

ΠΑΝΤΕΙΟΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

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»

Ελληνικό Διαστημικό Πρόγραμμα – Το Παράδειγμα της Τουρκίας

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Δημητρίου Διαμαντάρα

Αθήνα, Δεκεμβριος 2021



ΠΑΡΗΓΓΗΜΑ 1

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ

(άρθρο 8 Ν. 1599/1986)

Η ομορφιά των στοιχείων που υποβάλλονται με αυτή τη δήλωση μπορεί να ελεγχθεί με βάση το αρχείο άλλων υπηρεσιών (άρθρο 8 παρ. 4 Ν. 1599/1986)

ΠΡΟΣ:	ΠΛΑΥΤΕΙΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ / Τμήμα Διεθνών, Εργασιακών & Περιφερειακών Σπουδών		
Ο - Η Ονομα:	ΔΑΔΗΤΡΙΩΣ	Επώνυμο:	ΔΙΑΔΑΝΤΑΡΑΣ
Όνομα και Επώνυμο Πατέρα:	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΔΙΑΔΑΝΤΑΡΑΣ		
Όνομα και Επώνυμο Μητέρας:	ΜΑΡΙΑ ΔΙΑΔΑΝΤΑΡΑΣ		
Ημερομηνία γέννησης:	20 Σεπ 72		
Τόπος Γέννησης:	ΑΘΗΝΑ		
Αριθμός Δελτίου Ταυτότητας:	10288665 / ΓΕΣ	Τηλ:	6931024500
Τόπος Κατοικίας:	ΑΘΗΝΑ - ΜΕΛΙΣΣΑΤΟΡΜΗ	Οδός:	ΑΔΑΛΕΩΝ
Αρ. Τηλεφώνου(ου) (Fax):		Αρ:	17 ΤΚ: 11524
		Διεύθυνση Ηλεκτρ. Ταχυδρομείου (Email):	dimdiana1713@gmail.com

Με απομνημόνευτο και γνωρίζοντας τις κυρώσεις⁽¹⁾, που προβλέπονται από τις διατάξεις της παρ. 6 του άρθρου 22 του Ν. 1599/1986, δηλώνω ότι:

Η εργασία που παραδίδω είναι αποτέλεσμα πρωτότυπης έρευνας και δεν χρησιμοποιεί πνευματική ιδιοκτησία τρίτων χωρίς αναφορές.

Αναλαμβάνω όλες τις νομικές και διοικητικές συνέπειες σε περίπτωση που αποδειχθεί ότι η εργασία μου αποτελεί προϊόν λογακλοχής ή προϊόν τρίτων.

(4)

Ημερομηνία: 01/08/22

Ο - Η: [Υπογραφή]

(Υπογραφή)

(1) Απογράφεται από του ενδιαφερόμενου πολίτη ή Αρχή ή η Υπηρεσία του δημόσιου τομέα, που απευθύνεται η αίτηση.

(2) Απογράφεται ολογράφως.

(3) «Όποιος εν γνώσει του δηλώνει φευδή γεγονότα ή αρνείται ή αποκρύπτει τα αληθινά με έγγραφη υπεύθυνη δήλωση που άρθρου 8 τιμωρείται με φυλάκιση τουλάχιστον τριών μηνών. Εάν ο υπαίτιος αυτών των πράξεων οφείλει να προστεθεί στον κατόν του ή σε άλλον περιουσιακό όφελος βλάπτοντας τρίτον ή οφείλει να βλάψει άλλον, τιμωρείται με κάθειρξη μέχρι 10 ετών».

(4) Σε περίπτωση ανεπάρκειας χώρου η δήλωση συνεχίζεται στην πίσω όψη της και υπογράφεται από τον δηλούντα ή την δηλούσα.

Τριμελής Επιτροπή

Χαράλαμπος Παπασωτηρίου, Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου (Επιβλέπων)

Κωνσταντίνος Υφαντής Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Ανδρέας Λιαρόπουλος Αναπληρωτής Καθηγητής Παντείου Πανεπιστημίου

Copyright © Δημήτριος Διαμαντάρας, 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.

Αφιερώνω την παρούσα εργασία στη λατρεμένη μου σύζυγο, Φιλιππία, για την υποστήριξη, την αμέριστη συμπαράσταση και τη συνεχή ενθάρρυνση της σε όλη τη διάρκεια τόσο της καριέρας όσο και των σπουδών μου, χωρίς την οποία δε θα είχα καταφέρει τίποτα μέχρι σήμερα.

Επιπλέον, είμαι ευγνώμων στα παιδιά μου, Ιωάννη και Στυλιανό, που καθημερινά μου ομορφαίνουν τη ζωή και που επέδειξαν τρομερή ανοχή, αντοχή, κατανόηση και υπομονή όλο αυτό το διάστημα.

Τέλος, ευχαριστώ τους γονείς μου που μου χάρισαν τη ζωή και πάνω απ' όλα τον Θεό που την ευλόγησε με όλα τα παραπάνω.

Ευχαριστίες

Ως την ελάχιστη δυνατή μνεία, με την παρούσα παράγραφο οφείλω να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλαν στην εκπόνησή της παρούσας διπλωματικής εργασίας και ιδιαίτερα:

Τον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Χαράλαμπο Παπασωτηρίου, για την πολύτιμη υποστήριξή του, τις παραγωγικές υποδείξεις του και το πολύ καλό κλίμα συνεργασίας που διαμόρφωσε συμβάλλοντας τα μέγιστα για την κατάρτιση της διπλωματικής μου εργασίας.

Τον υπεύθυνο καθηγητή του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών της Σχολής Εθνικής Άμυνας, κύριο Κωνσταντίνο Κολιόπουλο και τους διδάσκοντες καθηγητές, κύριο Κωνσταντίνο Υφαντή, κύριο Ανδρέα Λιαρόπουλο, κυρία Ειρήνη Χειλά, κυρία Μαρία Ντανιέλλα Μαρούδα, κύριο Γεώργιο Στασινόπουλο, κύριο Ανδρέα Γκόφα, οι οποίοι μου έδωσαν τη δυνατότητα να παρακολουθήσω το συγκεκριμένο πρόγραμμα μεταπτυχιακών σπουδών και να εμπλουτίσω σημαντικά τις γνώσεις μου στον τομέα των Στρατηγικών Σπουδών Ασφαλείας.

Επίσης, τους Ταξχο (ε.α) Αλέξανδρο Κολοβό, Αναπληρωτή Καθηγητή της Σ.Ι. κ. Ιωάννη Δαγκλή, Πρόεδρο του ΕΛ.ΚΕ.Δ., Αθανάσιο Πότση Πρόεδρο του ΕΒΙΔΙΤΕ και si – Cluster και τον Σπύρο Βασιλάκο Πρόεδρο του ΙΑΑΔΕΤ, για την διάθεση σημαντικού πληροφοριακού υλικού.

Πίνακας περιεχομένων

Περίληψη.....	11
Εισαγωγή.....	14
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στη Διαστημική.....	18
1.1. Γενικά.....	18
1.2. Δραστηριότητες - Τροχιές.....	19
1.3. Τμήματα Διαστημικού Συστήματος.....	21
1.4. Δορυφόροι.....	22
1.5. Δίκαιο του Διαστήματος.....	25
Κεφάλαιο 2: Πολιτικές Φορέων για το Διάστημα.....	29
2.1. Πολιτική του ΟΗΕ για το Διάστημα.....	29
2.2. Πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης - ESA.....	29
2.3. Πολιτική του NATO για το Διάστημα.....	34
Κεφάλαιο 3: Δυνατότητες Ενός Διαστημικού Προγράμματος.....	38
3.1 Γενικά.....	38
3.2 Διαχείριση Φυσικών Πόρων.....	38
3.3 Πρόγνωση και Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών.....	39
3.4 Δορυφορικές Επικοινωνίες.....	40
3.5 Δορυφορικά Συστήματα Εντοπισμού Θέσεων - Πλοήγησης.....	42
3.6 Έρευνα – Διάσωση.....	42
3.7 Ειδικές Στρατιωτικές Χρήσεις.....	43
3.8 Μικροδορυφόροι.....	48
3.9 Η Στρατηγική Σημασία Ανάπτυξης Διαστημικού Προγράμματος.....	49
Κεφάλαιο 4: Διαστημικό Πρόγραμμα Ελλάδος.....	52
4.1. Γενικά.....	52
4.2. Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος (ΕΛ.ΚΕ.Δ).....	54
4.3. Ένοπλες Δυνάμεις (ΕΔ).....	56
4.4. Ένωση Ελληνικών Βιομηχανιών Διαστημικής Τεχνολογίας & Εφαρμογών.....	57

4.5. Το Σύμπλεγμα Ελληνικών Διαστημικών Τεχνολογιών και Εφαρμογών (Si-Cluster/ Hellenic Space Technologies and Applications Cluster).....	61
4.6. Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης.....	62
4.7. Ακαδημαϊκή Κοινότητα.....	63
4.8. Κυπριακό Οικοσύστημα.....	65
4.9. Εκπαιδευτικά Προγράμματα.....	66
4.10. Πρόγραμμα Τηλεπικοινωνιών.....	68
4.11. Πλοήγηση.....	70
4.12. ISTAR.....	70
4.13. Παρατήρηση της Γης.....	71
4.14. Πρόγραμμα Μικροδορυφόρων.....	72
Κεφάλαιο 5: Διαστημικό Πρόγραμμα Τουρκίας.....	76
5.1 Γενικά.....	76
5.2 Τουρκικό Ινστιτούτο Διαστημικών Τεχνολογιών TÜBİTAK.....	77
5.3 Τουρκική Υπηρεσία Διαστήματος.....	77
5.4 ΑΝΣΚ Τουρκικού Διαστημικού Προγραμμάτος.....	78
5.5 Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα Τουρκίας.....	78
5.6 Νέο Διαστημικό Πρόγραμμα Τουρκίας.....	79
5.7. Πρόγραμμα Τηλεπικοινωνιών.....	80
5.8. Πλοήγηση.....	82
5.9. ISTAR.....	83
Κεφάλαιο 6: Στρατηγική Ανάλυση Διαστημικών Προγραμμάτων Ελλάδος – Τουρκίας	88
6.1. Φορείς Προγραμμάτων Διαστήματος.....	88
6.2. Πολιτική Διαστήματος.....	89
6.3. Μεταφορά Τεχνογνωσίας και Εμπειρίας.....	90
6.4. Κοινή Κουλτούρα – Εθνική Προσέγγιση.....	91
6.5. Εξειδικευμένο Προσωπικό.....	92

6.6. Αυτονομία στη Παραγωγή Δορυφορικών Συστημάτων - Εξαγωγή Δορυφορικών Συστημάτων.....	92
Συμπεράσματα.....	94
Προτάσεις.....	100
Πηγές - Βιβλιογραφία.....	104
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α».....	117

Πίνακας εικόνων

Εικόνα 1. Στοιχεία Τροχιών.....	117
Εικόνα 2. Στοιχεία Τροχιών.....	117
Εικόνα 3. Τροχιές.....	118
Εικόνα 4. Κατηγορίες δορυφόρων κατά μέγεθος.....	118
Εικόνα 5. Δορυφορικά Συστήματα Προσδιορισμού Θέσεως.....	119
Εικόνα 6. Κάλυψη Δορυφόρου Hellas Sat2.....	119
Εικόνα 7. Κάλυψη Δορυφόρου Hellas Sat3.....	120
Εικόνα 8. Κάλυψη Δορυφόρου Hellas Sat4.....	120
Εικόνα 9. Ενεργοί Δορυφόροι Τουρκίας.....	121
Εικόνα 10. Κάλυψη Ευρώπης από Δορυφόρο TURKSAT 3A.....	122
Εικόνα 11. Νέο Τουρκικό Διαστημικό Πρόγραμμα.....	122
Εικόνα 12: Οδικός Χάρτης Τουρκικού Διαστημικού Δορυφορικού Προγράμματος	123
Εικόνα 13. Δορυφορικό Πρόγραμμα ESA.....	123

Περίληψη

Το ενδιαφέρον του ανθρώπου για το διάστημα δεν είναι κάτι νέο που εμφανίστηκε τον 20ο αιώνα. Ο άνθρωπος ανέκαθεν κοιτούσε προς τα άστρα για να ανακαλύψει από που ήρθε και που πηγαίνει. Με την έναρξη του Ψυχρού Πολέμου ανάμεσα στις ΗΠΑ και την ΕΣΣΔ, ο χώρος του διαστήματος έγινε χώρος πολιτικού και οικονομικού ανταγωνισμού μεταξύ των δύο Υπερδυνάμεων, δίνοντας το έναυσμα για ένα αδιάκοπο αγώνα διαστημικών εξοπλισμών. Οι εξελίξεις στην τεχνολογία στους τομείς της πυραυλικής, της ηλεκτρονικής, των αισθητήρων, της επιστήμης των υλικών, σε συνδυασμό με την αύξηση των εμπλεκομένων χωρών και του ανταγωνισμού στο διάστημα, επέτρεψε τη διάχυση της τεχνογνωσίας, τη μείωση του κόστους και την είσοδο περισσότερων δρώντων στη διαστημική οικογένεια. Η είσοδος στο χώρο ιδιωτικών εταιριών και η αξιοποίηση της διαστημικής τεχνολογίας για εμπορικούς σκοπούς, επέφερε μεγάλες εξελίξεις αλλά και αύξηση των παραγόμενων προϊόντων σε αυτό τον τομέα. Αυτό με την σειρά του αύξησε την αξία του διαστήματος δίνοντας, μέσω των επενδύσεων, ώθηση στην έρευνα και γενικότερα την επιστήμη. Παρόλο που η διαστημική τεχνολογία έχει γίνει πιο προσιτή, απαιτεί τη δαπάνη σημαντικών εθνικών πόρων και διάθεση ανθρώπινου δυναμικού, για τη στελέχωση των βασικών της λειτουργιών, προς όφελος του εθνικού συμφέροντος.

