieendowment.org/2019/04/15/india-s-asat-test-incomplete-success-pub-78884>

<https://www.nasic.af.mil/>

<https://science.howstuffworks.com/satellite.htm/printable>

<https://mediaoffice.ae/en/news/2020/September/26-09/Mohammed%20bin%20Rashid>

<https://sia.org/news-resources/state-of-the-satellite-industry-report/>

<https://www.slideshare.net/alexanderkolovos/alexandros-kolovos-persian-gulfwar-acriticalevaluationoftheroleofspacesystemsfeb1992>

<https://web.archive.org/web/20201209213138/https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2020/12/National-Space-Policy.pdf>

<https://www.american.edu/sis/centers/security-technology/the-purpose-and-mission-of-the-space-force.cfm>

<https://www.defenceturkey.com/en/content/an-overview-of-the-ongoing-space-platform-and-system-projects-in-turkey-3538>

<https://www.planetary.org/articles/0323-russia-space-budget>

<https://www.cgi.com/uk/en-gb/brochure/satellite-communications>

## **Παράρτημα «Α»: Διεθνές Νομικό Πλαίσιο για το Διάστημα<sup>84</sup>**

Η Διεθνής Ένωση Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunication Union, ITU) είναι όργανο των Ηνωμένων Εθνών, ιδρύθηκε το 1865, θεσπίζοντας τους κανόνες για την τυποποίηση του τεχνικού εξοπλισμού και τις διαδικασίες για την τηλεπικοινωνιακή διασύνδεση μεταξύ των κρατών. Ανάμεσα στις βασικότερες δραστηριότητες της ITU είναι η ανάθεση και η κατανομή συχνοτήτων τόσο σε παγκόσμια όσο και σε εθνική βάση, αλλά και η κατανομή τροχιακών δορυφορικών θέσεων<sup>85</sup>.

Το διεθνές νομικό πλαίσιο που διέπει και ρυθμίζει όλες τις δραστηριότητες που σχετίζονται με το διάστημα, αποτελεί το Δίκαιο του Διαστήματος. Εκτός από τις πέντε βασικές Διεθνείς Συμβάσεις, αλλά και τις Γενικές Αρχές, το Δίκαιο του Διαστήματος περιλαμβάνει διεθνείς συμφωνίες, συνθήκες, συνέδρια, κανονισμούς των διεθνών οργανισμών, εθνικούς νόμους και κανονισμούς, εκτελεστικές και διοικητικές πράξεις, καθώς και δικαστικές αποφάσεις.

Σύμφωνα με τη Διεθνή κοινότητα, η εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος διενεργείται προς όφελος όλων των χωρών, πρέπει να παραμένει ελεύθερο για εξερεύνηση και χρήση από όλα τα κράτη, καθώς δεν μπορεί να γίνει αντικείμενο οικειοποίησης με την εδραίωση οποιασδήποτε εθνικής κυριαρχίας μέσω της χρήσης ή κατοχής. Εξομοιώνεται ουσιαστικά το καθεστώς του διαστήματος με αυτό της ανοιχτής θάλασσας.

### **ΣΥΝΘΗΚΕΣ**

Η "Συνθήκη για το διάστημα"

Συνθήκη για τις αρχές που διέπουν τις δραστηριότητες των κρατών στην εξερεύνηση και τη χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων.

Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση στις 27 Ιανουαρίου 1967, τέθηκε σε ισχύ στις 10 Οκτωβρίου 1967.

Η "Συμφωνία διάσωσης"

Συμφωνία για τη διάσωση των αστροναυτών, την επιστροφή των αστροναυτών και την επιστροφή των αντικειμένων που ξεκίνησαν στο διάστημα

---

<sup>84</sup> UN, Office of Outer Space Affairs, <https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties.html> (έγινε πρόσβαση στις 14 Ιουλίου 2021)

<sup>85</sup> Δημοσθένης Βουγιούκας,, *Δορυφορικές Επικοινωνίες, Τεχνολογίες, Συστήματα και Εφαρμογές*, (ΕΜΠ, 2015), σελ. 31



Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση στις 22 Απριλίου 1968, τέθηκε σε ισχύ στις 3 Δεκεμβρίου 1968.

Η "Σύμβαση Ευθύνης"

Σύμβαση για τη διεθνή ευθύνη για ζημιές που προκαλούνται από διαστημικά αντικείμενα.

Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση στις 29 Μαρτίου 1972, τέθηκε σε ισχύ την 1η Σεπτεμβρίου 1972.

Η "Σύμβαση εγγραφής"

Σύμβαση για την καταχώριση αντικειμένων που ξεκίνησε στο διάστημα.

Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση στις 14 Ιανουαρίου 1975, τέθηκε σε ισχύ στις 15 Σεπτεμβρίου 1976.

Η "Συμφωνία Σελήνης"

Συμφωνία που διέπει τις δραστηριότητες των κρατών στη Σελήνη και άλλα ουράνια σώματα.

Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση στις 18 Δεκεμβρίου 1979, τέθηκε σε ισχύ στις 11 Ιουλίου 1984.

## **ΑΡΧΕΣ**

Οι πέντε δηλώσεις και οι νομικές αρχές είναι:

Η "Διακήρυξη Νομικών Αρχών"

Δήλωση νομικών αρχών που διέπουν τις δραστηριότητες των κρατών στην εξερεύνηση και τις χρήσεις του διαστήματος.

Ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 1962 (XVIII) της 13ης Δεκεμβρίου 1963.

Οι "αρχές μετάδοσης"

Οι αρχές που διέπουν τη χρήση από τα κράτη των δορυφόρων τεχνητής γης για διεθνείς απευθείας τηλεοπτικές εκπομπές.

Ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 37/92 της 10ης Δεκεμβρίου 1982.

Οι "Αρχές τηλεπισκόπησης"

Οι αρχές που σχετίζονται με την τηλεπισκόπηση της γης από το διάστημα.

Ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 41/65 της 3ης Δεκεμβρίου 1986.

Οι αρχές «Πυρηνικές πηγές ενέργειας»

Οι αρχές που σχετίζονται με τη χρήση πηγών πυρηνικής ενέργειας στο διάστημα.

Ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 47/68 της 14ης Δεκεμβρίου 1992.

Η "Δήλωση παροχών"

Η Δήλωση για τη Διεθνή Συνεργασία για την Εξερεύνηση και τη Χρήση του Διαστήματος προς όφελος και προς το συμφέρον όλων των κρατών, λαμβάνοντας ιδιαίτερα υπόψη τις ανάγκες των Αναπτυσσόμενων Χωρών.

Ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 51/122 της 13ης Δεκεμβρίου 1996.

**«Συνθήκη για τις αρχές που διέπουν τις δραστηριότητες των κρατών στην εξερεύνηση και τη χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων»<sup>86</sup>**

*Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, Including the Moon and Other Celestial Bodies*

**Κείμενο Συνθήκης**

Τα Κράτη Μέρη στην παρούσα Συνθήκη,

Εμπνευσμένα από τις μεγάλες προοπτικές που ανοίγονται πριν από την ανθρωπότητα ως αποτέλεσμα της επανεισόδου στο διάστημα,

Αναγνωρίζοντας το κοινό ενδιαφέρον όλων των ανθρώπων για την πρόοδο της εξερεύνησης και της χρήσης του διαστήματος για ειρηνικούς σκοπούς,

Πιστεύοντας ότι η εξερεύνηση και η χρήση του διαστήματος πρέπει να συνεχιστεί προς όφελος όλων των ανθρώπων ανεξάρτητα από το βαθμό οικονομικής ή επιστημονικής τους ανάπτυξης,

Επιθυμώντας να συμβάλουν στην ευρεία διεθνή συνεργασία τόσο στην επιστημονική όσο και στις νομικές πτυχές της εξερεύνησης και της χρήσης του διαστήματος για ειρηνικούς σκοπούς,

Πιστεύοντας ότι μια τέτοια συνεργασία θα συμβάλει στην ανάπτυξη της αμοιβαίας κατανόησης και στην ενίσχυση των φιλικών σχέσεων μεταξύ κρατών και λαών,

Υπενθυμίζοντας το ψήφισμα 1962 (XVIII), με τίτλο "Δήλωση νομικών αρχών που διέπουν τις δραστηριότητες των κρατών στην εξερεύνηση και τη χρήση του διαστήματος", το οποίο εγκρίθηκε ομόφωνα από τη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών στις 13 Δεκεμβρίου 1963,

Υπενθυμίζοντας το ψήφισμα 1884 (XVIII), το οποίο καλεί τα κράτη να μην τοποθετήσουν σε τροχιά γύρω από τη Γη αντικείμενα που φέρουν πυρηνικά όπλα ή οποιουδήποτε άλλου είδους όπλα μαζικής καταστροφής ή να εγκαταστήσουν τέτοια όπλα σε ουράνια σώματα, το οποίο εγκρίθηκε ομόφωνα από τα Ηνωμένα Έθνη Γενική Συνέλευση στις 17 Οκτωβρίου 1963,

Λαμβάνοντας υπόψη το ψήφισμα 110 (II) της Γενικής Συνέλευσης των Ηνωμένων Εθνών της 3ης Νοεμβρίου 1947, το οποίο καταδίκασε την προπαγάνδα που σχεδιάστηκε ή πιθανόν να προκαλέσει ή να ενθαρρύνει οποιαδήποτε απειλή για την

---

<sup>86</sup> US Department of State, <https://2009-2017.state.gov/t/isn/5181.htm> , (έγινε πρόσβαση στις 16 Ιουλίου 2021)

ειρήνη, παραβίαση της ειρήνης ή πράξη επιθετικότητας, και θεωρώντας ότι το προαναφερθέν ψήφισμα εφαρμόζεται στο διάστημα,

Πεπεισμένο ότι μια Συνθήκη για τις Αρχές που διέπουν τις Δραστηριότητες των Κρατών στην Εξερεύνηση και Χρήση του Διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων Ουράνιων Σώματος, θα προωθήσει τους Σκοπούς και τις Αρχές του Χάρτη των Ηνωμένων Εθνών,

Συμφώνησαν για τα ακόλουθα:

#### Άρθρο I

Η εξερεύνηση και η χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένου του φεγγαριού και άλλων ουράνιων σωμάτων, θα πραγματοποιηθεί προς όφελος και προς το συμφέρον όλων των χωρών, ανεξάρτητα από το βαθμό οικονομικής ή επιστημονικής τους ανάπτυξης, και θα είναι η επαρχία όλης της ανθρωπότητας.

Ο μακρινός χώρος, συμπεριλαμβανομένου του φεγγαριού και άλλων ουράνιων σωμάτων, είναι ελεύθερος για εξερεύνηση και χρήση από όλα τα κράτη χωρίς διακρίσεις οποιουδήποτε είδους, βάσει ισότητας και σύμφωνα με το διεθνές δίκαιο, και θα υπάρχει ελεύθερη πρόσβαση σε όλες τις περιοχές των ουράνιων ουσιών σώματα.

Θα υπάρχει ελευθερία επιστημονικής έρευνας στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, και τα κράτη θα διευκολύνουν και θα ενθαρρύνουν τη διεθνή συνεργασία σε μια τέτοια έρευνα.

#### Άρθρο II

Ο μακρινός χώρος, συμπεριλαμβανομένου του φεγγαριού και άλλων ουράνιων σωμάτων, δεν υπόκειται σε εθνική ιδιοκτησία με αξίωση κυριαρχίας, με χρήση ή κατοχή ή με οποιονδήποτε άλλο τρόπο.

#### Άρθρο III

Τα συμβαλλόμενα κράτη της Συνθήκης ασκούν δραστηριότητες στην εξερεύνηση και τη χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, σύμφωνα με το διεθνές δίκαιο, συμπεριλαμβανομένου του Χάρτη των Ηνωμένων Εθνών, με σκοπό τη διατήρηση της διεθνούς ειρήνης και ασφάλειας και προώθηση της διεθνούς συνεργασίας και κατανόησης.

#### Άρθρο IV

Τα συμβαλλόμενα κράτη της Συνθήκης δεσμεύονται να μην τοποθετούν σε τροχιά γύρω από τη Γη αντικείμενα που μεταφέρουν πυρηνικά όπλα ή οποιουδήποτε άλλου

είδους όπλα μαζικής καταστροφής, να εγκαθιστούν τέτοια όπλα σε ουράνια σώματα ή να τοποθετούν τέτοια όπλα στο διάστημα με οποιονδήποτε άλλο τρόπο.

Η Σελήνη και άλλα ουράνια σώματα χρησιμοποιούνται από όλα τα Κράτη Μέρη της Συνθήκης αποκλειστικά για ειρηνικούς σκοπούς. Απαγορεύεται η δημιουργία στρατιωτικών βάσεων, εγκαταστάσεων και οχυρώσεων, η δοκιμή οποιουδήποτε τύπου όπλου και η διεξαγωγή στρατιωτικών ελιγμών σε ουράνια σώματα. Η χρήση στρατιωτικού προσωπικού για επιστημονική έρευνα ή για άλλους ειρηνικούς σκοπούς δεν απαγορεύεται. Απαγορεύεται επίσης η χρήση οποιουδήποτε εξοπλισμού ή εγκατάστασης απαραίτητης για την ειρηνική εξερεύνηση της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων.

#### Άρθρο V

Τα συμβαλλόμενα κράτη της Συνθήκης θεωρούν τους αστροναύτες απεσταλμένους της ανθρωπότητας στο διάστημα και τους παρέχουν κάθε δυνατή βοήθεια σε περίπτωση ατυχήματος, κινδύνου ή προσγείωσης σε έδαφος έκτακτης ανάγκης στην επικράτεια άλλου Κράτους Μέρους ή στην ανοικτή θάλασσα. Όταν οι αστροναύτες πραγματοποιούν μια τέτοια προσγείωση, θα πρέπει να επιστρέφονται με ασφάλεια και γρήγορα στο κράτος νηολόγησης του διαστημικού οχήματός τους.

Κατά τη διεξαγωγή δραστηριοτήτων στο διάστημα και στα ουράνια σώματα, οι αστροναύτες ενός Κράτους Μέρους παρέχουν κάθε δυνατή βοήθεια στους αστροναύτες άλλων Κρατικών Μερών.

Τα Κράτη Μέρη της Συνθήκης ενημερώνουν αμέσως τα άλλα Κράτη Μέρη της Συνθήκης ή τον Γενικό Γραμματέα των Ηνωμένων Εθνών για τυχόν φαινόμενα που ανακαλύπτουν στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, τα οποία θα μπορούσαν να αποτελέσουν κίνδυνο για τη ζωή ή υγεία των αστροναυτών.