Η παρούσα διπλωματική εργασία προσπαθεί να προσεγγίσει το θέμα του ελληνικού διαστημικού προγράμματος και της επένδυσης σε διαστημικές εφαρμογές από την χώρα, κατ' αντιστοιχία με αυτό της Τουρκίας, η οποία εκπόνησε ένα φιλόδοξο πρόγραμμα, το οποίο αναγγέλθηκε τον Φεβρουάριο 2021, από τον Πρόεδρο Ταγίπ Ερντογάν. Για την καλύτερη ανάλυση του θέματος η εργασία αποτελείται από έξι κεφάλαια. Στο **Πρώτο Κεφάλαιο**, δίνεται μια περιληπτική εισαγωγή στην αεροδιαστημική και έχει ως σκοπό την εισαγωγή του αναγνώστη στο γενικό πλαίσιο του θέματος. Στο **Δεύτερο Κεφάλαιο**, περιγράφονται οι πολιτικές των βασικών φορέων που δραστηριοποιούνται στο διάστημα, όπως είναι ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ), η Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.), μέσω της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσίας (European Space Agency-ESA) και του NATO. Στο **Τρίτο Κεφάλαιο**, περιγράφονται τις δυνατότητες που παρέχουν τα εθνικά διαστημικά προγράμματα στις χώρες που τα αναπτύσσουν. Στο **Τέταρτο Κεφάλαιο**, περιγράφεται το Διαστημικό Πρόγραμμα της Ελλάδος, αλλά και της Κύπρου, υπό το πρίσμα των δορυφορικών επικοινωνιών, των δορυφόρων εντοπισμού θέσεων – πλοήγησης και του Intelligence – Surveillance - Targeting – Acquisition and Reconnaissance (ISTAR). Στο **Πέμπτο Κεφάλαιο**, περιγράφεται το Διαστημικό Πρόγραμμα της Τουρκίας, υπό της αντίστοιχες παραμέτρους. Στο **Έκτο Κεφάλαιο**, δίνεται μια στρατηγική ανάλυση των προγραμμάτων Ελλάδος και Τουρκίας. Ακολούθως,

αποτυπώνονται τα συμπεράσματα από την ανάλυση που έγινε στα προηγούμενα κεφάλαια και τελικά παρατίθενται προτάσεις για την εξέλιξη του Ελληνικού Διαστημικού Προγράμματος.

Λέξεις-κλειδιά: Διαστημικά Προγράμματα, Δορυφορικές Επικοινωνίες, Εντοπισμός Θέσεων – Πλοήγηση, Intelligence – Surveillance - Targeting – Acquisition and Reconnaissance (ISTAR), Προγράμματα Μικροδορυφόρων.

The Hellenic Space Program – The Example of Turkey

Dimitrios Diamantaras

Abstract

Man's interest in space is not something new that appeared in the 20th century. Man has always looked to the stars to find out where he came from and where he is going. With the onset of the Cold War, between the United States and USSR, space became an arena of political and economic rivalry between the two superpowers, triggering a relentless space arms race. Advances in rocket technology, electronics, sensors, materials science, combined with increasing stakeholder and competition in space, have allowed the diffusion of know-how, cost reduction and more actors into the space family. The entry into the space of private companies and the utilization of space technology for commercial purposes, brought about great developments but also an increase in the products produced in the sector. This in turn has increased the value of the space sector by giving, through investment, a boost to research and science in general. Although space technology has become more accessible, it requires the expenditure of significant national resources and the allocation of human resources to staff its core functions for the benefit of the national interest.

This dissertation seeks to address the issue of the Greek space program and the investment in space applications by the country, in line with that of Turkey, which developed an ambitious program, announced in February 2021, by President Tayyip Erdogan. For the best analysis of the topic the work consists of six chapters. In **Chapter One**, a brief introduction to space is provided, in order to introduce the reader a general context of the topic. In **Chapter Two**, a description of the key space actors policies is provided, such as United Nations, European Union, through the ESA and NATO. In **Chapter Three**, is described the possibilities provided by a national Space Programs to nations that develops them. In **Chapter Four**, a description of the Space Program of Greece and Cyprus is provided, under the parameters of satellite communications, navigation and Intelligence-Surveillance-Targeting-Acquisition and Reconnaissance (ISTAR). In **Chapter Five**, the Turkish Space Program is described accordingly, under the previous chapter's parameters. In **Chapter Six**, a strategic analysis of the Hellenic and Turkish Space Programs is given. Afterwards, is provided the conclusions from the above mentioned chapters analysis and finally, the proposals for the evolution of the Hellenic Space Program are presented.

Keywords: Space Programs, Satellite Communications, Positioning - Navigation, Intelligence - Surveillance - Targeting - Acquisition and Reconnaissance (ISTAR), Micro-satellite Program.

Εισαγωγή

«Space! The final frontier!» Έτσι ξεκινούσε, τη δεκαετία του 1960, η θρυλική σειρά επιστημονικής φαντασίας «STAR TREK», η οποία ήταν καθοριστική για την ανάπτυξη κουλτούρας στον δυτικό κόσμο αλλά και γενικά στην ανθρωπότητα σε ότι αφορά τη διαστημική εξερεύνηση. Τέτοιου είδους τηλεοπτικά προγράμματα έδωσαν το έναυσμα στον κόσμο για την παρακολούθηση των πραγματικών διαστημικών προγραμμάτων που ανέπτυσαν οι χώρες.

Βέβαια το ενδιαφέρον του ανθρώπου δεν είναι κάτι που εμφανίστηκε εκείνη την εποχή. Ανέκαθεν ο άνθρωπος κοιτούσε στα άστρα για να ανακαλύψει από που ήρθε και που πηγαίνει. Η πτήση στο διάστημα είναι ένα όνειρο που χάνεται στα βάθη των αιώνων. Η προσπάθεια του ανθρώπου να σπάσει τα δεσμά της βαρύτητας που τον κρατούσαν αιχμάλωτο στη Γη, διακρίνεται στους αρχαίους ελληνικούς μύθους, όπως είναι αυτός του Δαίδαλου και του Ίκαρου, αλλά και κεκαλυμμένα στα ταξίδια του Οδυσσέα και του εξερευνητή Πυθέα. Πρώτη φορά για ένα διαπλανητικό ταξίδι και εξωγήινους πολιτισμούς έγραψε ο σατυρικός συγγραφέας Λουκιανός από τα Σαμόσατα (125 – 190 μ.Χ.), στο έργο του «Αληθινή Ιστορία», στο οποίο περιγράφεται το ταξίδι του ήρωα στη Σελήνη¹.

Μετά τη λήξη του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου και την έναρξη του Ψυχρού Πολέμου ανάμεσα στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής (ΗΠΑ) και στην Ένωση Σοβιετικών Σοσιαλιστικών Δημοκρατιών (ΕΣΣΔ), ο χώρος του διαστήματος έγινε με την σειρά του και αυτός χώρος πολιτικού και οικονομικού ανταγωνισμού μεταξύ των δύο Υπερδυνάμεων. Έτος σταθμός στην διαστημική εποχή αποτέλεσε το 1957, όταν η ΕΣΣΔ εκτόξευσε στο διάστημα στις 4 Οκτωβρίου το δορυφόρο SPUTNIK-1, δίνοντας το έναυσμα για ένα αδιάκοπο αγώνα διαστημικών εξοπλισμών².

Οι εξελίξεις στην τεχνολογία στους τομείς της πυραυλικής, της ηλεκτρονικής, των αισθητήρων, της επιστήμης των υλικών, σε συνδυασμό με τη αύξηση των

1 Ίδρυμα Ευγενίδου – Νέο Ψηφιακό Πλανητάριο, Οδηγός Παράστασης - Το Μέλλον στο Διάστημα, σ. 9

2 Ίδρυμα Ευγενίδου – Νέο Ψηφιακό Πλανητάριο, Οδηγός Παράστασης - Από τη Γη στη Σελήνη, σ. 4

εμπλεκόμενων και του ανταγωνισμού στο διάστημα, επέτρεψαν τη διάχυση της τεχνογνωσίας, τη μείωση του κόστους και την είσοδο περισσότερων δρώντων στη διαστημική οικογένεια. Τη σημερινή εποχή, υπάρχουν πολλές χώρες οι οποίες απολαμβάνουν δορυφορικές τεχνολογίες.

Σε αυτό το πεδίο ανταγωνισμού εντάσσεται η ανάπτυξη διαφόρων διαστημικών εφαρμογών που αξιοποιούνται σε στρατιωτικές δραστηριότητες, οι οποίες είναι δυνατό να παρέχουν σημαντικό πολλαπλασιαστές ισχύος για την υψηλή στρατηγική ενός κράτους. Από την άλλη πλευρά οι ιδιωτικές εταιρείες βλέπουν το διάστημα ως χώρο επενδύσεων και κερδών³.

Η είσοδος στο χώρο του διαστήματος ιδιωτικών εταιριών και η αξιοποίηση της διαστημικής τεχνολογίας για εμπορικούς σκοπούς, επέφερε μεγάλες και ταχύτερες εξελίξεις με ταυτόχρονη αύξηση των παραγόμενων προϊόντων και εφαρμογών, που μπορούν να αξιοποιηθούν σε διαστημικές δραστηριότητες. Το παραπάνω έφερε νέες δυνατότητες και αύξησε την αξία του τομέα του διαστήματος.

Τον 21ο αιώνα, σε αντίθεση τον προηγούμενο αιώνα, τα όρια μεταξύ εμπορικής και στρατιωτικής χρήσης του διαστήματος είναι δυσδιάκριτα. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη συνεργασία μεταξύ στρατιωτικών και εμπορικών δραστηριοτήτων, που είχε ως απώτερο σκοπό την μείωση του κόστους τους και τη βελτίωση της αποδοτικότητας τους. Παράλληλα οι επενδύσεις σε διαστημικές εφαρμογές έχουν δώσει ώθηση στην έρευνα και γενικότερα την επιστήμη.

Παρόλο που η διαστημική τεχνολογία έχει γίνει πιο προσιτή, απαιτείται η δαπάνη σημαντικών εθνικών πόρων, όπως κονδύλια για τη χρηματοδότηση αυτών των δραστηριοτήτων αλλά και ανθρώπινο δυναμικό για την στελέχωση των βασικών της λειτουργιών, προς όφελος του εθνικού συμφέροντος. Για να επιλεγθεί η προσφορότερη στρατηγική για το διάστημα απαιτείται η εξέταση πολλών παραγόντων. Υπό αυτό το πνεύμα, προηγμένες χώρες όπως είναι το Ισραήλ αλλά και το Ηνωμένο Βασίλειο, χρησιμοποίησαν τις συμπράξεις (Συμπράξεις Δημοσίου Ιδιωτικού Τομέα - ΣΔΙΤ) για την απόκτηση διαστημικής τεχνολογίας.

3 Αλέξανδρος Κολοβός, Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια: Πολιτικές και Στρατηγικές Διαστάσεις, (Αθήνα, Ποιότητα, 2003), σ. 229-234.

Το πρόσφατα διαμορφούμενο γεωπολιτικό περιβάλλον στην περιοχή της Βαλκανικής, αλλά και της Ανατολικής Μεσογείου, οι εξαγγελίες του Προέδρου της Τουρκίας Ταγίπ Ερντογάν, για το εξοπλιστικό και το διαστημικό πρόγραμμα της γείτονος, απαιτείται όπως εξεταστεί πως επιδρούν τα δύο τελευταία στα στρατηγικά συμφέροντα της χώρας.

Η Ελλάδα δεν αποτελεί αυτόνομο συστημικό διαστημικό δρώντα, παρά το γεγονός ότι αξιοποιεί διαστημικές εφαρμογές, μέσω συμμετοχής της σε διεθνή προγράμματα, για πάνω από 50 χρόνια. Γι' αυτή, η αξιοποίηση των διαστημικών εφαρμογών αποτελεί μονόδρομο, αν θέλει αφενός μεν να διατηρήσει την θέση της ως σύγχρονο κράτος, εκμεταλλευόμενη όλες τις δυνατότητες που προκύπτουν από τη χρήση και αξιοποίηση του διαστήματος και αφετέρου να στερήσει το στρατηγικό πλεονέκτημα από την Τουρκία, η οποία έχει ήδη αναπτύξει προηγμένες διαστημικές και δορυφορικές δυνατότητες.

Η παρούσα εργασία προσπαθεί να προσεγγίσει το θέμα της επένδυσης σε διαστημικές εφαρμογές από την Ελλάδα, όπως αντίστοιχα προσπαθεί και έχει επιτύχει σε μεγάλο βαθμό η Τουρκία, η οποία έχει εκπονήσει ένα φιλόδοξο διαστημικό πρόγραμμα, το οποίο αναγγέλθηκε τον Φεβρουάριο 2021 από τον ίδιο τον Πρόεδρο Ταγίπ Ερντογάν, πράγμα που δείχνει τη σημασία που δίνει η γείτονα χώρα⁴.

Σκοπός της παρούσης διατριβής είναι η μελέτη και ανάλυση του Ελληνικού Διαστημικού Προγράμματος και των δυνατοτήτων ανάπτυξης του, υπό το πρίσμα του αντίστοιχου Τουρκικού προγράμματος.

Για την εκπόνηση της τέθηκαν συγκεκριμένες προϋποθέσεις, οι οποίες είναι:

- α. Το πολιτικό και οικονομικό περιβάλλον στην ευρύτερη περιοχή θα παραμείνει σταθερό.
- β. Το περιβάλλον ασφαλείας στην ευρύτερη περιοχή της νοτιοανατολική Μεσόγειο θα παραμείνει στάσιμο και δεν αναμένεται βελτίωση στο μέλλον.
- γ. Δεν εκτιμάται αλλαγή στις γεωπολιτικές συμμαχίες στην περιοχή.

⁴ Turkish Space Agency, National Space Program, <https://cdn.tua.gov.tr/60229ce82baee.pdf>, (accessed in September 28, 2021).

δ. Τα στοιχεία και οι πηγές, που χρησιμοποιούνται στην εργασία, προέρχονται από ανοικτές πηγές.

ε. Ο χώρος της Ελλάδας και της Κύπρου αντιμετωπίζεται ως ενιαίος καθώς μπορεί να αποδοθεί πληρέστερα η έννοια της στρατηγικής διάστασης που προσδίδουν οι διαστημικές στρατιωτικές εφαρμογές.

Οι τομείς διαστημικής τεχνολογίας οι οποίες θα εξεταστούν είναι:

α. Οι δορυφορικές επικοινωνίες.

β. Ο εντοπισμός θέσεων – πλοήγηση.

γ. Το Intelligence – Surveillance - Targeting – Acquisition and Reconnaissance (ISTAR).

δ. Το πρόγραμμα μικροδορυφόρων.