#### Άρθρο VI

Τα Κράτη Μέρη της Συνθήκης φέρουν διεθνή ευθύνη για εθνικές δραστηριότητες στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, είτε αυτές οι δραστηριότητες διεξάγονται από κυβερνητικές υπηρεσίες είτε από μη κυβερνητικές οντότητες, και για τη διασφάλιση ότι οι εθνικές δραστηριότητες διεξάγονται σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της παρούσας Συνθήκης. Οι δραστηριότητες μη κυβερνητικών οντοτήτων στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, απαιτούν εξουσιοδότηση και συνεχή εποπτεία από το αρμόδιο Κράτος Μέρος της Συνθήκης. Όταν οι δραστηριότητες

διεξάγονται στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, από διεθνή οργανισμό,

#### Άρθρο VII

Κάθε Κράτος Μέρος της Συνθήκης που εγκαινιάζει ή προωθεί την εκτόξευση ενός αντικειμένου στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, και κάθε Κράτος Μέρος από το έδαφος ή την εγκατάσταση του οποίου ξεκινά ένα αντικείμενο, είναι διεθνώς υπεύθυνο για ζημία σε άλλο Κράτος Μέρος στη Συνθήκη ή στα φυσικά ή νομικά πρόσωπά της από ένα τέτοιο αντικείμενο ή τα συστατικά μέρη της στη Γη, στον εναέριο χώρο ή στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων.

#### Άρθρο VIII

Ένα Κράτος Μέρος της Συνθήκης στο μητρώο του οποίου μεταφέρεται ένα αντικείμενο που εκτοξεύεται στο διάστημα, διατηρεί τη δικαιοδοσία και τον έλεγχο αυτού του αντικειμένου, καθώς και του προσωπικού του, ενώ βρίσκεται στο διάστημα ή σε ουράνιο σώμα. Η ιδιοκτησία αντικειμένων που εκτοξεύονται στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένων αντικειμένων που προσγειώθηκαν ή κατασκευάστηκαν σε ουράνιο σώμα και των συστατικών τους μερών, δεν επηρεάζεται από την παρουσία τους στο διάστημα ή σε ουράνιο σώμα ή από την επιστροφή τους στη Γη. Τέτοια αντικείμενα ή εξαρτήματα που βρίσκονται πέραν των ορίων του Κράτους Μέρους της Συνθήκης στο μητρώο του οποίου μεταφέρονται επιστρέφονται στο Κράτος Μέρος, το οποίο, κατόπιν αιτήματος, παρέχει στοιχεία αναγνώρισης πριν από την επιστροφή τους.

#### Άρθρο IX

Κατά την εξερεύνηση και τη χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, τα Κράτη Μέρη της Συνθήκης καθοδηγούνται από την αρχή της συνεργασίας και της αμοιβαίας βοήθειας και διεξάγουν όλες τις δραστηριότητές τους στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνια σώματα, λαμβάνοντας δεόντως υπόψη τα αντίστοιχα συμφέροντα όλων των άλλων κρατών μερών της Συνθήκης. Τα συμβαλλόμενα κράτη της Συνθήκης θα συνεχίσουν τις μελέτες του εξωτερικού διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, και θα διεξαγάγουν την εξερεύνησή τους έτσι ώστε να αποφευχθεί η επιβλαβής μόλυνσή τους και επίσης οι δυσμενείς αλλαγές στο περιβάλλον της Γης που προκύπτουν από την εισαγωγή εξωγήινης ύλης και , όπου απαιτείται, θεσπίζει κατάλληλα μέτρα για το

σκοπό αυτό. Εάν ένα Κράτος Μέρος της Συνθήκης έχει λόγους να πιστεύει ότι μια δραστηριότητα ή πείραμα που σχεδιάζεται από αυτό ή τους υπηκόους του στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, θα προκαλούσε δυνητικά επιβλαβείς παρεμβολές σε δραστηριότητες άλλων Κρατικών Μερών στην ειρηνική εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, προβαίνει σε κατάλληλες διεθνείς διαβουλεύσεις πριν προχωρήσει σε οποιαδήποτε τέτοια δραστηριότητα ή πείραμα. Ένα Κράτος Μέρος της Συνθήκης που έχει λόγους να πιστεύει ότι μια δραστηριότητα ή ένα πείραμα που σχεδιάζεται από άλλο Κράτος Μέρος στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, θα προκαλούσε δυνητικά επιβλαβείς παρεμβολές σε δραστηριότητες στην ειρηνική εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων,

#### Άρθρο X

Προκειμένου να προωθηθεί η διεθνής συνεργασία στην εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, σύμφωνα με τους σκοπούς της παρούσας Συνθήκης, τα Κράτη Μέρη της Συνθήκης θα εξετάσουν επί ίσοις όροις τυχόν αιτήματα από σε άλλα Κράτη Μέρη της Συνθήκης για να τους δοθεί η ευκαιρία να παρατηρήσουν την πτήση διαστημικών αντικειμένων που ξεκίνησαν από αυτά τα Κράτη.

Η φύση μιας τέτοιας ευκαιρίας για παρατήρηση και οι προϋποθέσεις υπό τις οποίες θα μπορούσε να παρέχεται καθορίζεται με συμφωνία μεταξύ των ενδιαφερομένων κρατών.

#### Άρθρο XI

Προκειμένου να προωθηθεί η διεθνής συνεργασία στην ειρηνική εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος, τα συμβαλλόμενα κράτη της Συνθήκης που διεξάγουν δραστηριότητες στο διάστημα, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, συμφωνούν να ενημερώσουν επίσης τον Γενικό Γραμματέα των Ηνωμένων Εθνών. ως το κοινό και η διεθνής επιστημονική κοινότητα, στο μέγιστο δυνατό βαθμό και εφικτή, της φύσης, της συμπεριφοράς, των τοποθεσιών και των αποτελεσμάτων τέτοιων δραστηριοτήτων. Μόλις λάβει τις εν λόγω πληροφορίες, ο Γενικός Γραμματέας των Ηνωμένων Εθνών θα πρέπει να είναι έτοιμος να τις διαδώσει αμέσως και αποτελεσματικά.

## Άρθρο XII

Όλοι οι σταθμοί, οι εγκαταστάσεις, ο εξοπλισμός και τα διαστημικά οχήματα στη Σελήνη και άλλα ουράνια σώματα είναι ανοιχτά σε εκπροσώπους άλλων κρατών μερών της Συνθήκης βάσει αμοιβαιότητας. Αυτοί οι εκπρόσωποι ενημερώνουν εκ των προτέρων σχετικά με την προβλεπόμενη επίσκεψη, προκειμένου να πραγματοποιούνται κατάλληλες διαβουλεύσεις και να λαμβάνονται μέγιστες προφυλάξεις για τη διασφάλιση της ασφάλειας και την αποφυγή παρεμβολών σε κανονικές λειτουργίες στην εγκατάσταση που πρόκειται να επισκεφθεί.

## Άρθρο XIII

Οι διατάξεις της παρούσας Συνθήκης ισχύουν για τις δραστηριότητες των Κρατών Μερών της Συνθήκης στην εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, είτε οι δραστηριότητες αυτές ασκούνται από ένα μόνο Κράτος Μέρος της Συνθήκης είτε από κοινού με άλλα κράτη, συμπεριλαμβανομένων των περιπτώσεων στις οποίες διεξάγονται στο πλαίσιο διεθνών διακυβερνητικών οργανισμών.

Τυχόν πρακτικά ζητήματα που προκύπτουν σε σχέση με δραστηριότητες που ασκούνται από διεθνείς διακυβερνητικούς οργανισμούς στην εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων, επιλύονται από τα Κράτη Μέρη της Συνθήκης είτε με τον κατάλληλο διεθνή οργανισμό είτε με ένα ή περισσότερα κράτη μέλη αυτού του διεθνούς οργανισμού, τα οποία είναι συμβαλλόμενα μέρη της παρούσας Συνθήκης.

## Άρθρο XIV

1. Η παρούσα συνθήκη είναι ανοικτή σε όλα τα κράτη για υπογραφή. Κάθε κράτος που δεν υπογράφει την παρούσα Συνθήκη πριν από την έναρξη ισχύος της σύμφωνα με την παράγραφο 3 του παρόντος άρθρου μπορεί να προσχωρήσει σε αυτήν ανά πάσα στιγμή.

2. Η παρούσα συνθήκη υπόκειται σε κύρωση από τα υπογράφοντα κράτη. Τα έγγραφα επικύρωσης και τα έγγραφα προσχώρησης κατατίθενται στις κυβερνήσεις των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, του Ηνωμένου Βασιλείου της Μεγάλης Βρετανίας και της Βόρειας Ιρλανδίας και της Ένωσης Σοβιετικών Σοσιαλιστικών Δημοκρατιών, οι οποίες ορίζονται με το παρόν ως Κυβερνητικές Θεματοφύλακες.

3. Η παρούσα συνθήκη αρχίζει να ισχύει μετά την κατάθεση εγγράφων επικύρωσης από πέντε κυβερνήσεις, συμπεριλαμβανομένων των κυβερνήσεων που ορίζονται ως θεματοφύλακες δυνάμει της παρούσας συνθήκης.



4. Για τα κράτη των οποίων τα έγγραφα επικύρωσης ή προσχώρησης κατατίθενται μετά την έναρξη ισχύος της παρούσας Συνθήκης, αρχίζει να ισχύει την ημερομηνία κατάθεσης των εγγράφων κύρωσης ή προσχώρησης.

5. Οι κυβερνήσεις θεματοφύλακα ενημερώνουν αμέσως όλα τα υπογράφοντα και προσχωρούντα κράτη για την ημερομηνία κάθε υπογραφής, την ημερομηνία κατάθεσης κάθε εγγράφου επικύρωσης και προσχώρησης στην παρούσα συνθήκη, την ημερομηνία έναρξης ισχύος της και άλλες ανακοινώσεις.

6. Η παρούσα Συνθήκη καταχωρείται από τις Κυβερνήσεις Θεματοφύλακα σύμφωνα με το άρθρο 102 του Χάρτη των Ηνωμένων Εθνών.

#### Άρθρο XV

Κάθε Κράτος Μέρος της Συνθήκης μπορεί να προτείνει τροποποιήσεις στην παρούσα Συνθήκη. Οι τροποποιήσεις τίθενται σε ισχύ για κάθε Κράτος Μέρος της Συνθήκης που αποδέχεται τις τροποποιήσεις μετά την αποδοχή τους από την πλειοψηφία των Κρατών Μερών της Συνθήκης και στη συνέχεια για κάθε εναπομένον Κράτος Μέρος της Συνθήκης κατά την ημερομηνία αποδοχής της.

#### Άρθρο XVI

Κάθε Κράτος Μέρος της Συνθήκης μπορεί να ειδοποιήσει την απόσυρσή του από τη Συνθήκη ένα έτος μετά την έναρξη ισχύος της με γραπτή κοινοποίηση προς τις Κυβερνητικές Θεματοφύλακες. Η ανάκληση αυτή αρχίζει να ισχύει ένα έτος από την ημερομηνία παραλαβής αυτής της κοινοποίησης.

#### Άρθρο XVII

Η παρούσα Συνθήκη, της οποίας τα κείμενα στην αγγλική, τη ρωσική, τη γαλλική, την ισπανική και την κινεζική γλώσσα είναι εξίσου αυθεντικά, θα κατατεθεί στα αρχεία των κυβερνητικών θεματοφυλάκων. Δεόντως επικυρωμένα αντίγραφα της παρούσας Συνθήκης διαβιβάζονται από τις Κυβερνήσεις Θεματοφύλακα στις Κυβερνήσεις των υπογραφόντων και των προσχωρούντων Κρατών.

## Παράρτημα «B»: Κατηγοριοποίηση Δορυφορικών Τεχνολογιών

### ΒΑΣΗ ΤΡΟΧΙΑΣ

Υπάρχουν ουσιαστικά τρεις τύποι τροχιών της Γης:

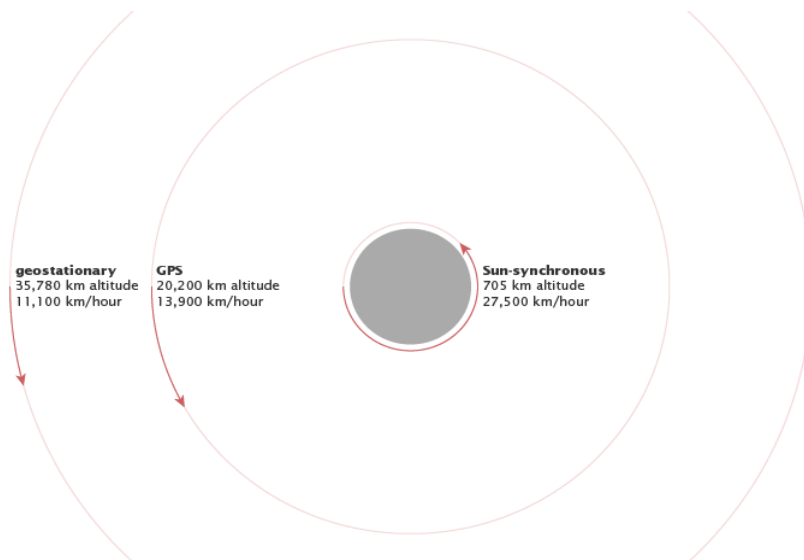
Υψηλής Τροχιάς (High Earth Orbit/HEO), Μέσης Τροχιάς (Medium Earth Orbit/MEO) και Χαμηλής (LOW Earth Orbit/LEO). Πολλοί δορυφόροι καιρού και επικοινωνιών τείνουν να έχουν υψηλή γήινη τροχιά ενώ οι δορυφόροι που περιστρέφονται σε μια μεσαία τροχιά περιλαμβάνουν δορυφόρους πλοήγησης, σχεδιασμένοι για την παρακολούθηση μιας συγκεκριμένης περιοχής. Οι περισσότεροι επιστημονικοί δορυφόροι, συμπεριλαμβανομένου του στόλου του Συστήματος Παρατήρησης της Γης της NASA, έχουν χαμηλή γήινη τροχιά.<sup>87</sup>

Το ύψος της τροχιάς ή η απόσταση μεταξύ του δορυφόρου και της επιφάνειας της Γης, καθορίζει πόσο γρήγορα ο δορυφόρος κινείται γύρω από τη Γη. Η κίνηση ενός δορυφόρου που περιστρέφεται γύρω από τη Γη ελέγχεται κυρίως από τη βαρύτητα της Γης. Καθώς οι δορυφόροι πλησιάζουν στη Γη, η έλξη της βαρύτητας γίνεται ισχυρότερη και ο δορυφόρος κινείται πιο γρήγορα. Ο δορυφόρος Aqua της NASA, για παράδειγμα, απαιτεί περίπου 99 λεπτά για μια πλήρη τροχιά της Γης σε απόσταση περίπου 705 χιλιομέτρων, ενώ αντίστοιχα για έναν στα 36.000 χιλιόμετρα από την επιφάνεια της Γης απαιτείται χρόνος 23 ώρες, 56 λεπτά και 4 δευτερόλεπτα για μια πλήρη τροχιά. Στα 384.403 χιλιόμετρα από το κέντρο της Γης, η Σελήνη ολοκληρώνει μία τροχιά σε 28 ημέρες.