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή στη Διαστημική

1.1. Γενικά

Με τον όρο «Διαστημικό Πρόγραμμα» αναφερόμαστε στο σύνολο των ενεργειών ενός κράτους, οργανισμού ή εταιρείας, με σκοπό την ανάπτυξη συγκεκριμένων δυνατοτήτων στο χώρο του διαστήματος, αναλόγως με τον προγραμματισμό, τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές που έχει εκπονήσει.

Το απώτερο διάστημα είναι ο χώρος ο οποίος περιβάλλει τη Γη. Βρίσκεται υπεράνω του εναερίου χώρου, ο οποίος χρησιμοποιείται κατά κανόνα από αεροσκάφη. Αν και δεν έχει οριοθετηθεί, θεωρείται ότι εκτείνεται πέρα των 90 έως 100 μιλίων. Με βάση άλλους περιλαμβάνει τον χώρο πέρα από το ύψος στο οποίο μπορούν να ανέλθουν τα αεροσκάφη στην ατμόσφαιρα, όπου μπορούν να «αντλούν στήριξη από την αντίδραση του αέρα»⁵.

Η Διεθνής Ομοσπονδία Αεροναυτικής (Fédération Aéronautique Internationale /FAI), υιοθέτησε την λεγόμενη Γραμμή Κάρμαν (Karman line)⁶. Σύμφωνα με αυτή ο διαχωρισμός μεταξύ αεροναυτικής και αστροναυτικής ορίζεται το ύψος των 100 χιλιομέτρων ή 62 μίλια, καθόσον σε αυτό το υψόμετρο η πυκνότητα της ατμόσφαιρας δεν παρέχει την απαιτούμενη δύναμη άντωσης για να διατηρηθεί η πτητική ικανότητα ενός αεροπορικού μέσου.

Η Γενική Συνέλευση του ΟΗΕ ενέκρινε μια σειρά από ψηφίσματα, όπου καθορίστηκαν οι αρχές που διέπουν τις δραστηριότητες των κρατών στην εξερεύνηση και χρήση του απώτερου διαστήματος, αλλά και τις συνθήκες οι οποίες διατύπωσαν μια σειρά από κανόνες, που τυγχάνουν καθολικής αποδοχής⁷.

Σύμφωνα με μελέτη του United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR)⁸, ο όρος Διαστημικές Μεσαίες Δυνάμεις (Space Middle Powers) δηλώνει τη δέσμευσή ενός κράτους στο διαστημικό τομέα, το οποίο όμως δεν έχει πλήρη

5 Antonio Cassese, Διεθνές Δίκαιο [μτφ Γ. Σαριδακης], (Αθήνα, GUTENBERG, 2012), σ. 119.

6 Ορίστηκε από τον Theodor von Kármán περί τα μέσα της δεκαετίας του 50.

7 Cassese, *όπ. παρ.*, σ. 119.

8 Daniel Golston & Ben Baseley - Walker, The Realities of Middle Power Space Reliance, (UNIDIR, Geneva, Switzerland, 2015), σ. 2

αυτονομία. Τρία είναι τα χαρακτηριστικά τα οποία όταν συνδυάζονται διαχωρίζουν τις Μέσες Δυνάμεις από τα κράτη που είναι καθιερωμένες ή αναδυόμενες διαστημικές δυνάμεις:

α. Εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από διαστημικές υπηρεσίες, οι οποίες έχουν περιορισμένη αυτονομία στις διαστημικές δραστηριότητες.

β. Διαθέτει υψηλό επίπεδο οικονομικών πόρων.

γ. Πρέπει να έχει μια ουσιαστική διεθνή διπλωματική παρουσία (σε όλους τους διπλωματικούς τομείς και όχι μόνο σε αυτόν του διαστήματος) και η γνώμη του στη διεθνή πολιτική σκηνή θα πρέπει να είναι σεβαστή.

1.2. Δραστηριότητες - Τροχιές

Οι δραστηριότητες που αφορούν το διάστημα είναι δυνατόν να περιλαμβάνουν⁹:

α. Την εκτόξευση ενός διαστημικού οχήματος σε τροχιά γύρω από την Γη, για μια συγκεκριμένη αποστολή ή σε μεγαλύτερες αποστάσεις σε μια προσπάθεια συλλογής πληροφοριών χρήσιμες για την εξερεύνηση του διαστήματος.

β. Την τοποθέτηση σε τροχιά, μιας συσκευής, έξω από την γήινη ατμόσφαιρα, η οποία θα μπορεί να¹⁰:

(1) Μείνει ακίνητη στο χώρο σε σχέση με την Γη, ακολουθώντας την ελλειπτική τροχιά αυτής γύρω από τον Ήλιο (γεωστατική).

(2) Μείνει ακίνητη στο χώρο ακολουθώντας την περιστροφή της Γης γύρω από τον άξονα της (γεωσύγχρονη).

(3) Κινείται σε τροχιά γύρω από την Γη, σε διάφορες συνιστώσες.

Οι τύποι τροχιών της Γης, οι οποίες χρησιμοποιούνται από τις διαστημικές υπηρεσίες, είναι¹¹:

α. Υψηλή (High Earth Orbit/HEO), το υψόμετρο είναι 50.000 χλμ.

9 Κολοβός, Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια, σ. 56 -92.

10 *ibid*, σ. 56 -60.

11 *ibid*.

β. Μέση (Medium Earth Orbit/MEO), το υψόμετρο είναι από τα 2.500 έως τα 36.000 χλμ.

γ. Χαμηλή (LOW Earth Orbit/LEO), το υψόμετρο είναι έως 2.500 χλμ.

δ. Γεωσύγχρονη (Geosynchronous Orbit), το υψόμετρο είναι έως 36.000 χιλιόμετρα από την επιφάνεια της Γης.

ε. Γεωστατική (Geostationary Orbit).

στ. Ηλιοσύγχρονη (Sun Synchronous Orbit).

ζ. Πολική (Polar Orbit).

η. Πολική Ηλιοσύγχρονη (Polar Sun Synchronous Orbit).

θ. Υπερσύγχρονη (Super Synchronous Orbit).

Η ταχύτητα με την οποία ένας δορυφόρος περιστρέφεται γύρω από τη Γη, καθορίζεται από ύψος της τροχιάς. Αυτή η κίνηση ελέγχεται από τη βαρύτητα της Γης. Όσο πιο κοντά είναι οι δορυφόροι προς τη Γη και η έλξη της βαρύτητας γίνεται ισχυρότερη, αυτοί κινούνται γρηγορότερα.

Οι δορυφόροι σε μια μεσαία τροχιά της Γης κινούνται πιο γρήγορα. Σε αυτή υφίστανται δύο κατηγορίες, όπως παρακάτω:

α. 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). Είναι η τροχιά που χρησιμοποιείται από τους δορυφόρους του συστήματος πλοήγησης [Global Positioning System (GPS)].

β. Η τροχιά MOLNIYA, υιοθετήθηκε από τους Ρώσους, και λόγω της ιδιαίτερης προβολής της τροχιάς της, η οποία εξυπηρετεί λόγω της θέσης εκτόξευσης. Οι ρωσικοί δορυφόροι επικοινωνιών και οι δορυφόροι ραδιοφώνου Sirius χρησιμοποιούν επί του παρόντος αυτόν τον τύπο τροχιάς.

Άλλα χαρακτηριστικά που διέπουν την τροχιά ενός δορυφόρου εκτός από το ύψος, είναι η εκκεντρότητα και η κλίση¹². Λεπτομέρειες όπως παρακάτω:

12 NASA, Catalog of Earth Satellite Orbits, NASA, <https://earthobservatory.nasa.gov/features/OrbitsCatalog>, (accessed in September 28, 2021).

α. 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.

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

Οι δορυφόροι, ανάλογα με την αποστολή για την οποία χρησιμοποιούνται κινούνται¹³:

α. Τηλεπικοινωνιών και παρακολούθησης του καιρού, κινούνται σε υψηλή τροχιά.

β. Πλοήγησης, οι οποίοι είναι σχεδιασμένοι για την παρακολούθηση μιας συγκεκριμένης περιοχής, περιστρέφονται σε μια μεσαία τροχιά.

γ. Οι περισσότεροι επιστημονικοί δορυφόροι, συμπεριλαμβανομένων αυτών του Συστήματος Παρατήρησης της Γης της NASA, έχουν χαμηλή γήινη τροχιά.

Για την καλύτερη κατανόηση δείτε τις εικόνες 1 έως 3 του Παραρτήματος «Α».

1.3. Τμήματα Διαστημικού Συστήματος

Ένα τυπικό διαστημικό σύστημα, διακρίνεται σε τρία (3) τμήματα¹⁴:

α. Το Διαστημικό Τμήμα.

Αποτελείται από διαστημικές συσκευές (δορυφόρους ή διαστημικά τηλεσκόπια ή διαστημικούς σταθμούς κ.λπ.), αλλά και το φορτίο το οποίο αυτές μεταφέρουν στο διάστημα και αναγκαιεί για την εκτέλεση και πετυχημένη

¹³ *ibid.*

¹⁴ Κολοβός, όπ. παρ, σ. 56 -57.

ολοκλήρωση της αποστολής τους. Ειδικότερα για τους δορυφόρους, το διαστημικό τμήμα είναι δυνατόν να αποτελείται από σμήνος ή αστερισμό δορυφόρων (constellation).

β. Το Επίγειο Τμήμα.

Αποτελείται από υπηρεσίες και εγκαταστάσεις που παρέχουν υποστήριξη στο διαστημικό τμήμα. Αυτές συλλέγουν και εκμεταλλεύονται τις πληροφορίες και αποτελούν τον συνδετικό κρίκο μεταξύ των διαστημικών συσκευών και των επιθυμούντων να χρησιμοποιήσουν αυτές τις πληροφορίες. Τέτοιες μπορεί να είναι κυβερνήσεις, επιστημονικά, ερευνητικά και ακαδημαϊκά ιδρύματα, ιδιώτες κ.λπ.

γ. Το Τμήμα Εκτόξευσης.

Περιλαμβάνει τον εξοπλισμό, τις εγκαταστάσεις αλλά και τις υπηρεσίες, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εκτόξευση του διαστημικού τμήματος, από την επιφάνεια της Γης στο επιθυμητό σημείο του διαστημικού χώρου.

Το φορτίο της αποστολής περιλαμβάνει, αισθητήρες (sensors), πομποδέκτες ή άλλα όργανα που δίνουν τη δυνατότητα για την εκτέλεση της αποστολής του δορυφόρου. Αυτά καθορίζουν την απόδοση, τον χρόνο ζωής και τον βαθμό της αναγκαίας επίγειας υποστήριξης, όπως και άλλες ιδιότητες του δορυφορικού συστήματος¹⁵.

1.4. Δορυφόροι

Ως δορυφόροι χαρακτηρίζονται τα μέσα τα οποία παρέχουν την υποστήριξη, προς τα διαστημικά φορτία, στους τομείς των επικοινωνιών, της πλοήγησης, της ισχύς, του ελέγχου και της γενικότερης υποδομής. Αυτοί κατατάσσονται με βάση την αποστολή τους, την χρήση τους, το ύψος από την επιφάνεια της Γης καθώς και το είδος της τροχιάς που ακολουθούν. Άλλοι τρόποι κατηγοριοποίησης, όπως παρακάτω:

α. Με βάση τις ανάγκες που εξυπηρετούν οι δορυφόροι, είναι δυνατό να τους κατατάξουμε σε τρεις μεγάλες κατηγορίες:

¹⁵ ibid, σ. 56.

- Τηλεπικοινωνιακούς.
- Παρατήρησης της Γης.
- Εντοπισμού θέσης και πλοήγησης.

β. Τα διαστημικά δορυφορικά συστήματα που προορίζονται για στρατιωτική χρήση αναλόγως της αποστολής τους τα διακρίνουμε σε:

- Τηλεπικοινωνιακά.
- Υποκλοπής σημάτων.
- Παρατήρησης της Γης.
- Αναγνώρισης - Έγκαιρης Προειδοποίησης.
- Εντοπισμού θέσης και πλοήγησης.

Μία ακόμη διάκριση των δορυφόρων είναι αυτή που γίνεται με βάση το βάρος τους και άρα το μέγεθός τους. Έτσι, τους διαχωρίζουμε:

- Picosatellites (0.1 έως 0.9 kg).
- Nanosatellites (από 1 έως 10 Kg).
- Microsatellites (από 10 έως 100 Kg).
- Minisatellites (500-200 Kg).

Η προαναφερόμενη κατηγοριοποίηση είναι όπως η Εικόνα 4 του Παραρτήματος «Α».

Τα κυριότερα δορυφορικά συστήματα πλοήγησης είναι τα κάτωθι¹⁶:

α. Το Global Positioning System (GPS), το οποίο ανήκει στις ΗΠΑ. Είναι ένα πρόγραμμα το οποίο παρέχει στους χρήστες υπηρεσίες εντοπισμού θέσης, πλοήγησης και χρονισμού. Αυτό το σύστημα αποτελείται από 31 ενεργούς δορυφόρους οι οποίοι βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη σε μια απόσταση 20.200 χλμ. Χρησιμοποιεί 4 δορυφορικές τροχιές με 6 δορυφόρους η κάθε μία, οι οποίες διενεργούν πλήρη περιστροφή γύρω από τη γη κάθε 12 ώρες. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται 24ώρη κάλυψη από τουλάχιστον 4 δορυφόρους, οι οποίοι στέλνουν σήμα προς τη γη¹⁷.

16 Βλέπε Εικόνα 5 Παραρτήματος «Α».

17 GPS, The Global Positioning System, GPS, <https://www.gps.gov/systems/gps/>, (accessed in October 20, 2021).

β. Το σύστημα πλοήγησης GALILEO, παρέχει βελτιωμένες πληροφορίες θέσης και χρονισμού σε πολλές ευρωπαϊκές υπηρεσίες αλλά και ιδιώτες χρήστες. Επιτρέπει στους χρήστες να γνωρίζουν την ακριβή θέση τους με μεγαλύτερη ακρίβεια από άλλα διαθέσιμα συστήματα. Ενισχύει την καινοτομία στην Ευρώπη, συμβάλλει στη δημιουργία πολλών νέων προϊόντων και υπηρεσιών, δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας, επιτρέποντας στην Ευρώπη να κατέχει μεγαλύτερο μερίδιο της παγκόσμιας αγοράς GNSS, της τάξης των 175 δισεκατομμυρίων ευρώ. Αυτό το σύστημα αποτελείται από 26 δορυφόρους οι οποίοι βρίσκονται σε τροχιά γύρω από τη Γη, ενώ όταν ολοκληρωθεί, θα αποτελείται από 30 δορυφόρους (24 ενεργούς και 6 εφεδρικούς)¹⁸.