Εικόνα B1: Σχηματική απεικόνιση τροχιών

<sup>87</sup> Riebeek Holli, Catalog of Earth Satellite Orbits, NASA, 4/9/09, <https://earthobservatory.nasa.gov/features/OrbitsCatalog>, (έγινε πρόσβαση στις 12 Σεπτεμβρίου 2021)



Εικόνα Β2: Σχηματική απεικόνιση γαιωστατικής τροχιάς και τροχιάς GPS

## Υψηλής τροχιάς

Όταν ένας δορυφόρος φτάνει στα 42.164 χιλιόμετρα από το κέντρο της Γης (περίπου 36.000 χιλιόμετρα από την επιφάνεια της Γης), μπαίνει στο σημείο στο οποίο η τροχιά του ταιριάζει με την περιστροφή της Γης. Επειδή ο δορυφόρος περιστρέφεται με την ίδια ταχύτητα που περιστρέφεται η Γη, φαίνεται να παραμένει στη θέση του σε ένα μόνο γεωγραφικό μήκος. Η τροχιά αυτή ονομάζεται γεωσυγχρονισμένη ή γεωστατική αν υφίσταται μηδενική κλίση της ως προς τον ισημερινό της Γης.

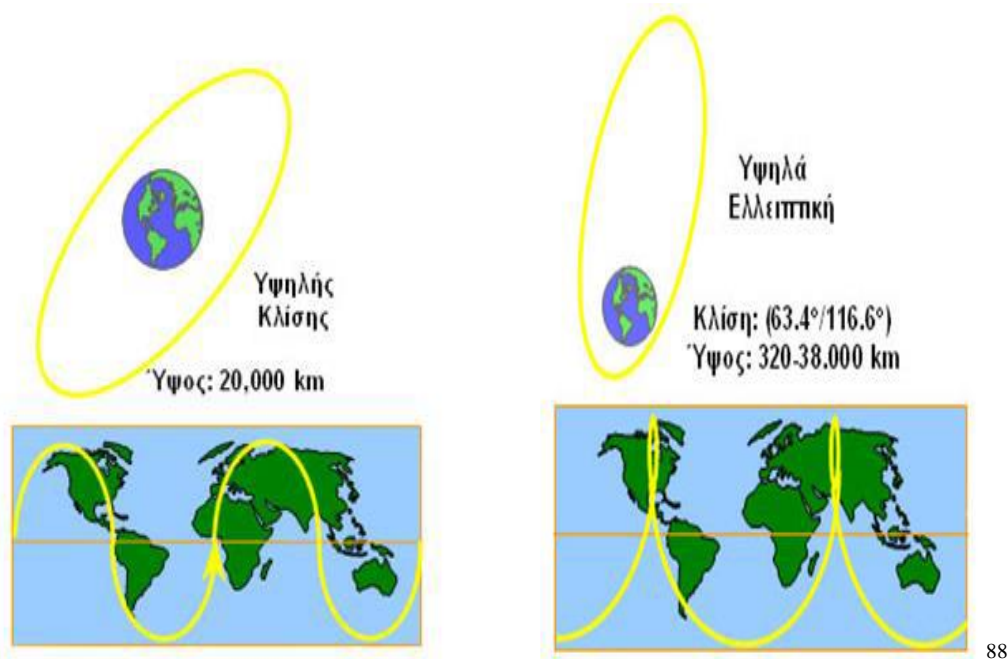
Μια γεωσυγχρονισμένη τροχιά (GEO/ Geostationary Orbit) είναι εξαιρετικά πολύτιμη για την παρακολούθηση για παράδειγμα των καιρικών συνθηκών, επειδή οι δορυφόροι σε αυτήν την τροχιά παρέχουν μια σταθερή εικόνα της ίδιας επιφάνειας παρέχοντας συνεχώς δεδομένα για ένα σημείο. Παράλληλα αξιοποιούνται για σκοπούς επικοινωνίας όπως τηλεφωνία, τηλεόραση, ραδιόφωνο (Επικοινωνιακοί δορυφόροι). Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται και δορυφόροι της σειράς Hellas Sat

## Μέσης τροχιάς

Πιο κοντά στη Γη, οι δορυφόροι σε μια μεσαία τροχιά της Γης κινούνται πιο γρήγορα. Αξίζει να αναφερθούν δύο τροχιές αυτής της κατηγορίας: η ημι-σύγχρονη τροχιά και η τροχιά Molniya.

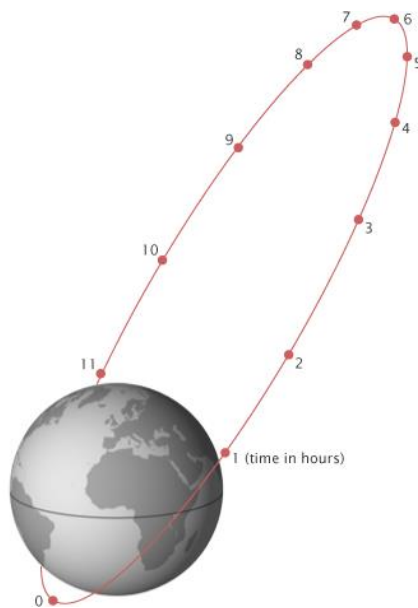
Η ημι-σύγχρονη τροχιά είναι μια σχεδόν κυκλική τροχιά (χαμηλή εκκεντρότητα) 26.560 χιλιόμετρα από το κέντρο της Γης (περίπου 20.200 χιλιόμετρα πάνω από την επιφάνεια). Ένας δορυφόρος σε αυτό το ύψος για να ολοκληρώσει μια τροχιά, απαιτούνται 12 ώρες. Σε 24 ώρες, ο δορυφόρος διασχίζει τα ίδια δύο σημεία στον ισημερινό κάθε μέρα. Αυτή η τροχιά είναι συνεπής και εξαιρετικά προβλέψιμη. Είναι η τροχιά που χρησιμοποιείται από τους δορυφόρους του Global Positioning System (GPS).

Η δεύτερη είναι η τροχιά Molniya. Υιοθετήθηκε από τους Ρώσους, και λόγω της ιδιαίτερης προβολής της τροχιάς της, είναι κατάλληλη για την παρατήρηση περιοχών υψηλού γεωγραφικού πλάτους όπως για παράδειγμα στις περιοχές της Β. Αμερικής που χαρακτηριστικά απεικονίζεται και στην φωτογραφία που ακολουθεί.



Εικόνα B3 – B4: Σχηματικές απεικονίσεις ημισύγχρονης τροχιάς και τροχιάς Molniya

88 Διονύσιος Τόμπρος, *Η Γεωστρατηγική Σημασία των δορυφορικών δικτύων πρόσκτησης και διακίνησης επίγειας στρατιωτικής πληροφορίας στο σύστημα της ευρύτερης Μεσης Ανατολής και Ελλάδος – Κυπριακής Δημοκρατίας*, (ΕΚΠΑ, 2017), CCLXIX



Εικόνα Β5: Σχηματική απεικόνιση τροχιάς Molniya

Η τροχιά Molniya συνδυάζει υψηλή κλίση ( $63,4^\circ$ ) με υψηλή εκκεντρότητα (0,722) για μεγιστοποίηση του χρόνου προβολής σε υψηλά γεωγραφικά πλάτη. Κάθε τροχιά διαρκεί 12 ώρες, και επαναλαμβάνεται στην ίδια τοποθεσία κάθε μέρα και νύχτα. Οι ρωσικοί δορυφόροι επικοινωνιών και οι δορυφόροι ραδιοφώνου Sirius χρησιμοποιούν επί του παρόντος αυτόν τον τύπο τροχιάς.

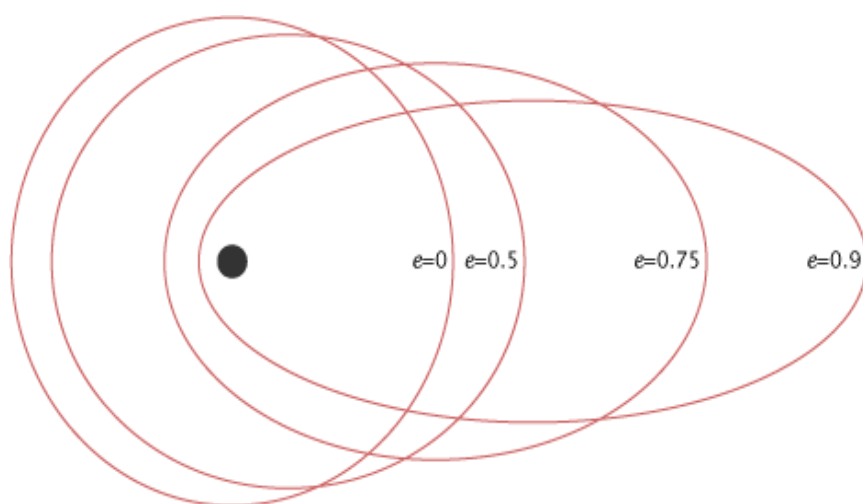
### Χαμηλής τροχιάς της Γης

Οι τροχιές μεταξύ 300 και 1500 χιλιομέτρων εντάσσονται στις χαμηλές τροχιές. Οι περισσότεροι επιστημονικοί δορυφόροι και πολλοί μετεωρολογικοί δορυφόροι βρίσκονται σε σχεδόν κυκλική, χαμηλή γήινη τροχιά. Το ύψος της τροχιάς τους κυμαίνεται από 700 έως 1000km και η κλίση τους είναι της τάξεως των  $90^\circ$  περίπου. Έχουν μικρότερες απώλειες διάδοσης και απαιτούν τη χρήση μικρότερων επίγειων τερματικών υποδομών, ενώ λόγω της μικρότερης απόστασης από την Γη, επιτυγχάνουν μικρές καθυστερήσεις στη μετάδοση δεδομένων σε επίπεδα όμοια με αυτά των οπτικών ινών. Λόγω της μεγάλης ταχύτητας περιστροφής και του μεγάλου αριθμού των δορυφόρων, που απαιτούνται για την πλήρη κάλυψη της Γης, έχουν μεγάλο κόστος λειτουργίας ως προγράμματα καθώς και μικρότερη διάρκεια ζωής, εξαιτίας της γρήγορης εξάντλησης των αποθεμάτων καυσίμων που φέρουν <sup>89</sup>.

<sup>89</sup> Δημοσθένης Βουγιούκας, *Δορυφορικές Επικοινωνίες, Τεχνολογίες, Συστήματα και Εφαρμογές*, (ΕΜΠ, 2015), σελ 42

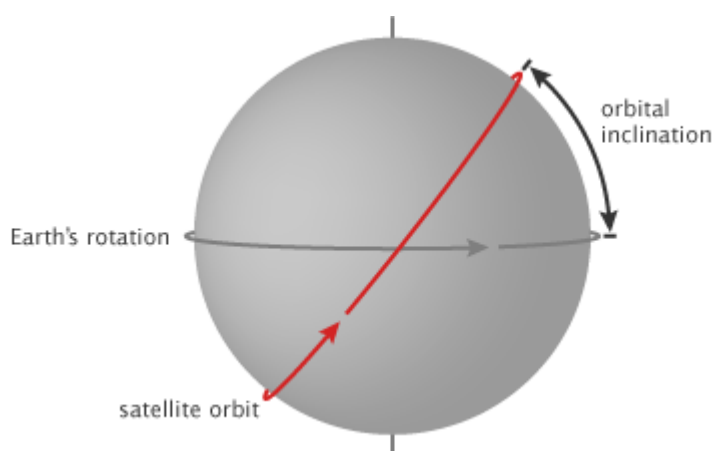
Αλλά χαρακτηριστικά που διέπουν την τροχιά ενός δορυφόρου εκτός από το ύψος, είναι η εκκεντρότητα και η κλίση<sup>90</sup>. Η εκκεντρότητα αναφέρεται στο σχήμα της τροχιάς. Μια εκκεντρική τροχιά είναι ελλειπτική, με την απόσταση του δορυφόρου από τη Γη να αλλάζει ανάλογα με το πού βρίσκεται στην τροχιά του.

Η εκκεντρικότητα ( $e$ ) μιας τροχιάς δείχνει την απόκλιση της τροχιάς από έναν τέλειο κύκλο. Μια κυκλική τροχιά έχει εκκεντρότητα 0, ενώ μια εξαιρετικά εκκεντρική τροχιά είναι πιο κοντά (αλλά πάντα μικρότερη από) 1. Ένας δορυφόρος σε μια εκκεντρική τροχιά κινείται γύρω από ένα από τα εστιακά σημεία της έλλειψης, όχι το κέντρο. (Εικονογράφηση της NASA από τον Robert Simmon.)

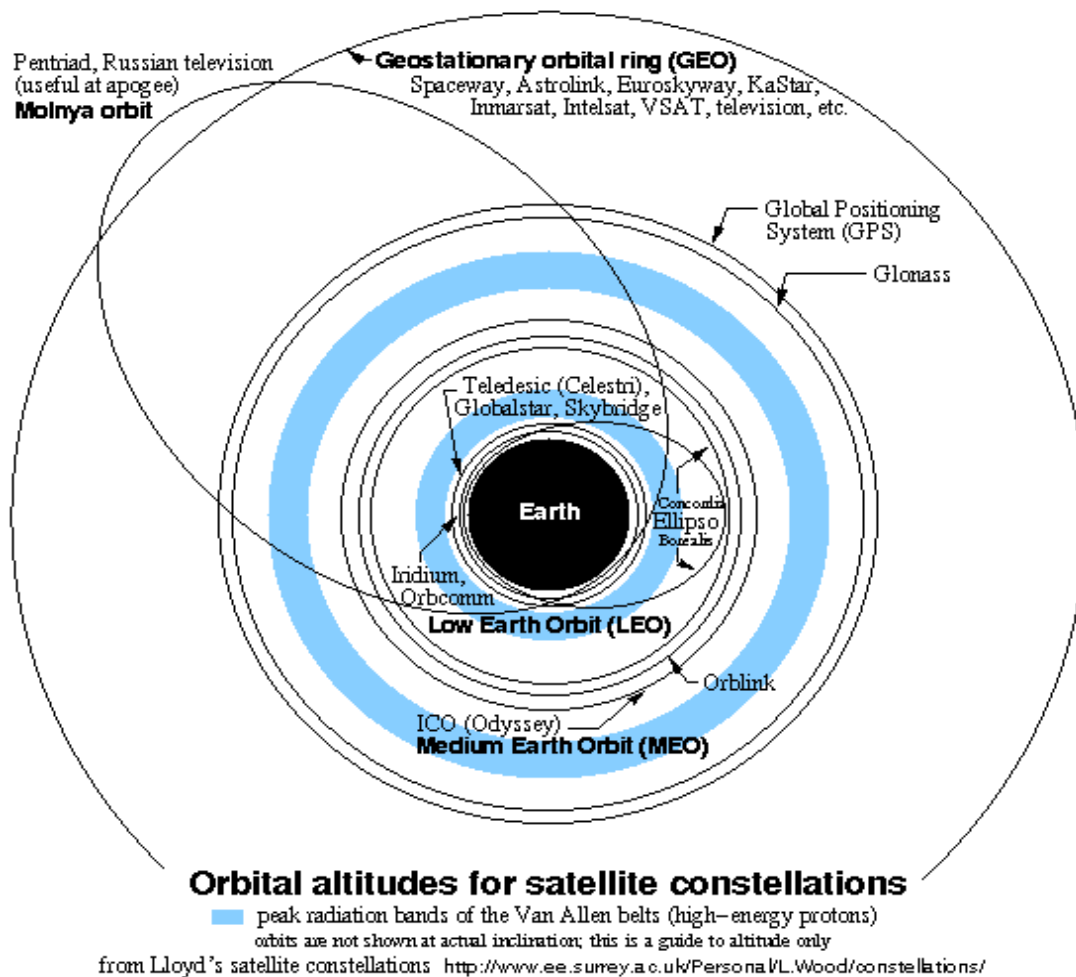


Εικόνα Β6: Σχηματική απεικόνιση τροχιών με εκκεντρότητα

Η κλίση είναι η γωνία της τροχιάς σε σχέση με τον Ισημερινό. Ένας δορυφόρος που περιστρέφεται ακριβώς πάνω από τον ισημερινό έχει μηδενική κλίση.