γ. Η Ρωσία, από το 1976, εξελίσσει το δικό της παγκόσμιο δορυφορικό σύστημα πλοήγησης GLONASS. Έχουν κατασκευαστεί πολλές γενιές δορυφόρων στο σύστημα GLONASS. Οι πιο πρόσφατες είναι το GLONASS-M, με εκτιμώμενη λειτουργική διάρκεια ζωής τα 7 έτη και το GLONASS-K, με εκτιμώμενη λειτουργική διάρκεια ζωής τα 12 έτη. Το GLONASS λειτουργεί από τη Ρωσική Υπηρεσία Διαστήματος των Ενόπλων Δυνάμεων. Είναι το ακριβότερο πρόγραμμα της Ρωσικής Ομοσπονδιακής Υπηρεσίας Διαστήματος, καθώςον χρησιμοποιεί το 1/3 του προϋπολογισμού της. Έχει αναπτυχθεί ένας πλήρης σχηματισμός από 24 ενεργούς δορυφόρους δίνοντας πλήρη παγκόσμια κάλυψη¹⁹.

Τα τελευταία χρόνια οι βασικοί δρώντες στο διάστημα (ΗΠΑ – Ρωσία – Κίνα), προσπαθούν να αναπτύξουν αντιδορυφορικά συστήματα για διεξαγωγή επιχειρήσεων στο διάστημα. Οι επιχειρήσεις αυτού του τύπου, έχουν ξεκινήσει να απασχολούν όλο και περισσότερους διαστημικούς δρώντες. Οι πιο γνωστές από τις απειλές που έχουν αναπτυχθεί τεχνολογικά τα τελευταία χρόνια, φαίνονται παρακάτω:

18 European Union Agency for Space Programme, European Global Navigation Satellite System Agency - European GNSS, <https://www.gsa.europa.eu/galileo/programme>, (accessed in November 10, 2021).

19 GLONASS, Information and Analysis Center for Positioning, Navigation and Timing, GLONASS History, <https://www.glonass-iac.ru/en/guide/index.php>, (accessed in November 10, 2021) και European Space Agency, Navipedia, https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/GLONASS_General_Introduction, (accessed in November 10, 2021)

- α. Τύφλωση δορυφόρου από επίγεια μέσα.
- β. Παρεμβολή (Jamming) στην επικοινωνία και μεταφορά δεδομένων.
- γ. Τύφλωση - εξουδετέρωση δορυφόρου με laser από αερομεταφερόμενο μέσο.
- δ. Παρεμβολή– εξουδετέρωση λειτουργίας δορυφόρου από μέσα ευρισκόμενα σε τροχιά.
- ε. Χρήση κατευθυνόμενου πυραύλου τόσο από ιπτάμενο μέσο όσο και από το έδαφος.

Στο Ευρωπαϊκό πρόγραμμα (SKYLIGHT), στο οποίο συμμετέχει και η Ελλάδα με το ΙΑΑΔΕΤ, παρέχει δυνατότητες κρυπτασφάλισης σήματος, μέσω τεχνολογίας laser. Με αυτή εκτιμάται ότι θα δίνει πολλαπλάσιες ταχύτητες μετάδοσης. Η εξέλιξη του προβλέπει τη μεταφορά δεδομένων μέσω κβαντικής μετάδοσης, δηλαδή με την χρήση τεχνολογίας βασισμένης 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.

1.5. Δίκαιο του Διαστήματος

Αντικείμενο του Δικαίου του Διαστήματος αποτελεί το σύνολο συνθηκών και άλλων κανόνων δικαίου, οι οποίες καθορίζουν το καθεστώς που επικρατεί στον χώρο που τεχνικά ονομάζεται «Απώτερο Διάστημα - Outer Space», δηλαδή τη ζώνη που υπέρκειται του εναέριου χώρου. Αυτού του χώρου δεν έχει καθοριστεί ακόμα το υψόμετρο. Ορισμένοι αναλυτές θεωρούν ότι ξεκινά μεταξύ 90 με 100 μίλια²⁰.

Από το 1967, το διεθνές σύστημα, κατάρτισε και υπέγραψε διεθνείς συμβάσεις οι οποίες ρυθμίζονταν όλες οι παράμετροι οι οποίες αφορούσαν την εξερεύνηση και χρήση του διαστήματος, προς όφελος όλης της ανθρωπότητας και όχι μόνο των δύο υπερδυνάμεων, οι οποίες δραστηριοποιούνταν σε αυτό, μέχρι τότε. Αυτές αποτελούν το Δίκαιο του Διαστήματος.

²⁰ Cassese, όπ. παρ., σ. 119 – 120.

Το Δίκαιο του Διαστήματος περιλαμβάνει, τις πέντε βασικές Διεθνείς Συμβάσεις και τις Γενικές Αρχές. Επιπλέον, περιλαμβάνει διεθνείς συμφωνίες, συνθήκες, συνέδρια, κανονισμούς των διεθνών οργανισμών, εθνικούς νόμους και κανονισμούς, εκτελεστικές και διοικητικές πράξεις, καθώς και δικαστικές αποφάσεις.

Η διεθνής κοινότητα θεωρεί, ότι η εξερεύνηση και η χρήση του διαστήματος πρέπει να:

- α. Διενεργείται προς όφελος όλων των κρατών.
- β. Παραμένει ελεύθερο για εξερεύνηση και χρήση από όλες τις χώρες.
- γ. Μην γίνετε αντικείμενο οικειοποίησης με την εδραίωση οποιασδήποτε εθνικής κυριαρχίας μέσω της χρήσης ή κατοχής.

Μέσω αυτών των κανονιστικών διατάξεων το Δίκαιο του Διαστήματος, ουσιαστικά εξομοιώνεται με το καθεστώς που ισχύει για την ανοιχτή θάλασσα.

Η χρήση του διαστήματος, όπως προαναφέρθηκε, διέπεται από Συμβάσεις και Αρχές, οι οποίες έχουν υπογραφεί μεταξύ των εθνών, υπό την αιγίδα του ΟΗΕ και καλύπτουν μια ευρεία γκάμα θεμάτων. Η Επιτροπή για τις Ειρηνικές Χρήσεις του Διαστήματος (Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)²¹, είναι το μόνο διεθνές φόρουμ για την ανάπτυξη του διεθνούς διαστημικού δικαίου. Από την ίδρυση της, η Επιτροπή έχει καταρτίσει πέντε διεθνείς νομικές πράξεις και πέντε ομάδες των αρχών του δικαίου, οι οποίες διέπουν τις δραστηριότητες που σχετίζονται με το διάστημα, όπως παρακάτω:

α. **Συνθήκη για το Απώτερο Διάστημα – Outer Space Treaty.** Σε αυτή αναφέρονται οι αρχές οι οποίες διέπουν τις δραστηριότητες των χωρών στη εξερεύνηση και τη χρήση του διαστήματος, στην οποία συμπεριλαμβάνεται η Σελήνη και άλλα ουράνια σώματα. Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση στο ψήφισμα 2222 (XXI) και τέθηκε σε ισχύ στις 10 Οκτωβρίου 1967.

β. **Συμφωνία Διάσωσης - Rescue Agreement.** Αυτή αφορά τη διάσωση και επιστροφή των αστροναυτών και των αντικειμένων που εκτοξεύθηκαν στο

21 UN Office for Outer Space Affairs, <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SpaceLaw>, (accessed in November 10, 2021)

Διάστημα. Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση στο ψήφισμα 2345 (XXII) και τέθηκε σε ισχύ στις 3 Δεκεμβρίου 1968.

γ. **Σύμβαση περί Ευθύνης - Liability Convention.** Αφορά τη διεθνή ευθύνη για τις ζημιές που προκαλούνται από τα διαστημικά αντικείμενα. Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση με το ψήφισμα 2777 (XXVI) και τέθηκε σε ισχύ την 01 Σεπτεμβρίου 1972.

δ. **Σύμβαση Εγγραφής - Registration Convention.** Αφορά την καταχώριση των αντικειμένων που εκτοξεύονται στο διάστημα. Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση στο ψήφισμα 3235 (XXIX) και τέθηκε σε ισχύ στις 15 Σεπτεμβρίου 1976.

ε. **Συμφωνία της Σελήνης - Moon Agreement.** Αυτή διέπει τις δραστηριότητες των κρατών στη Σελήνη και άλλα ουράνια σώματα. Εγκρίθηκε από τη Γενική Συνέλευση στο ψήφισμα 34/68 και τέθηκε σε ισχύ στις 11 Ιουλίου 1984.

Οι Αρχές για τη χρήση του Διαστήματος, οι οποίες έχουν θεσπιστεί από τον ΟΗΕ και παρουσιάζουν ενδιαφέρον από στρατιωτικής πλευράς είναι οι κάτωθι:

α. Η «Διακήρυξη Νομικών Αρχών», στην οποία αναφέρονται η νομικές αρχές οι οποίες διέπουν τις διαστημικές δραστηριότητες των χωρών και αφορούν στην εξερεύνηση και τις χρήσεις του διαστήματος. Αυτή εγκρίθηκε με το ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 1962 (XVIII), στις 13ης Δεκεμβρίου 1963.

β. Οι «Αρχές μετάδοσης», οι οποίες διέπουν τη χρήση των τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων. Αυτή εγκρίθηκε με το ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 37/92, στις 10ης Δεκεμβρίου 1982.

γ. Οι «Αρχές Τηλεπισκόπησης», οι οποίες σχετίζονται με τις δραστηριότητες τηλεπισκόπησης της Γης. Αυτή εγκρίθηκε με το ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 41/65, στις 3ης Δεκεμβρίου 1986.

δ. Οι αρχές «Πυρηνικές Πηγές Ενέργειας», οι οποίες σχετίζονται με τη χρήση πηγών πυρηνικής ενέργειας στο διάστημα. Αυτή εγκρίθηκε με το ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 47/68, στις 14ης Δεκεμβρίου 1992.

ε. Η «Δήλωση Παροχών», οι οποίες αφορούν τη διεθνή συνεργασία για την εξερεύνηση και τη χρήση του διαστήματος, προς όφελος και το συμφέρον όλων των χωρών, με ιδιαίτερη μνεία στις ανάγκες των Αναπτυσσόμενων Χωρών. Αυτή εγκρίθηκε με το ψήφισμα της Γενικής Συνέλευσης 51/122, στις 13ης Δεκεμβρίου 1996.

Όμως οι παραπάνω συμφωνίες έχουν ατέλειες, καθόσον λόγω της εποχής που συντάχθηκαν και των νέων προγραμμάτων που έχουν εκπονηθεί τον 21ο αιώνα, έχουν εντοπισθεί προβλήματα ιδιαίτερα σε ότι αφορά τη Σελήνη. Η Συνθήκη του Διαστήματος αναφέρει, ότι η Σελήνη θα πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο για ειρηνικούς σκοπούς. Όμως αυτό που πρέπει να διευκρινισθεί είναι αν το «ειρηνικοί σκοποί» δίνει τη δυνατότητα ανάπτυξης «αμυντικών όπλων» είναι προς το συμφέρον της διασφάλισης της ειρήνης και κατά πόσο αυτό θα επιφέρει ένα νέο ράλι εξοπλισμών αυτή τη φορά στη Σελήνη²².

22 Tim Marshall, Η Δύναμη της Γεωγραφίας, [μτφ Δρ. Σπυρίδων Κατσούλας], (Αθήνα, Διόπτρα, 2021).

Κεφάλαιο 2: Πολίτικες Φορέων για το Διάστημα

2.1. Πολιτική του ΟΗΕ για το Διάστημα²³.

Ο Οργανισμός των Ηνωμένα Έθνη (ΟΗΕ) έχει δημιουργήσει το Γραφείο των Ηνωμένων Εθνών για το Εξώτερο Διάστημα [Nations Office for Outer Space Affairs (UNOOSA)]. Το Γραφείο αυτό αρχικά δημιουργήθηκε ως μια μικρή ομάδα εμπειρογνομόνων υπό τη Γραμματεία των Ηνωμένων Εθνών για υποβοηθήσει της ad hoc Επιτροπής για την ειρηνική χρήση του διαστήματος, σύμφωνα με το ψήφισμα 1348 (XIII), της 13ης Δεκεμβρίου 1958, της Γενικής Συνέλευσης του ΟΗΕ.

Ως αποστολή έχει την προώθηση της διεθνούς συνεργασίας για την ειρηνική χρήση και εξερεύνηση του διαστήματος, τη χρήση της διαστημικής επιστήμης και της τεχνολογίας για μια βιώσιμη οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη. Επίσης, βοηθάει τα κράτη μέλη των Ηνωμένων Εθνών να θεσπίσουν νομικά και ρυθμιστικά πλαίσια για τη διαχείριση των διαστημικών δραστηριοτήτων και ενισχύει την ικανότητα των αναπτυσσόμενων χωρών στη χρήση της τεχνολογίας και των εφαρμογών διαστημικής επιστήμης για την ανάπτυξη τους, συμβάλλοντας έτσι στην ενσωμάτωση των διαστημικών ικανοτήτων στα εθνικά αναπτυξιακά προγράμματα.

2.2. Πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης - ESA

Στην Ευρώπη, τα μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Υπηρεσία (European Space Agency – ESA) και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Εκμετάλλευση των Μετεωρολογικών Δορυφόρων (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites – EUMETSAT), είναι από τους πιο έμπειρους δρώντες στη διεθνή διαστημική αρένα. Η Ευρώπη μέσω της ESA διαθέτει ένα εξαιρετικά διακεκριμένο διαστημικό πρόγραμμα²⁴.

Μέσω των διαφορετικών λειτουργιών της, η Ευρώπη έχει ένα ευρύ φάσμα δυνατοτήτων το οποίο καλύπτει όλο το φάσμα των διαστημικών δραστηριοτήτων,

23 UN Office of Outer Space Affairs, <https://www.unoosa.org/oosa/en/aboutus/index.html>, (accessed in November 10, 2021)

24 European Space Policy Institute (ESPI), *European Space Strategy in a Global Context, Executive Summary, Report 75*, November 2020. p. 1.