<sup>90</sup> Riebeek Holli, Catalog of Earth Satellite Orbits, NASA, 4/9/09, <https://earthobservatory.nasa.gov/features/OrbitsCatalog>, (έγινε πρόσβαση στις 10 Σεπτεμβρίου 2021)



Εικόνα Β7: Σχηματική απεικόνιση τροχιών συστημάτων πλοήγησης

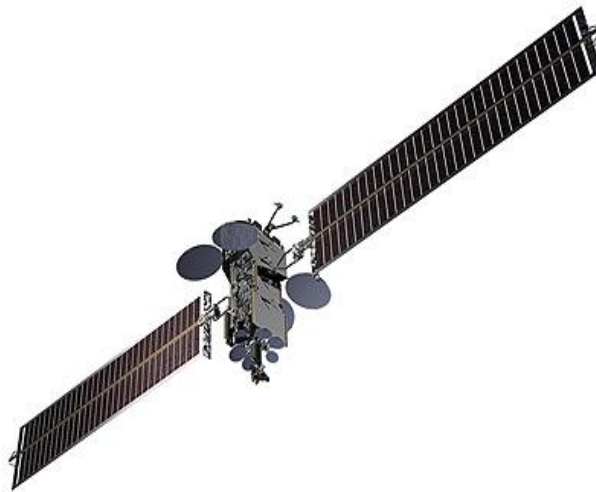
Στην ανωτέρω απεικόνιση σχηματικά αποτυπώνονται οι τροχιές διαφόρων σχηματισμών δορυφόρων όπως GPS, GLONASS, Iridium<sup>91</sup>

<sup>91</sup> <http://personal.ee.surrey.ac.uk/Personal/L.Wood/constellations/tables/overview.html#alt> (έγινε πρόσβαση 12 Σεπτεμβρίου 2021)

*ΒΑΣΗ ΜΕΓΕΘΟΥΣ*



Hellas sat 3. Βάρους 5780 κιλών



Hellas sat 4 Βάρους 6450 κιλών

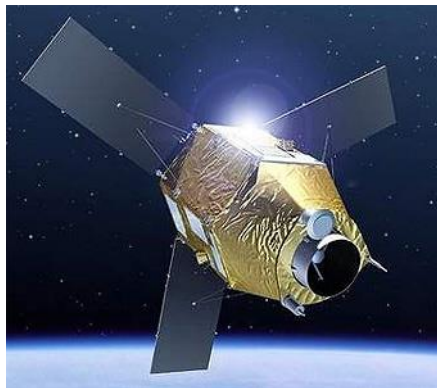


Hellas sat 1. Βάρους 1415 κιλών





UPSat [UPSat Team] Βάρους 2 κιλών



Falcon Eye [Astrium] Βάρους 1197 κιλών. Reconnaissance, optical



Εικόνα Β8: Κατηγοριοποίηση δορυφόρων βάσει μάζας

ΜΠΑΝΤΕΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ<sup>92</sup>

<b>Band: HF</b> 3-30 MHz <b>Wavelength:</b> 100-10 m	<b>Band: VHF</b> 30-300 MHz <b>Wavelength</b> 10-1 m	<b>Band: UL F</b> 300-1000 Hz <b>Wavelength</b> <i>h</i> : 100-30 cm	<b>Band: L</b> 1-2 GHz <b>Wavelength:</b> 30-15 cm	<b>Band: S</b> 2-4 GHz <b>Wavelength:</b> 30-15 cm	<b>Band: C</b> 4-8 GHz <b>Wavelength</b> : 15-7.5 cm
<b>Band: X</b> 8-12 GHz <b>Wavelength:</b> 7.5-3.75 cm	<b>Band: Ku</b> 12-18 GHz <b>Wavelength</b> : 3.75-2.50 cm	<b>Band: K</b> 18-27 GHz <b>Wavelength</b> <i>h</i> : 1.67-1.11 cm	<b>Band: Ka</b> 27-40 GHz <b>Wavelength:</b> 11.1-7.5 mm	<b>Band: V</b> 40-75 GHz <b>Wavelength:</b> 7.5 mm-4 mm	<b>Band: W</b> 75-110 GHz <b>Wavelength</b> : 4 mm-2.73 mm

Πίνακας Β1: Μπάντες συχνοτήτων και αντίστοιχο μήκος κύματος

92 «What are the spectrum band designators and bandwidths», NASA, 2/9/18, [https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/communications/outreach/funfacts/txt\\_band\\_designators.html](https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/communications/outreach/funfacts/txt_band_designators.html) , (έγινε πρόσβαση 12 Σεπτεμβρίου 2021)

## Παράρτημα «Γ»: Πίνακες Δορυφόρων εν χρήσει σε Χώρες Ενδιαφέροντος<sup>93</sup>

### Ισραήλ.

Ενεργοί Δορυφόροι

Κατηγορία	Όνομα Δορυφόρου	Φορτίο Κατασκευής	Ημερομ. Εκτοξ.	Επιχ. Διάρκ. (έτη)	Στοιχεία Τροχιάς
Com.	Amos 3	Ku:13, Ka:2	28/04/08	17	GEO:4°W
Com.	Amos 4	Ku:8, Ka:4	31/08/13	15	GEO:65° W
Com.	Amos 7	C:14, Ku:18	11/12/11	15	GEO:4°W
E.O	Eros B	Pan:0.70m	25/04/06	10	LEO:503Kmx513Km 97,30°
Rec.	Ofeq 11	E-O	13/09/16		LEO:387Kmx609Km 142,00°
Rec.	Ofeq 10	SAR:1m	09/04/14		LEO:384Kmx609Km 140,95°

### Ερευνητική και Εμπορική Διαστημική Δραστηριότητα

<b>Ερευνητικά Ινστιτούτα</b>
Herzliya Science Center
Technion Institute of Technology
<b>Εμπλεκόμενες Εταιρείες</b>
I.A.I (Israel Aerospace Industries)
MBT Space Division (I.A.I)
Elbit Systems Ltd
Rafael Adv. Defense Systems Ltd
<b>Εμπορικές Συνεργασίες</b>
SpacePharma (Ισραήλ/Ελβετία)
Sky and Space Global (HB/Ισραήλ/Αυστραλία)

### Η.Α.Ε

Κατηγορία	Όνομα Δορυφόρου	Φορτίο Κατασκευής	Ημερομ. Εκτοξ.	Επιχ. Διάρκ. (έτη)	Στοιχεία Τροχιάς	Βάρος
Com.	Thuraya-2	L:128, C:2	20/06/03		GEO	5177Kg
Com.	Thuraya-3	L:128, C:2	15/01/08		GEO	5177Kg
Com.	Yahsat 2	C:8, Ku:25, Ka				5965Kg
Com.	Yahsat 3	C:8, Ku:25, Ka				5965Kg
ISTAR	Vega		11/07/19		Απέτυχε να φτάσει σε τροχιά	1500Kg

<sup>93</sup> Αντληση δεδομένων από βάσεις δεδομένων των: [https://space.skyrocket.de/directories/sat\\_c.htm](https://space.skyrocket.de/directories/sat_c.htm) και <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>

## Τουρκία

Κατηγορία	Όνομα Δορυφόρου	Φορτίο Κατασκευής	Ημερομ. Εκτοξ.	Επιχ. Διάρκ. (έτη)	Στοιχεία Τροχιάς	Βάρος
Com.	Türksat 1A		24/01/94		Χάθηκε	
Com.	Türksat 1B	Ku:16 (8εφεδρικούς)	10/08/94		GEO:4 2° E	1743Kg
Com.	Türksat 1C	Ku:16 (8εφεδρικούς)	27/07/96	12	GEO:4 2°E	1743Kg
	Türksat 2A	Ku:32	10/01/01	15	GEO:4 2° E	2535Kg
Com	Türksat 3A	Ku:24	12/06/08		GEO:4 2° E	3110Kg
Com.	Turksat 4A	Ku:28, Ka:2	14/02/14	15	GEO:5 0° E	4850Kg
Com.	Turksat 4B	Ku:18, Ka:24, C:1	16/11/15	15	GEO:5 0°E	4924Kg
Com.	Türksat 5A		08/01/21		GEO	3500Kg
Com.	Türksat 5B		2021		GEO	3500Kg
Com.	Türksat6 A	Ku:20, X:2				4000Kg
Παρατήρησης	BILSAT (COBAN GEZGIN)	32-meter resolution imager in 3 spectral bands	2003	3	LEO	130 Kg
Τηλε-ανίχνευσης	RASAT	Πανοραμική 7,5m Πολυφασματική 15m	Ξεκίνησε 2004	3	LEO	NA
Παρακολούθηση περιβαλλοντος	LAGARI	Πανοραμική 2m Πολυφασματική 8m	08/2020			70Kg
AIS	PİRİSAT				LEO	<b>Βλέπε κεφ. 2</b>
Αναγνώρισης και παρακολούθησης	GÖKTÜRK-1A	high-resolution (0.8 m) optical sensor	5/12/2016		LEO	1060kg
	GÖKTÜRK-2	EOS-C camera	2012		LEO	450 Kg
	GÖKTÜRK-3	SAR	2025			
Πειραματικός	ASELSAT	Camera, X-band transmitte	14/1/21			5 Kg

## Αίγυπτος

Κατηγορία	Όνομα Δορυφόρου	Φορτίο Κατασκευής	Ημερομ. Εκτοξ.	Επιχ. Διάρκ. (έτη)	Στοιχεία Τροχιάς	Βάρος
Com.	Tiba-1	Ka:	26/11/19		GEO:	5640Kg
Com.	Nilesat 201	Ku:28,Ka:4	04/08/10	12	GEO:65° W	3200Kg
	Nilesat 301				Θα τεθει 2022	
Παρατήρησης	EgyptSat 1 (MisrSat 1)	Πανοραμική 7,8m και Πολυφασματική Υπέρυθρη 39,5	17/04/07	3		
Παρατήρησης	EgyptSat 2 (MisrSat 2)	Πανοραμική 1m Πολυφασματική 4m	04/14	1	Τροχιά μεταφοράς (440 X 720 Km, 51,6°)	
Παρατήρησης	EgyptSat A (MisrSat A)					
Παρατήρησης	NExSat 1	7,5 m GSD	Μεσα 2021			65Kg

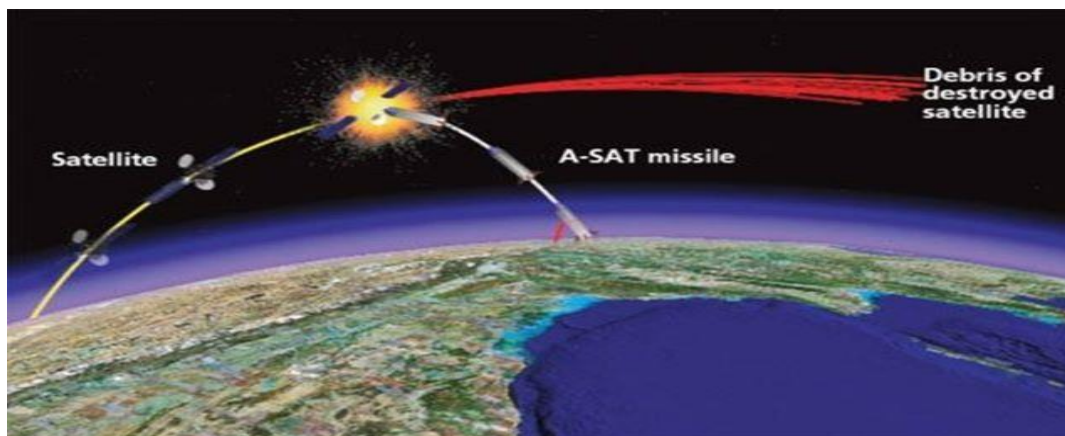
## Παράρτημα «Δ»: Σχηματικές Απεικονίσεις

### Αντιδορυφορικά Συστήματα

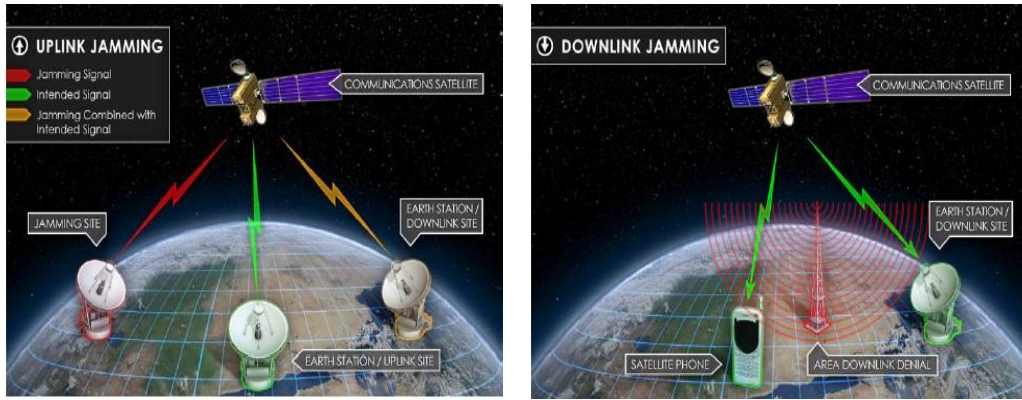
Οι επιχειρήσεις Anti satellite, απασχολούν όλο και περισσότερο τους δρώντες που δραστηριοποιούνται στο χώρο του διαστήματος. Η ασφάλεια των μέσων που αναπτύσσονται σε τροχιά βρίσκονται υπό αίρεση από πιθανές επιθέσεις οι οποίες στοχεύουν στην μόνιμη ή παροδική αναστολή της λειτουργίας τους μέχρι και πλήρη καταστροφή τους. Σε σχηματική απεικόνιση παρουσιάζονται οι πιο γνωστές από τις απειλές που έχουν αναπτυχθεί τεχνολογικά τα τελευταία χρόνια.