στο οποίο συμπεριλαμβάνεται η πρόσβαση στο διάστημα, οι τηλεπικοινωνίες και η επιχειρησιακή παρατήρηση της Γης, την επιστήμη του διαστήματος, η πλοήγηση και τέλος οι επανδρωμένες διαστημικές πτήσεις.

Πολλές είναι οι πρωτοποριακές αποστολές της ESA, όπως αυτή της ROSETTA (αποστολή για να προσεδαφίσει διαστημικό όχημα σε κομήτη) ή BerìColombo (αποστολή για την εξερεύνηση του λιγότερου εξερευνημένου πλανήτη, του Ερμή), τα εμβληματικά προγράμματα COPERNICUS²⁵ (πρόγραμμα παρακολούθησης της Γης) και GALILEO²⁶ (πρόγραμμα δορυφορικού συστήματος πλοήγησης) και την εξέλιξη του το EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service)²⁷, καθώς και τα παγκοσμίως ηγετικά προγράμματα σε ότι αφορά τις τηλεπικοινωνίες και παροχής υπηρεσιών εκτόξευσης, με την οικογένεια πυραύλων εκτόξευσης ARIANE και VEGA.

Είναι αξιοσημείωτο ότι η Ευρώπη δεν έχει καθορίσει μια ενιαία διαστημική στρατηγική, αλλά μια σειρά από διαφορετικές και ίσως αμφισβητούμενες διαστημικές στρατηγικές, που αντικατοπτρίζουν την περίπλοκη αλληλεπίδραση των διακριτών συνιστωσών, οι οποίες συνθέτουν την τριγωνική δομή του ευρωπαϊκού τρόπου διακυβέρνησης του διαστήματος. Σύμφωνα με αυτές η ESA υιοθετεί έναν ηγετικό ρόλο στην προώθηση της ευρωπαϊκής συνεργασία, στον τομέα της διαστημικής έρευνας, την τεχνολογία και τις διαστημικές εφαρμογές, η οποία όμως στερείται πολιτικής επιρροής. Επιθυμεί να συγκεράσει τις διαφορετικές στρατηγικές των κρατών μελών και των δύο παραπάνω οργανισμών, οι οποίες παρότι έχουν μια κοινή βάση δεν συμπίπτουν πάντοτε. Καθένας από τους συμμετέχοντες έχει τις δικές του δυνατότητες και τομείς ενδιαφέροντος. Παρά τη θεσμική αναντιστοιχία μεταξύ των στρατηγικών συμφερόντων των διαφόρων δρώντων, αυτοί κατάφεραν τελικά να εστιάσουν στους κοινούς τους στόχους, να τους ενοποιήσουν και να συντάξουν το

25 Copernicus – Europe’s Eyes on Earth, <https://www.copernicus.eu/el>, (accessed in November 30, 2021).

26 European Commission, [Galileo \(europa.eu\)](http://europa.eu), (accessed in November 20, 2021)

27 European Space Agency, https://www.esa.int/Applications/Navigation/EGNOS/What_is_EGNOS, (accessed in November 30, 2021).

«Joint EU/ESA Statement on the Shared Vision and Goals for Europe in Space», το κείμενο της οποίας εγκρίθηκε στις 26 Οκτωβρίου 2016²⁸.

Στο εν λόγω έγγραφο, ως βασική επιδίωξη της Ευρώπης αναφέρεται η παραμονή ως δρώντας παγκοσμίου κλάσης, αλλά και ένας πολύτιμος συνεργάτης για τη διεθνή σκηνή, στον τομέα του διαστήματος. Επίσης, σύμφωνα με αυτό επιθυμεί έως το 2030 να είναι σε θέση να επωφεληθεί πλήρως από τις διαστημικές διατιθέμενες δυνατότητες, οι οποίες θα ενισχύσουν πολιτικά τις ευρωπαϊκές αξίες αλλά και την ασφάλεια, προωθώντας την γνώση και ενισχύοντας την ευημερία.

Τρεις είναι οι στρατηγικοί πυλώνες για επίτευξη της παραπάνω επιδίωξης²⁹:

α. Η μεγιστοποίηση της ενσωμάτωσης του διαστήματος στην ευρωπαϊκή κοινωνία και οικονομία.

β. Η καλλιέργεια ενός παγκόσμιου ανταγωνιστικού ευρωπαϊκού διαστημικού τομέα.

γ. Η διασφάλιση της ευρωπαϊκής αυτονομία για την πρόσβαση και χρησιμοποίηση του διαστημικού χώρου ως ένα ασφαλές και προστατευμένο περιβάλλον.

Αυτοί οι τρεις πυλώνες στηρίζονται από το θεμέλιο της αριστείας στην επιστήμη, την τεχνολογία και τις εφαρμογές, που εκφράζονται μέσα από ένα περιβάλλον εξαιρετικής ποιότητας εκπαίδευση, δεξιοτήτων και μια αυξανόμενη βάση γνώσεων.

Το διαστημικό πρόγραμμα της Ε.Ε. υποστηρίζει τους τομείς της Πολιτικής Προστασίας (σεισμοί, δασικές πυρκαγιές ή πλημμύρες), της γεωργίας, των μεταφορών, της μετεωρολογίας καθώς και της εσωτερικής ασφάλειας. Οι υπηρεσίες του διαστήματος είναι δυνατόν να υποστηρίξουν πολυάριθμες πολιτικές της Ε.Ε., όπως είναι η ανταγωνιστικότητα της οικονομίας, ο έλεγχος της παράνομης

28 European Space Policy Institute (ESPI), European Space Strategy in a Global Context, Executive Summary, Report 75, November 2020. p. 1.

29 ESPI, European Space Strategy in a Global Context, Report 75, p. 1-2

μετανάστευση, η κλιματική αλλαγή, η ψηφιακή ενιαία αγορά και η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων.

Το διάστημα για την Ευρώπη είναι στρατηγικής σημασίας, με το οποίο θα ενισχύσει τον παγκόσμιο ρόλο της, την ασφάλεια και την άμυνά της. Ταυτόχρονα θα μπορέσει να τονώσει την απασχόληση, την ανάπτυξη και τις επενδύσεις. Διαθέτει μια ισχυρή βιομηχανία κατασκευής δορυφόρων, η οποία αντιστοιχεί περίπου στο 33% της παγκόσμιας αγοράς. Σύμφωνα με την ESA η ευρωπαϊκή διαστημική οικονομία, όπως αναφέρουν στοιχεία του 2014, απασχολεί περισσότερους από 230.000 επαγγελματίες διαφόρων ειδικοτήτων, ενώ η αξία της έχει εκτιμηθεί περίπου στα 50 δισ. €, το οποίο αντιπροσωπεύει περίπου το 21% του παγκόσμιου διαστημικού τομέα³⁰.

Μια μελέτη του 2019 του Open University αξιολόγησε τον οικονομικό αντίκτυπο του προϋπολογισμού για το πρόγραμμα εξερεύνησης της ESA, το οποίο προτάθηκε στο συμβούλιο της οργάνισμού, σε υπουργικό επίπεδο τον Νοέμβριο του 2019. Συγκεκριμένα τα στοιχεία ήταν³¹:

α. Για κάθε 1 € που επενδύεται, από την ESA, στη βιομηχανία European Energy Efficiency Platform (E3P) δημιουργεί 3 € σε άμεσο ή έμμεσο οικονομικό αντίκτυπο, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι παράπλευρες επιπτώσεις. Ο συνολικός αντίκτυπος των ακρογωνιαίων λίθων της ESA³² αναμένεται να αποφέρει σχεδόν 5,4 δισ. €.

β. Οι δραστηριότητες εξερεύνησης του διαστήματος θα δημιουργήσουν σημαντικά φορολογικά έσοδα για τις ευρωπαϊκές κυβερνήσεις, οδηγώντας κατά μέσο όρο σε απόδοση 0,80 € σε φορολογικά έσοδα, για κάθε 1 ευρώ που επενδύεται σε μία από τις αποστολές του ευρωπαϊκού προγράμματος εξερεύνησης (E3P).

30 European Commission, *Space Strategy for Europe*, COM(2016) 705 final, (Brussels, 26.10.2016) και στο EU Space Policy, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-space-programme/>, (accessed in November 13, 2021).

31 ESA, *Creating Value for Europe*, (17 October 2019), <http://youbenefit.spaceflight.esa.int/economic-impact-of-esas-human-and-robotic-space-exploration-programme>, (accessed in November 12, 2021).

32 Οι 4 ακρογωνιαίοι λίθοι της ESA είναι: Human on LOW Earth Orbit, Human Beyond LOW Earth Orbit, Lunar Robotics και Mars Robotics.

γ. Κάθε θέση εργασία της ESA, η οποία υποστηρίζεται από συμβάσεις για την εξερεύνηση του διαστήματος, δημιουργούνται δύο επιπλέον θέσεις εργασίας στο χώρο της βιομηχανίας αλλά και στον ευρύτερο ιδιωτικό τομέα. Σχεδόν 19.000 χρόνια προσωπικής εργασίας αναμένεται να διατηρηθούν (άμεσα και έμμεσα) τα επόμενα χρόνια χάρη στην εφαρμογή των δραστηριοτήτων του E3P.

Η συνεχώς αυξανόμενη διαστημική δραστηριότητα, η συμμετοχή του ιδιωτικού τομέα αλλά και οι σημαντικές τεχνολογικές εξελίξεις, αλλάζουν τα βιομηχανικά και επιχειρηματικά μοντέλα, μειώνοντας το κόστος, παρέχοντας πολλές επιχειρηματικές ευκαιρίες. Όπως αναφέρεται στο κείμενο της Ευρωπαϊκής Διαστημικής Στρατηγικής, ορισμένες διαστημικές δυνατότητες παραμένουν υπό εθνικό έλεγχο. Όμως σε κάποιους τομείς, οι συνέργειες μεταξύ στρατιωτικών και μη δραστηριοτήτων μπορούν να επιφέρουν μείωση στο κόστος και να βελτιώσουν την αποδοτικότητα.

Η Ε.Ε. και τα κράτη μέλη, στηρίζονται ολοένα και περισσότερο στις δορυφορικές επικοινωνίες, για τις αποστολές και τις υποδομές τους, χωρίς όμως να καλύπτονται πλήρως οι ανάγκες ασφάλειας και άμυνας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή συνεργαζόμενη με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Άμυνας και την ESA αξιολογεί τις δυνατότητες παροχής ανθεκτικών δορυφορικών επικοινωνιών για κυβερνητικούς και θεσμικούς χρήστες του τομέα της ασφάλειας³³.

Επιπλέον, αξιολογεί και βελτιώνει τις δυνατότητες των προγραμμάτων COPERNICUS και GALLILEO/EGNOS, έτσι ώστε να βελτιώσουν την ικανότητα της Ε.Ε. στην αντιμετώπιση των προκλήσεων, η οποίες σχετίζονται με τη παράνομη μετανάστευση, τον συνοριακό έλεγχο αλλά και τη θαλάσσια επιτήρηση. Για αυτό το σκοπό, η Επιτροπή επιθυμεί την ενίσχυση των απαιτήσεων ασφαλείας, πριν την ανάπτυξη των προαναφερόμενων συστημάτων, τα οποία θα μπορούν να συνεργαστούν με άλλα μέσα παρατήρησης/επιτήρησης (π.χ. μη επανδρωμένα οχήματα αέρος)³⁴.

33 73ης ΕΣ/ ΣΕΘΑ, Ομαδική Μελέτη - Επένδυση σε Στρατιωτικές Διαστημικές Εφαρμογές από μη Διαστημικούς Δρώντες, (Αθήνα, 16 Μαρτίου 2021).

34 ESPI, European Space Strategy in a Global Context, Report 75, p.26-27, (accessed in October 7, 2021)

Οι διαστημικές υπηρεσίες έχουν τη δυνατότητα να αυξήσει τις δυνατότητες της Ε.Ε. αλλά και των κρατών μελών, σε ότι αφορά τον έλεγχο των μεταναστευτικών ροών και κατ' επέκταση την αύξηση της ασφάλειας.

Το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, στις 16 Δεκεμβρίου 2020, κατέληξαν σε μια προσωρινή πολιτική συμφωνία για τη θέσπιση του διαστημικού προγράμματος της ΕΕ, της περιόδου 2021-2027. Σε αυτό το πλαίσιο προγραμματίστηκαν κονδύλια ύψους 14,8 δισ. €, τα οποία θα καλύψουν τα ακόλουθα προγράμματα³⁵:

- α. GALILEO και EGNOS: 9 δισ. €.
- β. COPERNICUS: 5,4 δισ. €.
- γ. Τα προγράμματα επικοινωνιών SSA και GOVSATCOM: 442 εκατ. €.

2.3. Πολιτική του NATO για το Διάστημα

Για το NATO, ο χώρος του διαστήματος, ιδιαίτερα την τελευταία δεκαετία λαμβάνει μια σημαντική θέση στον συμμαχικό σχεδιασμό. Στη Σύνοδο Κορυφής του 2018³⁶, ο χώρος του διαστήματος αναγνωρίστηκε ως ένας πολύ δυναμικός και ταχέως εξελισσόμενος τομέας, ενώ ένα χρόνο αργότερα, παράλληλα με τον αέρα, την ξηρά, τη θάλασσα και τον κυβερνοχώρο, αναγνωρίστηκε ως νέος επιχειρησιακός τομέας, εντάσσοντας τον σε ένα πλαίσιο «Full Spectrum Operations»³⁷, αντίστοιχο με αυτό που είχε υιοθετηθεί από τις ΗΠΑ. Από τις 27 Ιουνίου 2019, υιοθέτησε την νέα του Πολιτική για το Διάστημα, η οποία έχει αμυντικό χαρακτήρα και εστιάζει στην προστασία από επιθέσεις και την μείωση των αρνητικών επιπτώσεων από αυτές στις συμμαχικές δυνάμεις³⁸.

35 Συμβούλιο της Ευρώπης, Διαστημική Πολιτική της ΕΕ, <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/eu-space-programme>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Σεπτεμβρίου 2021)

36 Paulauskas Kestutis, Space: NATO's latest frontier, 13/03/2020, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2020/03/13/space-natos-latest-frontier/index.html/>, (accessed in October 30, 2021)

37 Christopher A. Gonzales, Internalizing Full Spectrum Operations Doctrine in the U.S. Army, (Naval Postgraduate School, 2011).