Εικόνα Δ1. Τύφλωση δορυφόρου από επίγεια μέσα.



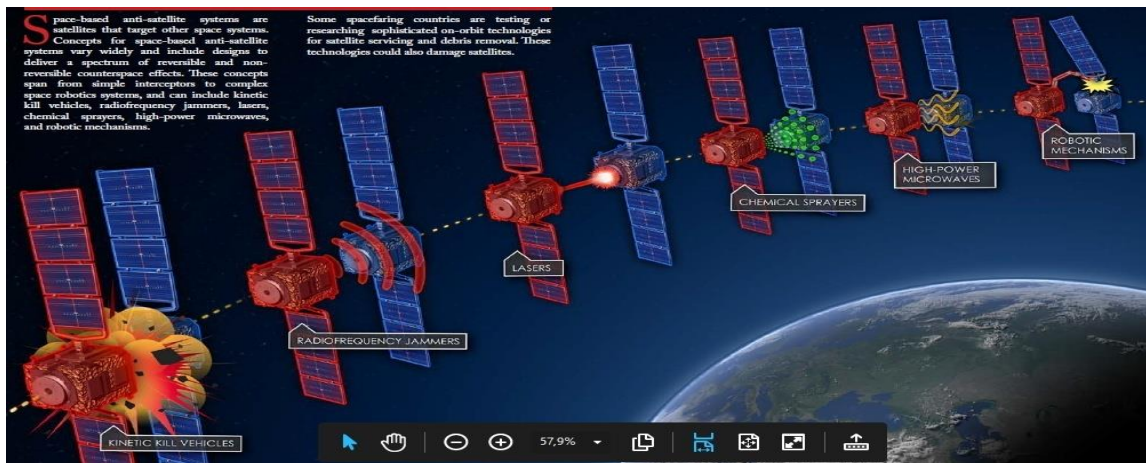
Εικόνα Δ2. Δημιουργία θραυσμάτων (debris) με χτύπημα δορυφόρου από πύραυλο



Εικόνες Δ3-Δ4. Παρεμβολές (Jamming) στην επικοινωνία και μεταφορά δεδομένων

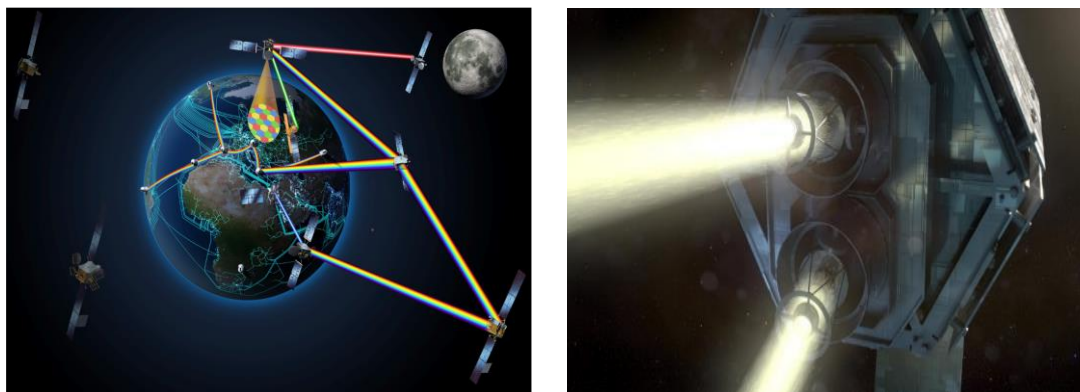


Εικόνες Δ5-Δ6. Τύφλωση - εξουδετέρωση δορυφόρου με laser από αερομεταφερόμενο μέσο. Εναλλακτικά, γίνεται να χρησιμοποιηθεί κατευθυνόμενος πύραυλος τόσο από ιπτάμενο μέσο όσο και από το έδαφος.



Εικόνα Δ7. Παρεμβολή – εξουδετέρωση λειτουργίας δορυφόρου από μέσα ευρισκόμενα σε τροχιά

## Δορυφορικές Τεχνολογίες Νέας Γενιάς και Υψηλής κρυπτογράφησης



Εικόνες Δ8-Δ9. Σχηματική απεικόνιση μεταφοράς δεδομένων μέσω ακτίνας φωτός (lazer).

Στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα (SKYLIGHT) συμμετέχει και η Ελλάδα με το Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης (ΙΑΑΔΕΤ). Οι δυνατότητες κρυπτασφάλισης σήματος, μέσω laser, εκτιμάται ότι θα είναι κορυφαίες ενώ οι ταχύτητες μετάδοσης θα πολλαπλασιαστούν. Αποτελεί την ενδιάμεση τεχνολογία μεταξύ των υφιστάμενων τεχνολογιών και της κβαντικής μετάδοσης (τεχνολογία βασισμένη σε ζεύγη πεπλεγμένων φωτονίων). Η Κίνα το 2017, έθεσε ήδη σε τροχιά τον δορυφόρο Micius, τεχνολογίας φωτονίων, εξετάζοντας μεταδόσεις σε αποστάσεις 1200 χλμ χωρίς να παρουσιάζονται προβλήματα απώλειας φωτονικών δεσμών.

### Επίγειος Εξοπλισμός Τελικού Χρήστη

Ο δορυφορικός εξοπλισμός τελικού χρήστη είναι τα προϊόντα που επιτρέπουν την άμεση πρόσβαση σε υπηρεσίες δορυφορικών τεχνολογιών. Αποτελούν ουσιαστικά πολλαπλασιαστή ικανοτήτων καθώς επιτρέπουν την διάχυση - διασπορά της πληροφορίας άμεσα στον τελικό χρήστη και επιτρέπουν την εκμετάλλευση των πλεονεκτημάτων που προσδίδει η δορυφορική τεχνολογία. Ενδεικτικά αναφέρονται:

Κεραίες λήψης σήματος, για χρήση τόσο από επίγεια φορητά συστήματα όσο και εγκατεστημένες επί πλοίων ή αεροσκαφών.

Τερματικά λήψης δεδομένων, για διασύνδεση με επίγειους σταθμούς και κέντρα.



Τηλέφωνα για λήψη σήματος από δορυφόρους με χαρακτηριστικά MSS (Mobile Satellite Service). Τεχνολογικά υποστηρίζουν διπλή λειτουργία όπου σε περίπτωση που βρίσκονται σε GSM περιβάλλον μπορούν να επιλέξουν τον δίαυλο που θα αξιοποιηθεί. (τύπου IRIDIUM - GLOBSTAR)

Συσκευές προσδιορισμού θέσης και μετάδοσης θέσης.

## End user segment

- > User stations
  - o Mobile stations (mobile terminals)
  - o VSAT terminals
  - o Gateways (connect space segment to terrestrial networks)
- > User equipment may
  - o Connect to user stations
    - Example: Satellite TV
  - o Integrate with user stations
    - Example: Satellite phone
- > Heavily dependent on the end application



Globstar satellite phones



Marine satellite antennas



Satellite TV equipment



Satellite on the move



Εικόνα Δ10. Κεραία λήψης δορυφορικού σήματος για χρήση επί αεροσκαφών και τερματικό λήψης δεδομένων με δυνατότητα διασύνδεσης και με VSAT



Εικόνα Δ11. Πομποδέκτης δορυφορικού σήματος, με δυνατότητα λήψης προσδιορισμού θέσης και εκπομπής θέσης



Εικόνες Δ12-Δ13. VSAT - Very Small Aperture Terminal

VSAT - Very Small Aperture Terminal. Η αξιοποίησή τους από χερσαίες δυνάμεις των ΕΔ, αλλά και λοιπούς κρατικούς φορείς εξασφαλίζουν εξαιρετική και ανεπηρέαστη από επίγειες υποδομές επικοινωνία.

## Παράρτημα «Ε»: Διαστημική Στρατηγική ΕΕ και ΝΑΤΟ

### Ευρωπαϊκή Ένωση

Η Ευρώπη, ως κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Διαστήματος (ESA) και η Ευρωπαϊκή Οργάνωση για την Εκμετάλλευση Μετεωρολογικών Δορυφόρων (EUMETSAT) έχουν να επιδείξουν επιτυχίες στο χώρο του διαστήματος, με τεχνολογίες αιχμής και αποστολές εξερεύνησης, όπως η αποστολή Rosetta του ESA, ικανότητες γεωσκόπησης και μετεωρολογίας, όπως οι δορυφόροι Meteosat και κορυφαία σε παγκόσμιο επίπεδο εμπορικά συστήματα τηλεπικοινωνιών και εκτόξευσης, με την οικογένεια εκτοξευτών Ariane και τον εκτοξευτή Vega.

Η ΕΕ έχει αναπτύξει διαστημικά συστήματα πολύ υψηλών ποιοτικών χαρακτηριστικών και κύρους, όπως το Copernicus<sup>94</sup>, για υπηρεσίες γεωσκόπησης και τα προγράμματα δορυφορικής πλοήγησης Galileo<sup>95</sup> και γεωεντοπισμού EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service)<sup>96</sup>.

Το διαστημικό πρόγραμμα της ΕΕ είναι σχεδιασμένο για να παρέχει υποστήριξη σε τομείς όπως η Πολιτική Προστασία (σεισμοί, δασικές πυρκαγιές ή πλημμύρες), η γεωργία, οι μεταφορές, η μετεωρολογία καθώς και εσωτερική ασφάλεια. Οι τεχνολογίες, τα δεδομένα και οι υπηρεσίες του διαστήματος μπορούν να υποστηρίξουν πολυάριθμες πολιτικές της ΕΕ και βασικές πολιτικές προτεραιότητες, όπως η ανταγωνιστικότητα της οικονομίας μας, η μετανάστευση, η αλλαγής του κλίματος, η ψηφιακή ενιαία αγορά και η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων. Το διάστημα είναι επίσης στρατηγικής σημασίας για την Ευρώπη, ενισχύοντας τον ρόλο της ως ισχυρού παγκόσμιου παράγοντα και αποτελεί μέσο για την ασφάλεια και την άμυνά της. Παράλληλα η διαστημική πολιτική μπορεί να συμβάλλει στην τόνωση της απασχόλησης, της ανάπτυξης και των επενδύσεων. Η Ευρώπη διαθέτει ισχυρή βιομηχανία κατασκευής δορυφόρων που αντιστοιχεί περίπου στο 33% των ανοικτών παγκόσμιων αγορών, και έναν δυναμικό τομέα υπηρεσιών. Η ευρωπαϊκή διαστημική οικονομία, συμπεριλαμβανομένης της κατασκευής και των υπηρεσιών, απασχολεί περισσότερους από 230 000 επαγγελματίες και η αξία της

94 Υπηρεσίες του Copernicus, <https://www.copernicus.eu/el>, (έγινε πρόσβαση στις 16 Ιουλίου 2021)

95 European Commission, [https://ec.europa.eu/growth/sectors/space/galileo\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/space/galileo_en), (έγινε πρόσβαση στις 2 Ιουλίου 2021)

96 ESA, [https://www.esa.int/Applications/Navigation/EGNOS/What\\_is\\_EGNOS](https://www.esa.int/Applications/Navigation/EGNOS/What_is_EGNOS), (έγινε πρόσβαση στις 22 Ιουλίου 2021)

εκτιμήθηκε σε 46-54 δισ. EUR το 2014<sup>97</sup>, ποσό που αντιπροσωπεύει περίπου το 21% της αξίας του παγκόσμιου διαστημικού τομέα.

Η συνεχής αύξηση της διαστημικής δραστηριότητας, με την ολοένα και μεγαλύτερη συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα και οι σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις διαταράσσουν τα παραδοσιακά βιομηχανικά και επιχειρηματικά μοντέλα του τομέα, μειώνοντας το κόστος πρόσβασης και χρήσης του διαστήματος παρέχοντας παράλληλα πολλές επιχειρηματικές ευκαιρίες για όλα τα κράτη μέλη και τους εμπλεκόμενους φορείς.

Οι διαστημικές υπηρεσίες επαυξάνουν την ικανότητα της ΕΕ και των κρατών μελών, ως προς την παρακολούθηση και τον έλεγχο των μεταναστευτικών ροών που έχουν επιπτώσεις στον τομέα της ασφάλειας. Οι περισσότερες τεχνολογίες, υποδομές και υπηρεσίες του διαστήματος μπορούν να εξυπηρετήσουν τόσο αμυντικούς όσο και μη στρατιωτικούς σκοπούς. Σύμφωνα με το κείμενο της Διαστημικής Στρατηγικής της Ευρώπης, ορισμένες διαστημικές δυνατότητες πρέπει να παραμείνουν αποκλειστικά υπό εθνικό και/ή στρατιωτικό έλεγχο, σε μια σειρά τομείς όμως, οι συνέργειες μεταξύ των αμυντικών και των μη στρατιωτικών δραστηριοτήτων μπορούν να μειώσουν το κόστος, να αυξήσουν την ανθεκτικότητα και να βελτιώσουν την αποδοτικότητα.

Η ΕΕ και οι θεσμικοί φορείς των κρατών μελών, συμπεριλαμβανομένων των φορέων που παρέχουν υπηρεσίες ασφάλειας στους πολίτες, βασίζονται ολοένα και περισσότερο σε υπηρεσίες δορυφορικής επικοινωνίας για τις αποστολές και τις υποδομές τους, χωρίς ωστόσο, επί του παρόντος, να καλύπτονται οι ανάγκες ασφάλειας και άμυνας. Κατά συνέπεια, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνεργάζεται με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Άμυνας και την ESA για να αξιολογήσει τη ζήτηση και τη σκοπιμότητα για νέα πρωτοβουλία που θα παρέχει ανθεκτικές υπηρεσίες δορυφορικής επικοινωνίας για κυβερνητικούς και θεσμικούς χρήστες του τομέα της ασφάλειας.

Επίσης, θα αξιολογήσει περαιτέρω τις δυνατότητες των προγραμμάτων Copernicus και Galileo/EGNOS να ανταποκρίνονται στις ανάγκες ασφάλειας και αυτονομίας της ΕΕ και να βελτιώνουν την ικανότητα της ΕΕ να αντιμετωπίζει προκλήσεις που σχετίζονται με τη μετανάστευση, τον συνοριακό έλεγχο και τη

---

<sup>97</sup> «Space Strategy for Europe», EUROPEAN COMMISSION, Brussels, 26.10.2016 COM(2016) 705 final, [https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM\(2016\)705&lang=en](https://ec.europa.eu/transparency/documents-register/detail?ref=COM(2016)705&lang=en) (έγινε πρόσβαση στις 15 Οκτωβρίου 2021)

θαλάσσια επιτήρηση. Για τον σκοπό αυτό, η Επιτροπή θα ενισχύσει τις απαιτήσεις ασφαλείας κατά την ανάπτυξη των εν λόγω συστημάτων και θα ενδυναμώσει τις συνέργειες με μη διαστημικές ικανότητες παρατήρησης (π.χ. μη επανδρωμένα οχήματα αέρος).

Για το άμεσο μέλλον, στις 16 Δεκεμβρίου 2020, το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο κατέληξαν σε προσωρινή πολιτική συμφωνία επί του κανονισμού για τη θέσπιση του διαστημικού προγράμματος της ΕΕ για την περίοδο 2021-2027<sup>98</sup>. Τα κονδύλια που προγραμματίστηκε να διατεθούν ύψους 14,8 δισ. ευρώ καλύπτουν τα ακόλουθα προγράμματα: τα προγράμματα Galileo and EGNOS: 9 δισ. €, το πρόγραμμα Copernicus: 5,4 δισ. € και τα προγράμματα επικοινωνιών SSA και /GOVSATCOM: 442 εκατ. €.

## **NATO**

Η χώρα μας ως μέλος του NATO, επηρεάζεται άμεσα από τις εξελίξεις και τις προοπτικές και ευκαιρίες που δημιουργούνται εντός της συμμαχίας. Στο πλαίσιο του NATO, ο χώρος του Διαστήματος, την τελευταία δεκαετία αρχίζει να λαμβάνει μια σημαντική θέση στις προτεραιότητές του. Σύμφωνα με NATO Review<sup>99</sup>, στη Σύνοδο Κορυφής του 2018, αναγνωρίστηκε ο χώρος του διαστήματος ως ένας πολύ δυναμικός και ταχέως εξελισσόμενος τομέας. Ένα χρόνο αργότερα ως αποτέλεσμα μακρόχρονων προβληματισμών και συζητήσεων, αναγνωρίστηκε ως νέος επιχειρησιακός τομέας, παράλληλα με τον αέρα, την ξηρά, τη θάλασσα και τον κυβερνοχώρο, εντάσσοντας και το χώρο του διαστήματος σε ένα πλαίσιο “Full Spectrum Operations”<sup>100</sup>, αντίστοιχο με αυτό που είχε προηγουμένως υιοθετηθεί από τις ΗΠΑ. Από τον Δεκέμβριο του 2020, ο Αρχηγός του νεοσύστατου κλάδου του Διαστήματος «SPACE FORCE» των ΗΠΑ, Chief of Space Operations Gen. John W. Raymond, μετείχε ισότιμα στο Συμβούλιο Αρχηγών Γενικών Επιτελείων των ΗΠΑ<sup>101</sup>.

---

98 <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/eu-space-programme/> , (έγινε πρόσβαση στις 18 Οκτωβρίου 2021)

99 Kestutis Paulauskas, «OPINION, ANALYSIS AND DEBATE ON SECURITY ISSUES», *NATO REVIEW*, 13/3/2020, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2020/03/13/space-natos-latest-frontier/index.html>, (έγινε πρόσβαση στις 18 Ιουλίου 2021)

100 Christopher A. Gonzales, «INTERNALIZING FULL SPECTRUM OPERATIONS DOCTRINE IN THE U.S. ARMY», 2011, NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL

101 Space Force Leader to Become 8th Member of Joint Chiefs, US SpaceForce, 20/12/2020, <https://www.spaceforce.mil/News/Article/2452955/space-force-leader-to-become-8th-member-of-joint-chiefs> (έγινε πρόσβαση 14 Ιουλίου 2021),

Στο πλαίσιο των ανωτέρω αποφάσεων, στις 22 Οκτωβρίου 2020, οι Υπουργοί Άμυνας του NATO αποφάσισαν την ίδρυση ενός νέου Διαστημικού Κέντρου στο Allied Air Command, στο Ramstein της Γερμανίας. Σκοπός του κέντρου είναι ο συντονισμός των διαστημικών δραστηριοτήτων της Συμμαχίας., η υποστήριξη των αποστολών και των επιχειρήσεων του NATO από το διάστημα, συμπεριλαμβανομένων των επικοινωνιών και των δορυφορικών εικόνων και η προστασία των συμμαχικών διαστημικών συστημάτων, κοινοποιώντας πληροφορίες σχετικά με πιθανές απειλές<sup>102</sup>. Ο Γενικός Γραμματέας Jens Stoltenberg, δήλωσε χαρακτηριστικά:

*“The Centre will be a focal point to support NATO missions with communications and satellite imagery, share information about potential threats to satellites and coordinate our activities in this crucial domain”.*

Παρά το γεγονός ότι τα NATO αποφάσισε να εντάξει τις διαστημικές δράσεις ως βασικό πυλώνα στη λειτουργία του το 2019, οι δορυφορικές εφαρμογές μεταξύ των χωρών μελών του υπήρξε μια μακροχρόνια εμπλοκή. Οι ΗΠΑ καθώς και σημαντικές Ευρωπαϊκές χώρες του Οργανισμού όπως η Γαλλία, η Μεγάλη Βρετανία, η Ιταλία και άλλοι, ήταν παρόντες στο διαστημικό χώρο από την αρχή της διαστημικής εποχής. Ο χώρος είναι απαραίτητος για την αποτροπή και την άμυνα της Συμμαχίας καθώς υποστηρίζει την ικανότητα του NATO να πλοηγεί, να στοχοθετεί και να παρακολουθεί εχθρική δραστηριότητα, να έχει ισχυρές επικοινωνίες, να ανιχνεύει πιθανές εκτοξεύσεις πυραύλων και να διασφαλίζει αποτελεσματική διοίκηση και έλεγχο. Σύμφωνα με τα πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία<sup>103</sup> από τους 4550 δορυφόρους που αυτή την στιγμή βρίσκονται σε τροχιά, περισσότεροι από τους μισούς ανήκουν μόνο στις ΗΠΑ, ενώ συνολικά οι χώρες μέλη του NATO εκμεταλλεύονται ένα ποσοστό που ξεπερνάει 70% τις συνολικής δορυφορικής δράσης.

Η εξέλιξη και η ταχεία πρόοδος στη διαστημική τεχνολογία δημιούργησαν νέες δυνατότητες και ευκαιρίες, αλλά και νέους κινδύνους, ευπάθειες και πιθανές απειλές. Πέραν της ειρηνικής χρήσης του διαστήματος η χρήση του για επιθετικές ή και πολεμικές δράσεις είναι πιθανές. Οι δορυφόροι μπορεί να παραβιαστούν, να

---

102 «NATO AGREES NEW SPACE CENTRE AT ALLIED AIR COMMAND», NATO, [https://ac.nato.int/archive/2020/NATO\\_Space\\_Centre\\_at\\_AIRCOM](https://ac.nato.int/archive/2020/NATO_Space_Centre_at_AIRCOM), (έγινε πρόσβαση 14 Ιουλίου 2021)

103 Στατιστικά στοιχεία στις 1/09/2021, <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>, (έγινε πρόσβαση στις 10 Νοεμβρίου 2021)

μπλοκαριστούν ή να λειτουργήσουν επιθετικά έναντι άλλων ή να βληθούν με αντιδορυφορικά όπλα (ASAT / Antisatellite), δράσεις οι οποίες θα μπορούσαν να καταστρέψουν τις επικοινωνίες, να επηρεάσουν την επιχειρησιακή ικανότητα της Συμμαχίας να λειτουργεί καθώς και να βλάψουν την ασφάλεια και τα εμπορικά συμφέροντα των συμμάχων. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η προσπάθεια επίδρασης στα συστήματα GPS από χώρες από η Ρωσία ή Κίνα κατά την διάρκεια ασκήσεων. Σύμφωνα με την πολιτική του NATO, η προσέγγιση στο Διάστημα θα παραμείνει σύμφωνη με το Διεθνές Δίκαιο<sup>104</sup> χωρίς να προβάλλεται κάποια πρόθεση για τοποθέτηση όπλων στο χώρο αυτό.

Με σκοπό την διατήρηση της δυνατότητας για επικοινωνία με ασφάλεια και ταχύτητα, θα επενδυθούν για την περίοδο 2020-2034 περισσότερα από ένα δισεκατομμύριο ευρώ στην προμήθεια δορυφορικών επικοινωνιών (SATCOM)<sup>105</sup>. Αποτελεί μια τεράστια επένδυση, θα παρέχεται από έθνη του NATO, επιτρέποντας πιο ανθεκτικές και ευέλικτες επικοινωνίες σε όλο το φάσμα επιχειρήσεων της Συμμαχίας. Συγκεκριμένα στις 12 Φεβρουαρίου 2020 το NATO υπέγραψε μνημόνιο κατανόησης (Memorandum of Understanding) μεταξύ τεσσάρων εθνών για την παροχή κρίσιμων δορυφορικών επικοινωνιακών υπηρεσιών στο NATO για τα επόμενα 15 χρόνια. Το μνημόνιο μεταξύ Γαλλίας, Ιταλίας, Ηνωμένου Βασιλείου και Ηνωμένων Πολιτειών επιτρέπει στους τέσσερις συμμάχους να παρέχουν διαστημικά δεδομένα από τα προγράμματα στρατιωτικών δορυφορικών επικοινωνιών (SATCOM) στο NATO. Οι υπηρεσίες άρχισαν να παρέχονται από την 1η Ιανουαρίου 2020. Υπεύθυνος φορέας για την παρακολούθηση των δορυφορικών επικοινωνιών και υπηρεσιών στη Συμμαχία είναι ο Οργανισμός Επικοινωνιών και Πληροφοριών του NATO (NCI) και οι ειδικοί για το ανωτέρω πρόγραμμα θα διατεθούν από τα συμμετέχοντα Έθνη - Κράτη. Το πρόγραμμα αποτελεί επί της ουσίας διάδοχο του

---

104 Το διεθνές νομικό καθεστώς διέπεται από ορισμένα κύρια έγγραφα γενικού χαρακτήρα (συνθήκες, συμφωνίες ή συμβάσεις) που κατατέθηκαν στον Ο.Η.Ε. και ψηφίστηκαν από τα περισσότερα μέλη κράτη. Ενδεικτικά είναι η Outer Space Treaty του 1967, Η συμφωνία για τη διάσωση ARRA του 1968, η Liability Convention του 1972, η Registration Convention του 1975, η Moon Agreement του 1979, η συνθήκη για την απαγόρευση πυρηνικών δοκιμών NTB του 1963, η σύμβαση για τις διαστημικές εκπομπές BRS του 1974 καθώς και γενικές οδηγίες και κατευθύνσεις για την αποφυγή διαστημικών σκουπιδιών και χρήση της πυρηνικής ενέργειας. (βλέπε παράρτημα «Α»)

105 Kestutis Paulauskas, «OPINION, ANALYSIS AND DEBATE ON SECURITY ISSUES», NATO REVIEW, 13/3/20, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2020/03/13/space-natos-latest-frontier/index.html>, (έγινε πρόσβαση 18 Ιουλίου 2021)

προγράμματος NATO SATCOM Post-2000, το οποίο παρείχε υπηρεσίες SATCOM στο NATO από το 2005 έως το 2019<sup>106</sup>.

Για τον Οργανισμό ο χώρος του διαστήματος ξεκίνησε ως στρατηγικός παράλα αυτά πλέον αξιοποιείται κυρίως στο επιχειρησιακό και τακτικό κομμάτι. Στο παρελθόν συνδέθηκε με την πυρηνική αποτροπή, όπου η τεχνολογία Inter-Continental Ballistic Missile (ICBM) ήταν απαραίτητη τόσο για το πυρηνικό όσο και για το διαστημικό εξοπλιστικό πρόγραμμα. Η προσέγγιση του NATO στο διαστημικό τομέα έγινε κυρίως για τους ακόλουθους λόγους:

α. Η πρόσβαση όλο και περισσότερων δρώντων σε δορυφορικές τεχνολογίες λόγω της μείωσης του σχετικού κόστους έχουν δημιουργήσει πολύ μεγάλο ανταγωνισμό (Εκτός της Ρωσίας, Κίνα , Βόρειος Κορέα, Ιράν, Ινδία είναι μεταξύ αυτών).

β. Η συμμαχία εξαρτάται όλο και περισσότερο από το διάστημα για την εκτέλεση των αποστολών. Η συλλογική άμυνα, η αντίδραση σε κρίσεις, οι δράσεις αντιτρομοκρατίας εξαρτώνται από τις πληροφορίες που παρέχονται από και μέσω του διαστήματος.

γ. Η διεθνής τρομοκρατία συχνά χρησιμοποιεί δορυφορικές εφαρμογές για τον σχεδιασμό και εκτέλεση των αποστολών τους.

Από την εμπειρία που αντλήθηκε από τις επιχειρήσεις στον Περσικό Κόλπο, καταδείχθηκε το επιχειρησιακό πλεονέκτημα που προσδίδουν οι δορυφορικές εφαρμογές ως προς την έγκαιρη προειδοποίηση, στόχευση, αναγνώριση και τις αδιάλειπτες επικοινωνίες. Για το μέλλον, αυτό που θα απαιτηθεί είναι η διάχυση αυτής της εμπειρίας και η ανάπτυξη μιας κοινής συναντίληψης του διαστημικού τομέα. Η συμμαχία στόχο έχει να αυξήσει το «διαστημικό IQ» μεταξύ των διαφορετικών οντοτήτων της, καθώς θα υπάρχει μια συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση για διαστημική εμπειρία.