38 Αλέξανδρος Κολοβός: Το πολύπαθο ελληνικό πρόγραμμα μικροδορυφόρων, (Foreign Affairs: The Hellenic Edition, Τεύχος 70, Ιούνιος Ιούλιος 2021), σ. 49.

Σε αυτό το πλαίσιο, στις 22 Οκτωβρίου 2020, οι Υπουργοί Άμυνας του NATO αποφάσισαν την ίδρυση ενός νέου Διαστημικού Κέντρου στο Allied Air Command στο Ramstein της Γερμανίας. Στεγάζεται σε υπάρχουσες εγκαταστάσεις της Συμμαχικής Αεροπορικής Διοίκησης (AIRCOM) στη βάση. Το Κέντρο στελεχώνεται επί του παρόντος με εμπειρογνώμονες από τη Γερμανία, το Ηνωμένο Βασίλειο και τις Ηνωμένες Πολιτείες, με σχέδια να εισαγάγει επιπλέον έθνη και προσωπικό κατά το επόμενο έτος. Σκοπός του είναι ο συντονισμός των διαστημικών δραστηριοτήτων της Συμμαχίας, η υποστήριξη των διαστημικών αποστολών και επιχειρήσεων της, συμπεριλαμβανομένων των επικοινωνιών, της παροχής δορυφορικών εικόνων αλλά και της προστασίας των συμμαχικών διαστημικών συστημάτων, κοινοποιώντας πληροφορίες σχετικά με πιθανές απειλές³⁹. Όπως δήλωσε χαρακτηριστικά ο Γενικός Γραμματέας του NATO Jens Stoltenberg,:

“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”.

Ενώ το NATO ενέταξε τις διαστημικές δράσεις στους πυλώνες λειτουργίας του από το 2019, η ανάπτυξη συλλογικών δορυφορικών λειτουργιών με την συμμετοχή όλων των χωρών μελών, εκτιμάτε ότι θα είναι μια μακροχρόνια διεργασία. Οι ΗΠΑ, Γαλλία, Μεγάλη Βρετανία, Ιταλία, δραστηριοποιούνται στο διαστημικό χώρο από την αρχή της διαστημικής εποχής. Το διάστημα είναι απαραίτητο για την επίτευξη της αποτροπής και την άμυνα της Συμμαχίας, καθώς υποστηρίζει την ικανότητα του NATO στη πλοήγηση, στη στοχοποίηση, στην παρακολούθηση της εχθρικής δραστηριότητας, στην ανίχνευση και έγκαιρη προειδοποίηση από την εκτόξευσης πυραύλων και στην παροχή ισχυρών και ασφαλών επικοινωνιών, οι οποίες θα διασφαλίζουν την αποτελεσματική διοίκηση και έλεγχο.

39 Allied Air Command Public Affairs Office, NATO Agrees New Space Center at Allied Air Command, (AIRCOM, 23/10/2020), https://ac.nato.int/archive/2020/NATO_Space_Centre_at_AIRCOM, (accessed in October 22, 2021) και στο Αλέξανδρος Κολοβός: Το πολύπαθο ελληνικό πρόγραμμα μικροδορυφόρων, (Foreign Affairs: The Hellenic Edition, Τεύχος 70, Ιούνιος Ιούλιος 2021), σ. 49-50.

Το NATO αποφάσισε να δημιουργήσει ένα Κέντρο Αριστείας, το οποίο θα ασχολείται αποκλειστικά με τον τομέα του Διαστήματος. Στις 4 Φεβρουαρίου ανακοινώθηκε ότι η Συμμαχία αποδέχτηκε μια γαλλική πρόταση για τη δημιουργία του νέου Κέντρου στην Τουλούζη, το οποίο θα κάνει εκπαίδευση, ασκήσεις και αναλύσεις. Δεν υπάρχουν λεπτομέρειες ακόμα σχετικά με το πότε θα δημιουργηθεί αυτό το νέο κέντρο και ποιος θα το στελεχωσει⁴⁰.

Σύμφωνα με τα πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία, από τους 2.787 δορυφόρους που αυτή την στιγμή βρίσκονται σε τροχιά, περισσότεροι από τους μισούς ανήκουν στις ΗΠΑ, ενώ συνολικά οι χώρες μέλη του NATO εκμεταλλεύονται ένα ποσοστό που ξεπερνάει 60% τις συνολικής δορυφορικής δράσης⁴¹.

Η ταχέως εξελισσόμενη διαστημική τεχνολογία δημιούργησε εκτός από νέες δυνατότητες και ευκαιρίες και νέους κινδύνους, ευπάθειες και απειλές. Οι δορυφόροι μπορεί να παραβιαστούν, να μπλοκαριστούν, να λειτουργήσουν επιθετικά έναντι άλλων, να βληθούν με αντιδορυφορικά όπλα (ASAT/antisatellite), να παρεμβληθούν οι επικοινωνίες και να επηρεάσουν την επιχειρησιακή ικανότητα της Συμμαχίας να λειτουργεί. Χαρακτηριστικά αναφέρεται η προσπάθεια παρεμβολών των συστημάτων GPS της Συμμαχίας, από την Ρωσία και την Κίνα κατά την διάρκεια εκπαιδευτικών δραστηριοτήτων. Η πολιτική του NATO προβλέπει ότι η προσέγγιση της για το διάστημα θα ακολουθεί το Διεθνές Δίκαιο⁴² και δεν υπάρχει η πρόθεση για τοποθέτηση οπλικών συστημάτων στο χώρο αυτό.

Επιδιώκοντας τη διατήρηση των ασφαλών και ταχύτατων επικοινωνιών, έχει προγραμματισθεί να επενδυθούν για την περίοδο 2020 - 2034, για την προμήθεια δορυφορικών επικοινωνιών (SATCOM), περισσότερα από 1 δις €, το οποίο αποτελεί

40 Gareth Jennings, NATO to found Space centre of excellence, (Janes.com, 5 February 2021), <https://www.janes.com/defence-news/news-detail/nato-to-found-space-centre-of-excellence>, (accessed in September 20, 2021) και στο Αλέξανδρος Κολοβός: Το πολύπαθο ελληνικό πρόγραμμα μικροδορυφόρων, (Foreign Affairs: The Hellenic Edition, Τεύχος 70, Ιούνιος Ιούλιος 2021), σ. 49-50.

41 UCS Satellite Database, <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>, (accessed in September 28, 2021).

42 Το διεθνές νομικό καθεστώς διέπεται από συνθήκες, συμφωνίες ή συμβάσεις, οι οποίες κατατέθηκαν στον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών και ψηφίστηκαν από την πλειοψηφία των κρατών – μελών.

μια τεράστια επένδυση, εξασφαλίζοντας πιο ανθεκτικές και ευέλικτες επικοινωνίες, για όλο το φάσμα επιχειρήσεων της Συμμαχίας⁴³.

Στις 12 Φεβρουαρίου 2020, το NATO υπέγραψε Μνημόνιο Κατανόησης (Memorandum of Understanding) μεταξύ Γαλλίας, Ιταλίας, Ηνωμένου Βασιλείου και Ηνωμένων Πολιτειών, το οποίο θα επιτρέπει στους τέσσερις Συμμάχους να παρέχουν διαστημικά δεδομένα από τα προγράμματα στρατιωτικών δορυφορικών επικοινωνιών (SATCOM) στο NATO. Αυτές οι υπηρεσίες άρχισαν να παρέχονται από την 1η Ιανουαρίου 2020, ενώ υπεύθυνος φορέας για την παρακολούθηση των δορυφορικών επικοινωνιών στη Συμμαχία είναι Οργανισμός Επικοινωνιών και Πληροφοριών του NATO. Είναι ουσιαστικά το διάδοχο πρόγραμμα του NATO SATCOM Post-2000, το οποίο παρείχε παρεμφερείς υπηρεσίες στη Συμμαχία από το 2005 έως το 2019⁴⁴.

Για το NATO, ο χώρος του διαστήματος πλέον αξιοποιείται σε στρατηγικό, επιχειρησιακό αλλά και σε τακτικό επίπεδο. Η προσέγγιση του NATO στο διαστημικό τομέα έγινε κυρίως για τους ακόλουθους λόγους:

α. Η πρόσβαση συνεχώς περισσότερων δρώντων σε δορυφορικές τεχνολογίες έχουν δημιουργήσει πολύ μεγάλο ανταγωνισμό.

β. Η Συμμαχία εξαρτάται όλο και περισσότερο από το διάστημα για την εκτέλεση αποστολών, οι οποίες εξαρτώνται από πληροφορίες που συλλέγονται ή παρέχονται μέσω του διαστήματος, όπως είναι η συλλογική άμυνα, η αντίδραση σε κρίσεις και οι αντιτρομοκρατικές δράσεις.

γ. Η χρήση δορυφορικών εφαρμογών από τη διεθνή τρομοκρατία, για τον σχεδιασμό και εκτέλεση τρομοκρατικών αποστολών.

Η εμπειρία που αντλήθηκε από τις σύγχρονες επιχειρήσεις ιδιαίτερα στη Μέση Ανατολή, κατέδειξε ότι οι δορυφορικές εφαρμογές προσδίδουν επιχειρησιακό πλεονέκτημα σε ότι αφορά την έγκαιρη προειδοποίηση, στόχευση, αναγνώριση και τις αδιάλειπτες επικοινωνίες.

43 Kestutis, όπ. παρ.

44 NATO, NATO Begins Using Enhanced Satellite Services, (NATO, 12 February 2020), https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_173310.htm, (accessed in October 21, 2020).

Κεφάλαιο 3: Δυνατότητες Ενός Διαστημικού Προγράμματος

3.1 Γενικά

Η χρήση διαστημικών εφαρμογών και της δορυφορικής τεχνολογίας έχει συμβάλλει σημαντικά στη διεύρυνση της ανθρώπινης γνώσης σχετικά με τη Γη, το περιβάλλον και το διάστημα, καθώς και πώς αυτά συσχετίζονται και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Τα τελευταία χρόνια η ανθρωπότητα συνειδητοποίησε ότι μέσω του διαστήματος είναι δυνατό να προσφέρει μια μοναδική οπτική του πλανήτη μας, αφού μπορεί να παρακολουθεί μέσω των δορυφόρων, που έχει θέσει σε τροχιά γύρω από αυτόν, τη λειτουργία της ατμόσφαιρας, τη χλωρίδα, την πανίδα, τους ωκεανούς, τη ρύπανση της ατμόσφαιρας αλλά και των υδάτων πόρων⁴⁵. Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι διάφορες εφαρμογές των διαστημικών εφαρμογών τις οποίες μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα κράτος.

3.2 Διαχείριση Φυσικών Πόρων⁴⁶

Οι δορυφόροι παρατήρησης Γης παρέχουν εξαιρετικές πληροφορίες, οι οποίες χρησιμοποιούνται για την ορθολογική διαχείριση των φυσικών διαθεσίμων. Μέσω της τεχνολογίας της δορυφορικής παρατήρησης Γης παρέχονται πολλά οφέλη, άμεσα ή/και έμμεσα, σε ότι αφορά την ασφάλεια ενός κράτους, όπως:

α. Η μείωση του χρόνου αλλά και του κόστους παροχής των πληροφοριών, συγκρινόμενη με τις παραδοσιακές μεθόδους, όπως είναι η φωτογράφιση από αεροπλάνα⁴⁷.

β. Η προστασία ανθρώπινων ζώων κατά την εξέλιξη και διαχείριση φυσικών και τεχνολογικών καταστροφών, μέσω της ταχύτερης παροχής πληροφοριών.

γ. Η καλύτερη διαχείριση του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων (νερού και τροφών).

45 Κολοβός, Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια, σ. 108.

46 *ibid*, σ. 108 - 112.

47 Μια συγκριτική μελέτη εναερίων και δορυφορικών συστημάτων στην Κίνα έδειξε ότι για την χαρτογράφηση μιας περιοχής 600.000 εκταρίων, η χρήση δορυφόρων επέτρεψε οικονομία κατά 55% στη συλλογή δεδομένων και κατά 66% στην επεξεργασία τους (*ibid*, σ. 109).

δ. Η μείωση της αβεβαιότητας κατά τη διάρκεια λήψης αποφάσεων, μέσω της διαθεσιμότητας πληροφοριών η οποία επιφέρει καλύτερη αντίληψη της καταστάσεως.

Οι επιχειρησιακοί δορυφόροι, οι οποίοι είναι εξοπλισμένοι με κατάλληλα όργανα που έχουν ως σκοπό τη λεπτομερή καταγραφή των φυσικών διαθεσίμων σε εθνικό, περιφερειακό και διεθνές επίπεδο εξακολουθούν να αυξάνονται. Τα όργανα αυτών έχουν χαρακτηριστικά, όπως είναι η ικανότητα ευκρίνειας, η οποία μπορεί να είναι από λίγα χιλιόμετρα και να φτάνουν στο ένα μέτρο, όπου μπορούν να καταγράφουν εικόνες στο υπεριώδες, στο οπτικό, στο υπέρυθρο και στο θερμικό φάσμα της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Οι δυνατότητες των δορυφόρων να συλλέγουν εικόνες από τη Γη σε διαφορετικά μήκη φάσματος, επιτρέπουν την ανίχνευση και την περιγραφή ποικίλων χαρακτηριστικών της επιφάνειας τα οποία αφορούν άμεσα στη διαχείριση των φυσικών διαθεσίμων (υδάτινοι πόροι, δασικές και αγροτικές περιοχές, περιοχές με ορυκτό πλούτο, πετρελαιοκηλίδες, αρρώστιες φυτών, εκλύσεις θερμών αερίων μαζών και υδάτων από βιομηχανικές μονάδες, κ.λπ.).

Η περιοχή πάνω από την οποία συλλέγονται πληροφορίες, καθώς και η συχνότητα με την οποία διέρχεται πάνω από αυτή, αποτελούν χαρακτηριστικά που καθορίζουν τη χρησιμότητα και εγκυρότητα των συλλεχθέντων δεδομένων για τις διάφορες εφαρμογές ενδιαφέροντος.