---

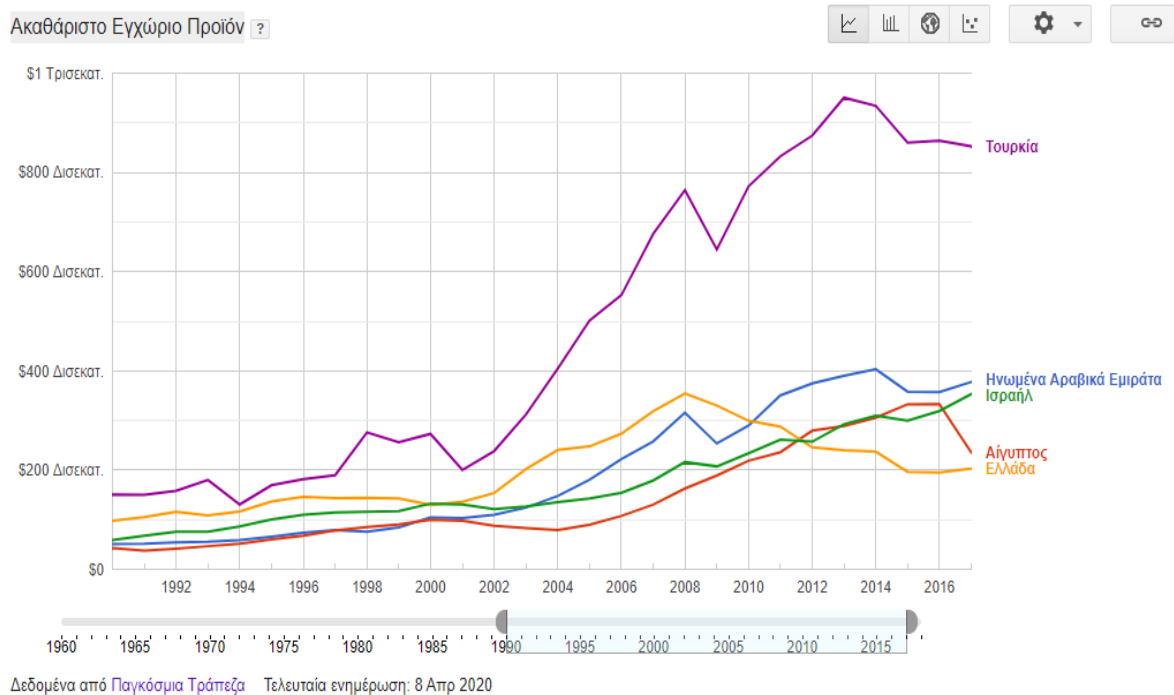
106 «NATO begins using enhanced satellite services», NATO, [https://www.nato.int/cps/en/natohq/news\\_173310.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_173310.htm), (έγινε πρόσβαση 14 Ιουλίου 2021)

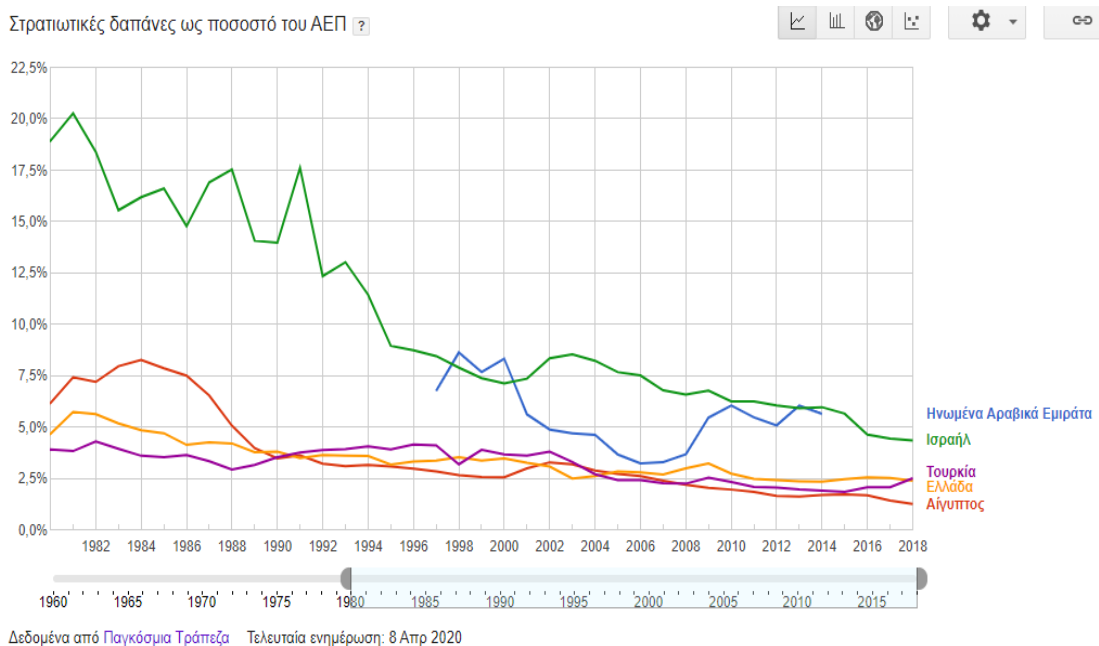


## Παράρτημα «ΣΤ» :Οικονομικοί Δείκτες Χωρών Ενδιαφέροντος

Στην αυτή την ενότητα, για γεωπολιτικούς λόγους, εξετάζονται οι οικονομικοί δείκτες των χωρών που βρίσκονται στο άμεσο ενδιαφέρον της Ελλάδας, είτε λόγω στρατηγικής προσέγγισης και συνεργασιών που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια είτε λόγω της δυνητικής απειλής που εκφράζουν για την ασφάλεια της χώρας μας. Μέσω της ανάλυσης των στοιχείων, συγκριτικά και με τις επιδόσεις που έχουν αναπτύξει στη διαστημική τεχνολογία, θα γίνει προσπάθεια εξαγωγής συμπερασμάτων που θα βοηθήσουν στην κατάδειξη της πλέον ενδεδειγμένης στρατηγικής που πρέπει να ακολουθηθεί από την Ελλάδα στο βραχυπρόθεσμο και μεσοπρόθεσμο μέλλον.

Η ανάλυση των δεδομένων που παρέχονται από τους πίνακες που αντλήθηκαν από το σχετικό ιστοχώρο της Παγκόσμιας Τράπεζας, αποτυπώνονται στο Τέταρτο Κεφάλαιο του κύριου μέρους της παρούσας εργασίας.



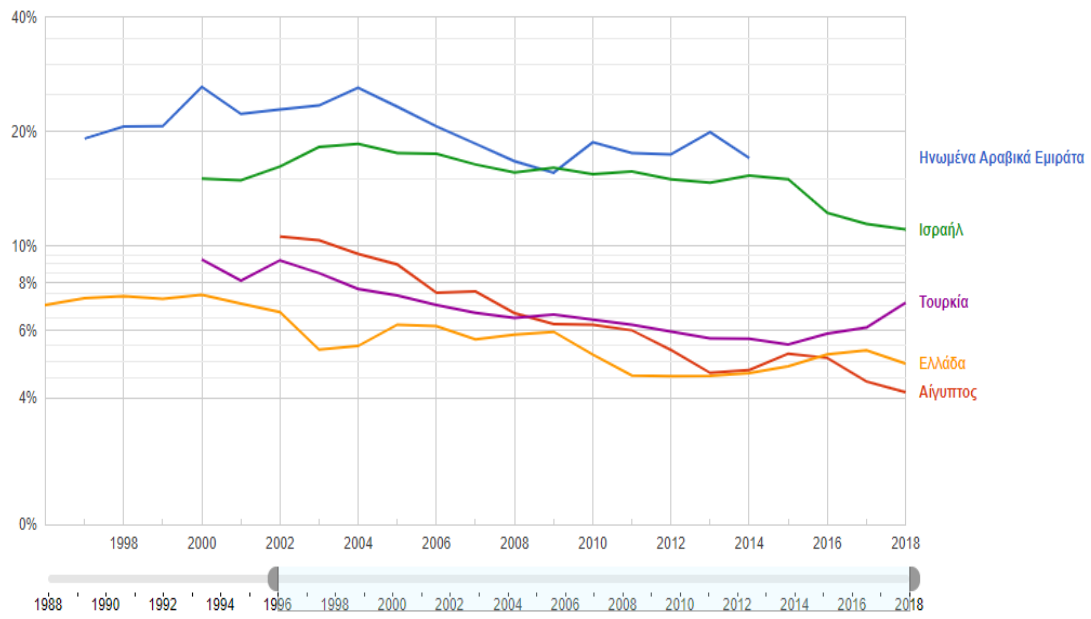


### Στρατιωτικές δαπάνες (% των κρατικών δαπανών)<sup>107</sup>

Τα δεδομένα στρατιωτικών δαπανών από SIPRI προκύπτουν από τον ορισμό του ΝΑΤΟ, ο οποίος περιλαμβάνει όλες τις τρέχουσες και κεφαλαιουχικές δαπάνες για τις ένοπλες δυνάμεις, συμπεριλαμβανομένων των ειρηνευτικών δυνάμεων, των Υπουργείων Άμυνας και άλλων κυβερνητικών υπηρεσιών που ασχολούνται με αμυντικά έργα, των παραστρατιωτικών δυνάμεων, αν αυτές κρίνονται ως εκπαιδευμένες και εξοπλισμένες για στρατιωτικές επιχειρήσεις, και των στρατιωτικών διαστημικών δραστηριοτήτων. Τέτοιες δαπάνες περιλαμβάνουν στρατιωτικό και πολιτικό προσωπικό, συμπεριλαμβανομένων των συντάξεων των στρατιωτικών και των κοινωνικών υπηρεσιών για το προσωπικό, τη λειτουργία και τη συντήρηση, την προμήθεια, τη στρατιωτική έρευνα και ανάπτυξη, καθώς και στρατιωτική βοήθεια (στις στρατιωτικές δαπάνες της χώρας δότη).

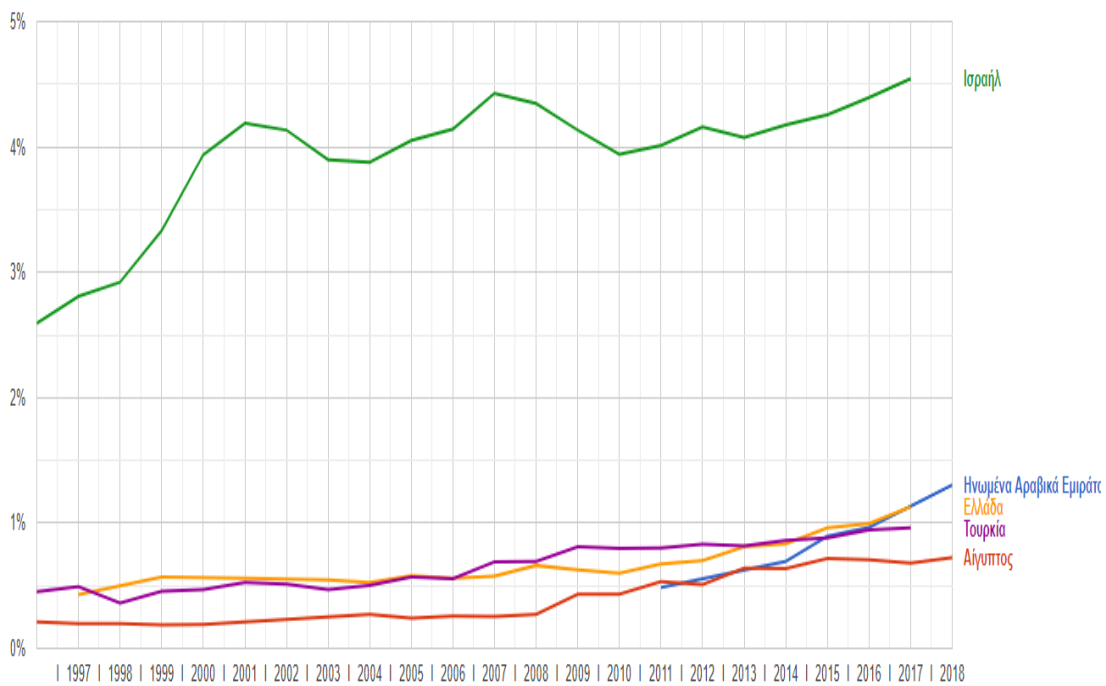
<sup>107</sup>[https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9\\_ &hl=el&dl=el#!ctype=1&strail=false&bcs=d&nselm=h&met\\_y=ms\\_mil\\_xpnd\\_zs&scale\\_y=log&ind\\_y=false&rdim=country&idim=country:GRC:EGY:ISR:ARE:TUR&ifdim=country&tstart=823212000000&tend=1517522400000&hl=el&dl=el&ind=false](https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&hl=el&dl=el#!ctype=1&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=ms_mil_xpnd_zs&scale_y=log&ind_y=false&rdim=country&idim=country:GRC:EGY:ISR:ARE:TUR&ifdim=country&tstart=823212000000&tend=1517522400000&hl=el&dl=el&ind=false), (έγινε πρόσβαση 10 Ιουλίου 2021)

Στρατιωτικές δαπάνες (% των κρατικών δαπανών) - Αρχείο καταγραφής ?

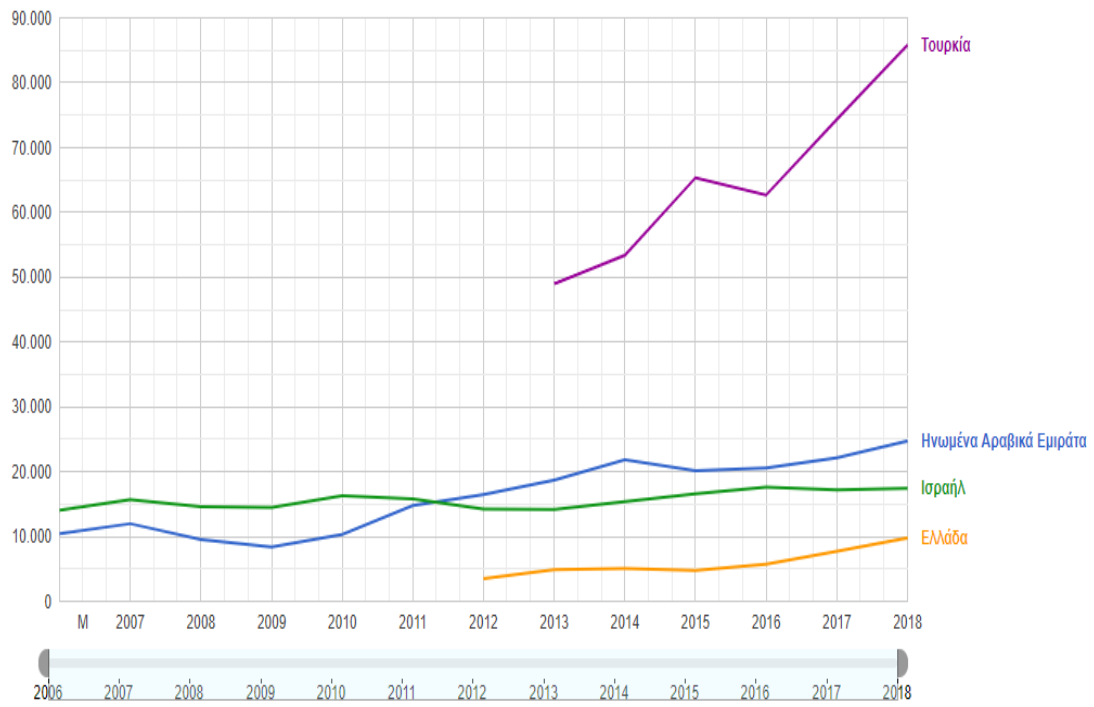


Δεδομένα από Παγκόσμια Τράπεζα Τελευταία ενημέρωση: 8 Απρ 2020

Δαπάνες έρευνας και ανάπτυξης (% του ΑΕΠ) ?

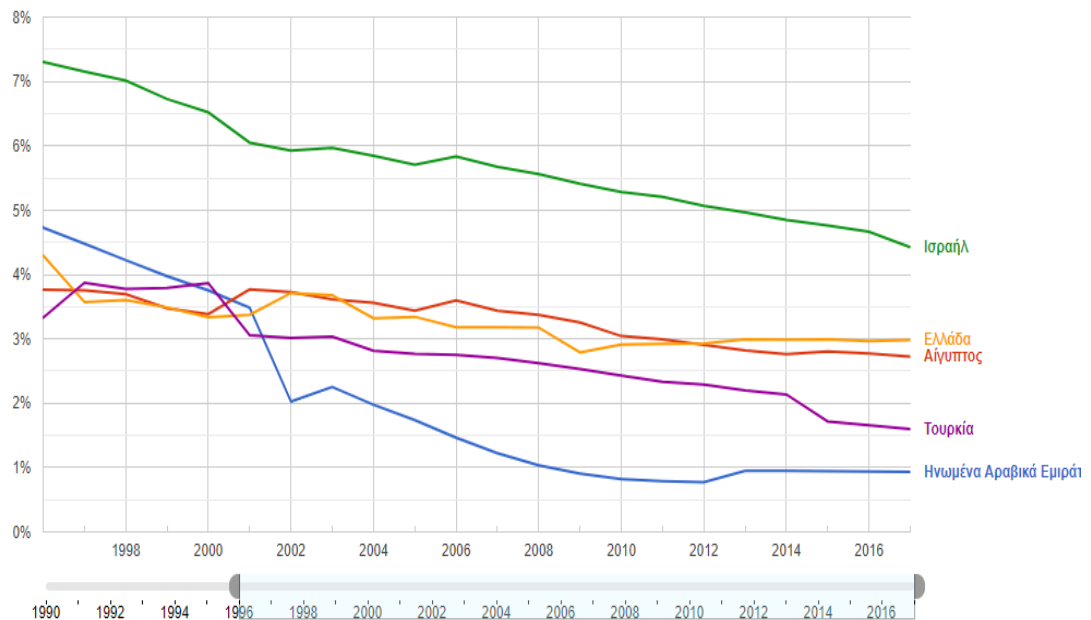


Νέες επιχειρήσεις που καταχωρήθηκαν (αριθμός) ?



Δεδομένα από Παγκόσμια Τράπεζα Τελευταία ενημέρωση: 8 Απρ 2020

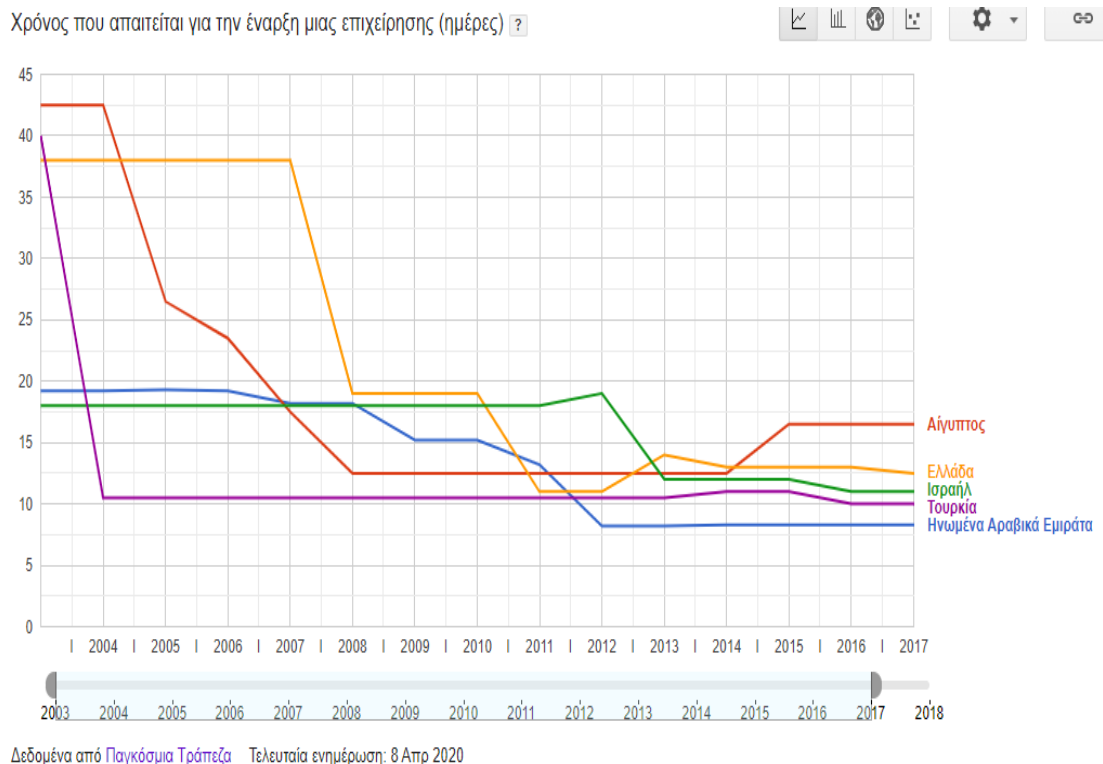
Προσωπικό ενόπλων δυνάμεων (% του συνολικού εργατικού δυναμικού) ?



Δεδομένα από Παγκόσμια Τράπεζα Τελευταία ενημέρωση: 8 Απρ 2020

## Χρόνος που απαιτείται για την έναρξη μιας επιχείρησης (ημέρες)<sup>108</sup>

Ο χρόνος που απαιτείται για την έναρξη μιας επιχείρησης είναι ο αριθμός των ημερολογιακών ημερών που απαιτούνται για να ολοκληρωθούν οι διαδικασίες νόμιμης λειτουργίας μιας επιχείρησης. Εάν μια διαδικασία μπορεί να επιταχυνθεί με επιπλέον κόστος, επιλέγεται η ταχύτερη διαδικασία, ανεξάρτητα από το κόστος.



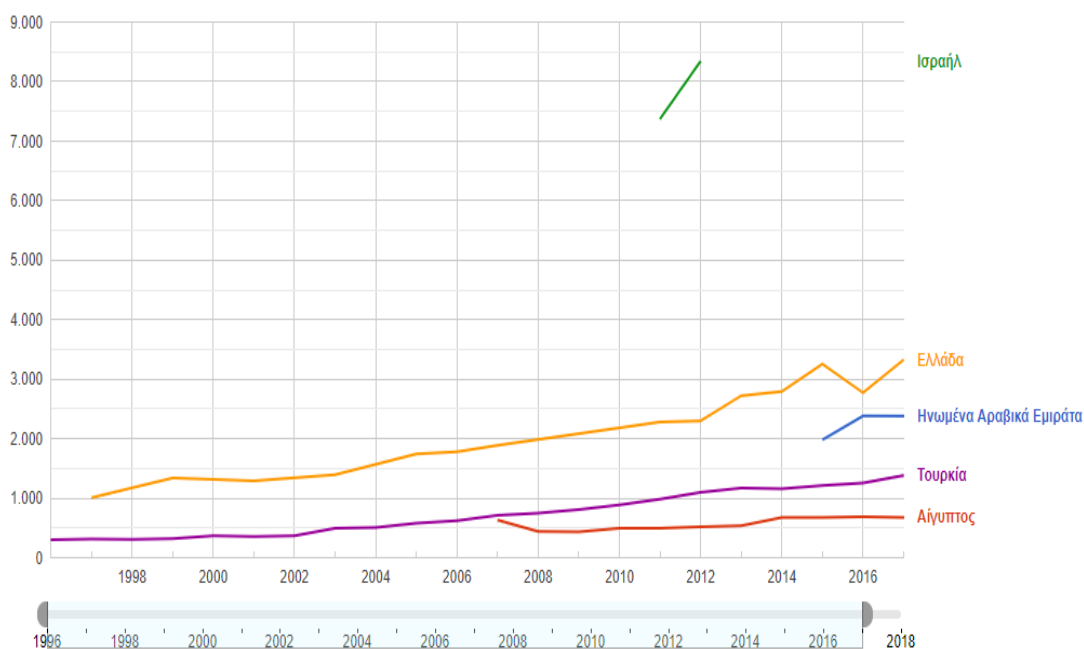
## Ερευνητές στον τομέα της Έρευνας & Ανάπτυξης (ανά εκατομμύριο κατοίκους)

Ερευνητές στην E&A είναι επαγγελματίες που ασχολούνται με τη σύλληψη ή τη δημιουργία νέας γνώσης, προϊόντων, διαδικασιών, μεθόδων ή συστημάτων και τη διαχείριση των εν λόγω έργων. Περιλαμβάνονται μεταπτυχιακοί φοιτητές διδακτορικού (ISCED97 επίπεδο 6) που ασχολούνται με την E& A.<sup>109</sup>

<sup>108</sup>[https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9\\_&hl=el&dl=el#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met\\_y=time\\_required\\_to\\_start\\_business&scale\\_y=lin&ind\\_y=false&rdim=country&idim=country:GRC:EGY:ISR:ARE:TUR&ifdim=country&tstart=661557600000&tend=1545170400000&hl=el&dl=el&ind=false](https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&hl=el&dl=el#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=time_required_to_start_business&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:GRC:EGY:ISR:ARE:TUR&ifdim=country&tstart=661557600000&tend=1545170400000&hl=el&dl=el&ind=false), (έγινε πρόσβαση 10 Ιουλίου 2021)

<sup>109</sup>[https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9\\_&hl=el&dl=el#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met\\_y=sp\\_pop\\_scie\\_rd\\_p6&scale\\_y=lin&ind\\_y=false&rdim=country&idim=country:GRC:EGY:ISR:ARE:TUR&ifdim=country&tstart=633909600000&tend=1485986400000&hl=el&dl=el&ind=false](https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9_&hl=el&dl=el#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=sp_pop_scie_rd_p6&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:GRC:EGY:ISR:ARE:TUR&ifdim=country&tstart=633909600000&tend=1485986400000&hl=el&dl=el&ind=false), (έγινε πρόσβαση 10 Ιουλίου 2021)

Ερευνητές στον τομέα της Ε&Α (ανά εκατομμύριο κατοίκους) ?



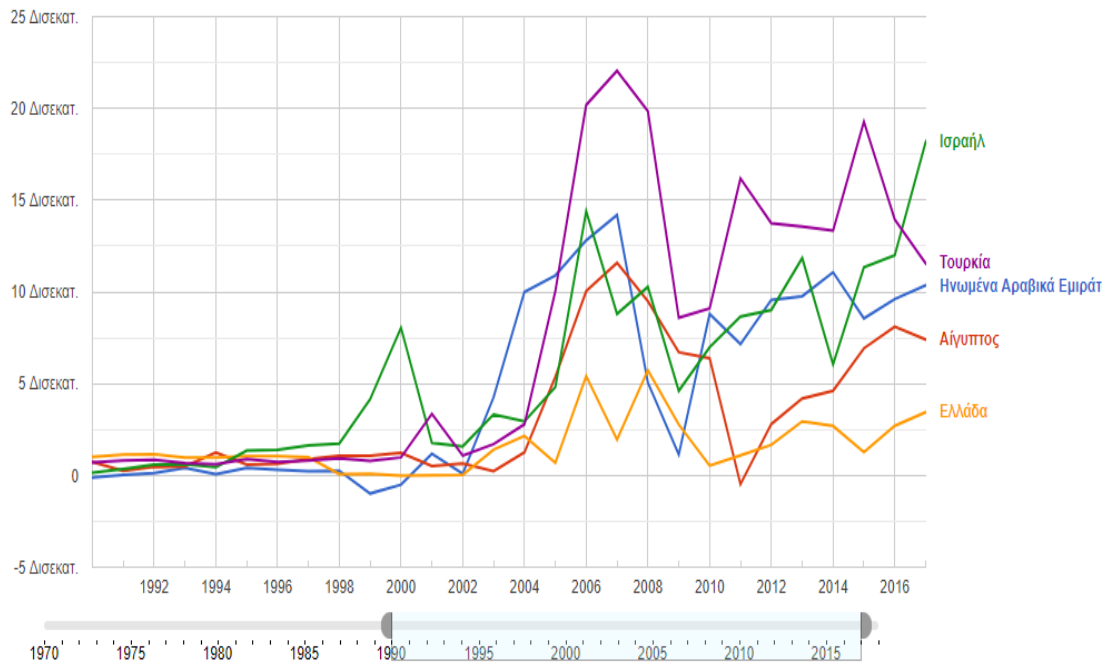
Δεδομένα από Παγκόσμια Τράπεζα. Τελευταία ενημέρωση: 8 Απρ 2020

### Άμεσες ξένες επενδύσεις, καθαρές εισροές (% του ΑΕΠ)<sup>110</sup>

Οι άμεσες ξένες επενδύσεις είναι οι καθαρές εισροές επενδύσεων για την απόκτηση ενός διαρκούς ενδιαφέροντος διαχείρισης (10 τοις εκατό ή περισσότερο των μετοχών με δικαίωμα ψήφου) σε μια επιχείρηση που λειτουργεί σε μια οικονομία άλλη από εκείνη του επενδυτή. Πρόκειται για το άθροισμα του μετοχικού κεφαλαίου, της επανεπένδυσης των κερδών, άλλων μακροπρόθεσμων κεφαλαίων και βραχυπρόθεσμων κεφαλαίων, όπως φαίνεται στο ισοζύγιο πληρωμών. Αυτή η σειρά δείχνει τις καθαρές εισροές (εισροές νέων επενδύσεων μείον την αποεπένδυση) στην οικονομία αναφοράς από ξένους επενδυτές και διαιρείται με το ΑΕΠ. Απο την ανάλυση του διαγράμματος προκύπτει η χαμηλή βαθμολόγηση της Ελλάδας σε σχέση με τις χώρες σύγκρισης.

<sup>110</sup> [https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9 &hl=el&dl=el#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met\\_y=bx\\_klt\\_dinv\\_wd\\_gd\\_zs&scale\\_y=lin&ind\\_y=false&rdim=country&idim=country:GRC:EGY:ISR:ARE:TUR&ifdim=country&tstart=661557600000&tend=1545170400000&hl=el&dl=el&ind=false](https://www.google.com/publicdata/explore?ds=d5bncppjof8f9 &hl=el&dl=el#!ctype=l&strail=false&bcs=d&nselm=h&met_y=bx_klt_dinv_wd_gd_zs&scale_y=lin&ind_y=false&rdim=country&idim=country:GRC:EGY:ISR:ARE:TUR&ifdim=country&tstart=661557600000&tend=1545170400000&hl=el&dl=el&ind=false), (έγινε πρόσβαση 10 Ιουλίου 2021)

Άμεσες ξένες επενδύσεις, καθαρές εισροές (ΙΠ, δολάρια ΗΠΑ σε τρέχουσα αξία) ?



Δεδομένα από Παγκόσμια Τράπεζα Τελευταία ενημέρωση: 8 Απρ 2020