3.3 Πρόγνωση και Διαχείριση Φυσικών Καταστροφών⁴⁸

Φυσικές καταστροφές χαρακτηρίζονται ως τα φαινόμενα τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν απώλειες ανθρωπίνων ζωών και περιουσιών στους κατοίκους της περιοχής ενδιαφέροντος. Οι χαρακτηριστικότερες φυσικές καταστροφές είναι πυρκαγιές, σεισμοί, έντονα καιρικά φαινόμενα, οι εκρήξεις ηφαιστειών, οι παλίρροιες, κ.λπ. Όλες αυτές οι καταστροφές έχουν τόσο οικονομικές όσο και κοινωνικές επιπτώσεις, για παράδειγμα, κάθε έτος περίπου 60.000 άνθρωποι χάνουν την ζωή τους παγκοσμίως εξαιτίας αυτών των φαινομένων⁴⁹.

48 Κολοβός, όπ. παρ., σ. 112 - 114.

49 Hannah Ritchie & Max Roser, “Our World in Data, Natural Disasters”, (first published 2014, last updated November 2021), <https://ourworldindata.org/natural-disasters> , (accessed in November

Σε αυτή την προσπάθεια προστασίας της ανθρώπινης ζωής και περιουσίας, η δορυφορική τεχνολογία παίζει σημαντικό ρόλο. Οι δορυφόροι που παρέχουν δυνατότητες τηλεπικοινωνιών, παρατήρησης της Γης, εντοπισμού προσώπων αλλά και μετεωρολογίας, συμβάλουν σημαντικά στον περιορισμό των επιπτώσεων από τις φυσικές καταστροφές. Ιδιαίτερα οι μετεωρολογικοί δορυφόροι παρατηρούν την επιφάνεια, την ατμόσφαιρα αλλά και τους ωκεανούς, δίνοντας στοιχεία σχεδόν άμεσου χρόνου (near real time). Τα μετεωρολογικά δεδομένα τα οποία παρέχονται είναι απαραίτητα για την καθημερινή πρόγνωση του καιρού και την υποστήριξη δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τη διαχείριση καταστροφών.

3.4 Δορυφορικές Επικοινωνίες⁵⁰

Η διαστημική εποχή έφερε επανάσταση, αλλάζοντας τον τρόπο με τον οποίο μπορούσε να επιτευχθεί η επικοινωνία μεγάλων αποστάσεων, εκμηδενίζοντας τα όποια μειονεκτήματα δημιουργούσε η καμπυλότητα αλλά και το ανάγλυφο της Γης. Οι τηλεοπτικές αναμεταδόσεις και η τηλεφωνία πλέον μπορούν να καλύπτουν το σύνολο του κόσμου χωρίς περιορισμούς. Χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι ο πρώτος εμπορικός τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος Early Bird, είχε δυνατότητα αναμετάδοσης ίδια με το σύνολο των ποντισμένων καλωδίων μεταξύ Ευρώπης και Αμερικής, εκείνης της περιόδου⁵¹.

Οι τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι παρέχουν επικοινωνιακή υποστήριξη στο σύνολο των κρατικών αρχών αλλά και τους απλούς πολίτες. Έχουν διπλή χρήση, καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για εμπορικούς όσο και για στρατιωτικούς σκοπούς, ή σε συνδυασμό. Μεταφέρουν αριθμό ενισχυτών σημάτων, οι οποίοι ονομάζονται αναμεταδότες. Το εκπεμπόμενο σήμα φθάνει στο δορυφορικό αναμεταδότη, έχοντας υποστεί ποικίλες αποσβέσεις και παρεμβολές λόγω της διάδοσής του στην ατμόσφαιρα. Ο δορυφορικός αναμεταδότης επεξεργάζεται τα σήματα, αρχικά αναδιαμορφώνοντας τα, στη συνέχεια τα αποκωδικοποιεί και κατόπιν, αφού τα έχει απαλλάξει από το θόρυβο και τις παρεμβολές, τα διαμορφώνει

27, 2021).

50 Κολοβός, όπ. παρ., σ. 114 - 117.

51 CGI, "Satellite Communication Brochure", <https://www.cgi.com/uk/en-gb/brochure/satellite-communications>, (accessed in November 27, 2021).

και τα επανεκπέμπει προς τον επίγειο σταθμό λήψης. Τα σήματα στη συνέχεια οδηγούνται κατ' αρχήν στην βαθμίδα ενίσχυσης χαμηλού θορύβου, ενώ στη συνέχεια η συχνότητα του ραδιοκύματος μετατρέπεται σε ενδιαμέση συχνότητα και ακολουθεί η βαθμίδα του αποπλέκτη πριν τα σήματα οδηγηθούν στον τελικό τους προορισμό, δηλαδή στους χρήστες⁵².

Οι τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι χρησιμοποιούν τη γεωστατική τροχιά αξιοποιώντας τα πλεονεκτήματα τα οποία τους προσδίδει, ενώ δεν ξεπερνούν τα 500 κιλά. Παρά την σημαντική μείωση του κόστους για να τεθεί ένας δορυφόρος σε τροχιά, το αρχικό κεφάλαιο επένδυσης που απαιτείται είναι πολύ υψηλό. Το κόστος κατασκευής, και εκτόξευσης ενός γεωστατικού δορυφόρου υπολογίζονται περίπου στα 200-400 εκατομμύρια δολάρια, ενώ η εκτιμώμενη διάρκεια ζωής του είναι τα 15 χρόνια από την εκτόξευση.

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια τάση χρήσης δορυφόρων σε χαμηλότερες τροχιές, για την παροχή υπηρεσιών φωνής, δεδομένων και internet, σε μια προσπάθεια μείωσης του κόστους τόσο των ίδιων των δορυφόρων όσο και των τερματικών συσκευών στο έδαφος. Από στατιστικά στοιχεία διαπιστώνεται, ότι επί συνόλου 2.787 δορυφόρων σε τροχιά, περισσότεροι από τους μισούς είναι εμπορικοί τηλεπικοινωνιακοί δορυφόροι, ενώ αντίστοιχα από 208 στρατιωτικούς οι περισσότεροι καλύπτουν τηλεπικοινωνιακές ανάγκες⁵³.

Παράλληλα με την εξέλιξη των δορυφόρων, η τεχνολογία επιτρέπει τη δυνατότητα λήψης των δεδομένων εκπεμπόμενων, όχι μόνο από σταθερούς σταθμούς (Fixed Satellite Service, FSS), αλλά και από κινούμενους, όπως είναι πλοία, αεροσκάφη, κινητές επίγειες μονάδες, κ.λπ., οι οποίες είναι γνωστές ως κινητές δορυφορικές υπηρεσίες (Mobile Satellite Services, MSS).

52 X. Καψάλης, Π. Κώττης, «Δορυφορικές επικοινωνίες», (Αθήνα, Τζιόλα, 2003) σ. 18

53 UCS Satellite Database, <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database>, (accessed in September 28, 2021).

3.5 Δορυφορικά Συστήματα Εντοπισμού Θέσεων - Πλοήγησης⁵⁴

Τα συστήματα δορυφορικής πλοήγησης (Satellite Navigation Systems), είναι πια αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής των ανθρώπων. Χρησιμοποιούνται σε οποιαδήποτε δραστηριότητα απαιτείται η παρακολούθηση, ο εντοπισμός της θέσης ενός αντικειμένου ή ανθρώπου, αλλά και η πλοήγηση. Αποτελούνται από δορυφορικά συστήματα τα οποία επιτρέπουν σε ηλεκτρονικούς δέκτες να καθορίσουν με υψηλή ακρίβεια το γεωγραφικός μήκος, πλάτος και υψόμετρο, παρέχοντας μόνιμη και αξιόλογη ακρίβεια, παγκόσμια αναφορά τόπου και χρόνου.

Το κύριο πλεονέκτημα, από την χρήση αυτών των δορυφόρων, είναι η οικονομία και η παροχή καλύτερων υπηρεσιών σε ένα μεγάλο φάσμα από εφαρμογές. Δέκτες τέτοιου τύπου, χρησιμοποιούνται ευρύτατα στην αεροναυτιλία, ναυσιπλοΐα, στα ιδιωτικής χρήσης αυτοκίνητα αλλά και σε διάφορων τύπων οχήματα ή μηχανήματα.

Αυτά τα συστήματα δορυφορικής πλοήγησης παγκόσμιας κάλυψης ορίζεται ως Global Navigation Satellite System (GNSS). Τα σημαντικότερα είναι το GPS των ΗΠΑ, το GLONASS της Ρωσικής Ομοσπονδίας, το GALILEO της ΕΕ και το BEIDOU της Κίνας. Συνοπτικά στοιχεία για τα παραπάνω συστήματα αναφέρθηκαν στο προηγούμενο Κεφάλαιο.

3.6 Έρευνα – Διάσωση⁵⁵

Ένας σημαντικός τομέας στον οποίο μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα δορυφορικά συστήματα είναι η Έρευνα – Διάσωση. Ο συμβατικός τρόπος διάσωσης πραγματοποιείται μέσω της ενεργοποίησης συσκευών εκπομπής σήματος κινδύνου, το οποίο εκπέμπεται μέσω δύο συχνοτήτων ανάγκης:

- α. Η μία για τη διεθνή αεροπλοΐα στα 121,5 MHz (VHF).
- β. Η άλλη για στρατιωτική χρήση στα 243 MHz.

Η λήψη του σήματος S.O.S. πραγματοποιείται από κάποιο επίγειο σταθμό, όπως είναι διερχόμενα αεροπλάνα ή πλοία. Κατόπιν εκτελείται έρευνα στον τόπο

⁵⁴ Κολοβός, όπ. παρ., σ. 117-118

⁵⁵ Ανδρέας Αθανασόπουλος, «Εξοπλισμός του Διαστήματος», (Πτυχιακή Εργασία ΑΔΙΣΠΟ), σ. 16-17 και Κολοβός, όπ. παρ, σ. 118-120.

όπου υπολογίζετε ότι βρισκόταν το σκάφος την ώρα που εξέπεμψε σήμα κινδύνου. Το κυριότερο πρόβλημα έγκειται στον ακριβή εντοπισμό της θέσης του. Η βασική αδυναμία του συμβατικού τρόπου εντοπίζεται στην ακριβή καταγραφή του σήματος κινδύνου, καθόσον για παράδειγμα, σε περίπτωση που ένα αεροσκάφος έχει καταπέσει σε δασική περιοχή ή περιοχή με έντονες εδαφικές εξάρσεις, αυτό εμποδίζεται από τις ανωμαλίες του εδάφους, το οποίο έχει ως αποτέλεσμα να μην μπορεί να μεταδοθεί στους επίγειους σταθμούς.

Ένας δορυφόρος ο οποίος βρίσκεται σε τροχιά είναι δυνατό να συλλέξει και να καταγράψει τα σήματα κινδύνου σ' ένα τεράστιο εύρος περιοχών. Οπότε η μετάδοση του σήματος κινδύνου είναι δυνατόν να γίνει άμεσα εφόσον ο επίγειος σταθμός βρίσκεται εντός της ακτίνας κάλυψης του. Στην αντίθετη περίπτωση το σήμα κινδύνου καταγράφεται και μεταδίδεται μόλις ο δορυφόρος έρθει σε επαφή με τον σταθμό εδάφους. Από εκεί και πέρα το σήμα διανέμεται στο αρμόδιο εθνικό κέντρο στο οποίο ελέγχει την περιοχή όπου συνέβη το ατύχημα και τελικά ενεργοποιεί τις υπηρεσίες έρευνας – διάσωσης.

Οι δέκτες των δορυφόρων ανιχνεύουν τα σήματα κινδύνου τα οποία εκπέμπονται από τις ειδικές συσκευές των αεροπλάνων (ELT) ή των πλοίων (EPIRB), οι οποίες ενεργοποιούνται με την πρόσκρουση στο έδαφος ή με την επαφή με νερό, αντίστοιχα. Οι νέες συσκευές χρησιμοποιούν δορυφορική τεχνολογία για τον εντοπισμό και τη διάσωση και έχουν ισχύ τουλάχιστον 5 W, ενώ στο ψηφιακό τους σήμα, το οποίο εκπέμπεται κάθε 50 δευτερόλεπτα, περιέχει πληροφορίες για την εθνικότητα, το είδος και τον τύπο του σκάφους, καθώς και για τον χρόνο που μεσολάβησε από το ατύχημα. Η ακρίβεια εντοπισμού είναι 5 χλμ. ή και λιγότερο στο 95% των περιπτώσεων⁵⁶.

3.7 Ειδικές Στρατιωτικές Χρήσεις⁵⁷

Η σημασία του Διαστήματος για τον τομέα της εθνικής ασφάλειας αυξάνεται με γεωμετρικό ρυθμό, καθόσον η συνεισφορά του είναι σημαντική για τις επιχειρήσεις συλλογής πληροφοριών. Αυτές αξιοποιούνται με σκοπό την επίγνωση

⁵⁶ Κολοβός, όπ. παρ., σ. 117-118

⁵⁷ *ibid*, σ. 120-129.

της κατάστασης (situation awareness), την αποκάλυψη των προθέσεων του πιθανού αντιπάλου και την έγκαιρη προειδοποίηση σε περιπτώσεις διακρατικών κρίσεων, εντάσεων ή πολέμου. Με αυτό τον τρόπο, αφού λάβουμε υπόψη την έλλειψη εμπιστοσύνης την οποία διακατέχει τις διακρατικές σχέσεις, δίνεται η δυνατότητα να εκτελεστούν προσεκτικές κινήσεις στην χάραξη εξωτερικής πολιτικής, αλλά και στον έλεγχο των διεθνών συμφωνιών εξοπλισμών και αφοπλισμού. Από την άλλη, στο πλαίσιο της Πολιτικής Προστασίας, συλλέγονται πολύτιμες πληροφορίες για την έγκαιρη αντιμετώπιση φυσικών αλλά και τεχνολογικών καταστροφών.

Βασική διαφορά μεταξύ των στρατιωτικών με τα αντίστοιχα εμπορικά συστήματα αφορά τη δυνατότητα πρόσβασης στα παρεχόμενα δεδομένα. Στα στρατιωτικά η ιδιοκτήτρια χώρα έχει αποκλειστική δυνατότητα χρήσης και για να αποκτήσει πρόσβαση κάποια άλλη χώρα θα πρέπει να έχουν έλθει σε ειδική συμφωνία.

Οι στρατιωτικοί δορυφόροι διακρίνονται σε⁵⁸:

- α. Αναγνωριστικούς.
- β. Υποκλοπής σημάτων.
- γ. Παρακολούθησης ωκεανών.
- δ. Εντοπισμού πυρηνικών εκρήξεων.
- ε. Έγκαιρης προειδοποίησης.
- στ. Τηλεπικοινωνιακούς.
- ζ. Προσδιορισμού θέσης και πλοήγησης.
- η. Μετεωρολογικούς.
- θ. Ηλεκτρονικής κατασκοπείας (Intelligence /SIGINT – ELINT).
- ι. Γεωδαισίας.

Η παρακολούθηση, ο προσδιορισμός στόχων και η αναγνώριση είναι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την συλλογή των πληροφοριών. Οι πληροφορίες

58 *ibid*, σ. 120-129.

συλλέγονται από την συστηματική παρατήρηση στρατιωτικών στόχων στο πεδίο της μάχης, ή με την βοήθεια ποικίλων αισθητήρων – οργάνων, ή μέσω λοιπών υπηρεσιών του κράτους. Αυτές οι πληροφορίες μεταβιβάζονται, σε ειδικά εκπαιδευμένο για το σκοπό αυτό προσωπικό, το οποίο το διαβιβάζει για ανάλυση και επεξεργασία στο επιτελείο της εκάστοτε διοίκησης.

Η έννοια του ISTAR αναφέρεται σε μια διαδικασία ολοκληρωμένης ικανότητας απόκτησης, εκμετάλλευσης και διάδοσης των απαιτούμενων πληροφοριών, σε κατάλληλο χρόνο, με την οποία θα υποβοηθήσει στον σχεδιασμό και τη διεξαγωγή στρατιωτικών επιχειρήσεων⁵⁹. Αυτό είναι ένα σύνολο δράσεων αρκετά ευρύ και εύκαμπτο, ώστε να μπορεί να απευθυνθεί σε κάθε τι το οποίο συμβάλει στην κατανόηση του ενοποιημένου πεδίου της μάχης. Περιλαμβάνει αισθητήρες και πλατφόρμες, που ενεργούν σε όλα τα επίπεδα, αέρα, ξηρά, θάλασσα, διάστημα.

Η επιτήρηση για την συλλογή πληροφοριών, επηρεάζεται από την μορφολογία του εδάφους. Όταν η γεωγραφία μιας περιοχής είναι ομαλή και δεν υπάρχουν εδαφικές εξάρσεις, οι οποίες περιορίζουν την ορατότητα ή τις επικοινωνίες, η επιτήρηση εκτελείται με την αποστολή συχνών περιπολιών, την χρήση επίγειων ή και εναέριων μέσων. Στην περίπτωση που το έδαφος έχει ήπια χαρακτηριστικά, η επιτήρηση και συλλογή πληροφοριών επιτυγχάνεται από ένα σταθερό αυτοματοποιημένο σύστημα παρακολούθησης. Στην περίπτωση όμως που η περιοχή έχει έντονα γεωγραφικά χαρακτηριστικά και ορειογραφία, τότε οι παραπάνω τρόποι είναι ελλιπείς. Σε ότι αφορά την επιτήρηση εδαφών τέτοιου τύπου τα κυριότερα μέσα συλλογής πληροφοριών είναι τα Μη Επανδρωμένα Εναέρια Συστήματα (Unmanned Aerial Systems - UAS) και τα δορυφορικά μέσα. Ιδιαίτερα οι δορυφόροι, δεν επηρεάζονται από τα όρια των εθνικών συνόρων και μπορεί να συμβάλλουν στη συλλογή και μετάδοση δεδομένων και πληροφοριών χωρίς να δημιουργηθεί μεθοριακό επεισόδιο.

59 Ισπανικό Υπουργείο Άμυνας, ISTAR, <https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/en-us/Estrategia/HojasDeRuta/Pages/ISTAR.aspx>, (accessed in November 01, 2021).

Η κοινή χρήση ενός δορυφορικού τηλεπικοινωνιακού συστήματος από όλες τις εμπλεκόμενες υπηρεσίες μιας χώρας επιβάλλει τη λειτουργία μιας «διακλαδικής» λογικής στο σχεδιασμό και τη διεξαγωγή επιχειρήσεων και εξασφαλίζει τη διαλειτουργικότητα μεταξύ τους. Εφόσον, όλοι θα μπορούν να επικοινωνούν με όλους, σε πραγματικούς χρόνους, ανεξάρτητα από το επίπεδό τους (οριζόντιο ή κάθετο), ξεπερνώντας τις όποιες αδυναμίες (γεωγραφικές ή μη) καθιστούν τεράστιες τις λειτουργικές απαιτήσεις για το σύστημα Διοίκησης και Ελέγχου, έτσι ώστε να υπάρχει απρόσκοπτη ροή πληροφοριών, η οποία με την σειρά της θα εξασφαλίσει μικρούς χρόνους απόκρισης ενημέρωσης της ηγεσίας και θα μειώσει το χρόνο λήψεως αποφάσεων σε όλα τα επίπεδα. Οπότε, γίνεται αντιληπτό ότι ο έλεγχος θα πρέπει να είναι συγκεντρωτικός, ενώ η εκτέλεση αποκεντρωτική. Συνεπώς, η χρήση των δορυφορικών επικοινωνιών, έστω και ως εφεδρικό σύστημα (backup), στο ήδη υφιστάμενο επίγειο και ασύρματο δίκτυο δημιουργεί πίεση στους εμπλεκόμενους να ενοποιήσουν πρωτόκολλα επικοινωνιών και διαδικασίες, σε ένα κοινό σύστημα διοίκησης και ελέγχου.

Οι αισθητήρες οι οποίοι είναι εγκατεστημένοι σε δορυφόρους έχουν το πλεονέκτημα πρόσβασης σε οπουδήποτε σημείο στην επιφάνεια της Γης. Συλλέγουν ακριβή στοιχεία με διακριτικό και μη επιθετικό τρόπο μέσα στο νομικό πλαίσιο της συνθήκης “Outer Space Treaty” του 1967. Η συλλογή πληροφοριών έχει βελτιωθεί σημαντικά μετά την λήξη του Ψυχρού Πολέμου, η οποία επέτρεψε την εμπορική δραστηριοποίηση στο διάστημα.

Η υψηλής ευκρίνειας οπτικοί αισθητήρες των δορυφόρων διαθέτουν τη δυνατότητα παροχής εικόνων υψηλής ανάλυσης μικρότερης του ενός μέτρου. Η ανάλυση τέτοιων εικόνων είναι δυνατόν να αποκαλύψει σημαντικούς στόχους με μεγάλη ακρίβεια. Την σήμερον εποχή, υφίστανται ακόμα και ιδιωτικές εταιρείες οι οποίες δραστηριοποιούνται εμπορικά σε αυτό τον τομέα και οι οποίες χρησιμοποιούν τις πληροφορίες για τους δικούς τους σκοπούς. Αυτό έχει προκαλέσει ανησυχία στις κυβερνήσεις.

Σε περιοχές του πλανήτη όπου γειτονικά κράτη βρίσκονται σε αντιπαράθεση, έχουν αναδειχθεί φόβοι για παραβίαση των κανόνων ασφαλείας, καθόσον τη

διασπορά εικόνων εμπορικής χρήσης στην δημοσιότητα, δεν ακολουθούνται περιοριστικοί κανόνες. Οπότε, πολλές χώρες έχουν εκφράσει φόβους ότι εκτίθενται δημόσια ευαίσθητες για την ασφάλεια τους περιοχές, αλλά και πιθανά τρωτά σημεία, χωρίς κανένα περιορισμό, με αποτέλεσμα να απειλείται η εθνική τους ασφάλεια.

Η προαναφερόμενη ανάλυση ενός μέτρου είναι ικανή να αναγνωρίσει πλοία, αεροσκάφη και τεθωρακισμένα οχήματα. Οι απαιτήσεις πληροφοριών καλύπτονται σε μεγάλο ποσοστό με τέτοιου μεγέθους ανάλυση. Αυτή τη στιγμή οι ΗΠΑ αλλά και κάποιες χώρες της ΕΕ, έχουν ήδη ξεκινήσει την ανάπτυξη δορυφόρων, ακόμα και εμπορικών, με ικανότητα ανάλυσης 30 εκατοστών του μέτρου. Με αυτούς θα είναι δυνατόν να παρέχεται πρόσβαση σε εικόνες που μπορούν να περιγράψουν σημαντικούς στόχους και να δώσουν τις ακριβείς τους συντεταγμένες. Από αυτό θα μπορούσαμε να συμπεράνουμε ότι οι υπηρεσίες ενός εμπορικού δορυφόρου μπορούν να αντικαταστήσουν παραδοσιακούς στρατιωτικούς δορυφόρους αναγνώρισης .

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα χρήσης των δορυφόρων τέτοιου τύπου, σε αντίθεση με αεροσκάφη παρατήρησης, είναι αφενός ότι έχουν πρόσβαση σε απαγορευμένες για πτήσεις περιοχές και αφετέρου μπορούν να παρέχουν εικόνα από διαφορετικά σημεία του πλανήτη, τα οποία απέχουν μεταξύ τους, σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η διέλευση τους πάνω από μια οποιαδήποτε γεωγραφική περιοχή δεν υπόκεινται σε νομικούς περιορισμούς, καθώς το απώτερο διάστημα δεν ανήκει σε συγκεκριμένο κράτος.

Μέσω της χρήσης αναγνωριστικών και γεωσκοπικών δορυφόρων έχουμε σχεδόν άμεση επαφή με έναν γεωγραφικό χώρο, ενώ ανάλογα με των αισθητήρων που διαθέτουν, παρέχουν την εικόνα μιας περιοχής σε διάφορα φάσματα (οπτικό, υπέρυθρο, κ.α.), δίνοντας τη δυνατότητα καλύτερης ανάλυσης και εξαγωγής συμπερασμάτων ταχύτερα. Με τη βοήθεια που παρέχουν οι τεχνικές ανάλυσης εξάγονται συμπεράσματα και πληροφορίες οι οποίες αποσαφηνίζουν μία κατάσταση.

Οι δορυφόροι ELINT χρησιμοποιούνται από υπηρεσίες πληροφοριών, ενώ οι Electronic Warfare (EW) από τις Ένοπλες Δυνάμεις. Και οι δύο αυτοί τύποι δορυφόροι χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από κυβερνητικές υπηρεσίες.

3.8 Μικροδορυφόροι

Η ραγδαία εξέλιξη των δορυφορικών τεχνολογιών, όπως αυτές των ηλεκτρονικών, των σύνθετων υλικών, των αισθητήρων και των συσσωρευτών, έχει επιτύχει τη μείωση του κόστους κατασκευής ενός δορυφόρου, δημιουργώντας μια τάση, γεωμετρικά αυξανόμενη, στο σχεδιασμό και εκτόξευση μικροδορυφόρων⁶⁰. Αυτοί οι δορυφόροι χρησιμοποιούν τροχιές LEO, εξασφαλίζοντας πολλαπλάσια καλύτερους χρόνους μετάδοσης δεδομένων συγκριτικά με τους τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους οι οποίοι χρησιμοποιούν GEO τροχιές⁶¹.

Τα βασικά πλεονεκτήματα των μικροδορυφόρων είναι⁶²:

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

β. Ο μειωμένος χρόνος κατασκευής τους. Αυτό επιτυγχάνεται από την αυτοματοποίηση της γραμμής παραγωγής τους και το μέγεθός τους.

γ. Η ενίσχυση της έρευνας και της βιομηχανίας. Λόγω του χαμηλού κόστους και της ταχύτητας κατασκευής, δίνεται η δυνατότητα χρήσης νέων τεχνολογιών και πειραματικών διατάξεων για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητάς τους και την περαιτέρω αξιοποίησή τους στο σύνολο του τομέα.

δ. Η ευελιξία. Αυτό επιτυγχάνεται από την ευκολία τροποποίησης της αποστολή αλλά και της τροχιάς τους.

Η αυξανόμενη ζήτηση για δορυφορικές υπηρεσίες όπως είναι η μετάδοση δεδομένων, τηλεφωνίας και εικόνας αυξάνουν τα αιτήματα για αξιοποίηση συστημάτων μικροδορυφόρων και έχουν οδηγήσει τον ιδιωτικό φορέα στη συνεχή επένδυση σε αντίστοιχες τεχνολογικές εφαρμογές. Σύμφωνα με την έρευνα της Euroconsult, που δημοσιεύτηκε τον Αύγουστο 2019, η αγορά μικροδορυφόρων θα αυξηθεί από τα 12,6 δισεκατομμύρια δολάρια που ήταν το 2009-2018, σε 42,8 \$

60 Κολοβός, όπ. παρ., σ. 245-250.

61 One Web, <https://www.oneweb.world/>, (accessed in October 15 , 2021)

62 73ης ΕΣ/ ΣΕΘΑ, Ομαδική Μελέτη - Επένδυση σε Στρατιωτικές Διαστημικές Εφαρμογές από μη Διαστημικούς Δρώντες, (Αθήνα, 16 Μαρτίου 2021).σ. 9.

δισεκατομμύρια την επόμενη δεκαετία 2019-2028, σχεδόν τετραπλασιάζοντας το μέγεθος της⁶³.

3.9 Η Στρατηγική Σημασία Ανάπτυξης Διαστημικού Προγράμματος

Παρότι τα εθνικά διαστημικά προγράμματα έχουν υψηλό κόστος, τα πολλαπλά οφέλη αυτών το δικαιολογούν. Τα σημαντικότερα από αυτά είναι:

- α. Η αυξημένη διεθνής αναγνώριση.
- β. Η επιρροή στις διεθνείς σχέσεις.
- γ. Η διάδοση της τεχνολογικής ανάπτυξης σε άλλους τομείς.

Τα εθνικά διαστημικά προγράμματα λειτουργούν ως πολλαπλασιαστής ισχύος ιδιαίτερα όταν λαμβάνεται υπόψη η γεωγραφική θέση της χώρας, οι τεχνολογικές της δυνατότητες, οι δείκτες οικονομικής ανάπτυξης, η ικανότητα διεθνούς συνεργασίας και η διεθνής αναγνώριση. Τα διαστημικά προγράμματα δεν περιορίζονται στον τομέα του διαστήματος, αλλά μάλλον λειτουργούν ως μοχλός για αυξημένη αποδοτικότητα και απασχόληση σε όλους τους τομείς.

Με την ανάπτυξη ενός διαστημικού προγράμματος, σύμφωνα με μελέτες, μια χώρα θα βοηθηθεί στον/ην⁶⁴:

α. Οικονομικό Τομέα: Η ανάπτυξη του εγχώριου διαστημικού τομέα, επηρεάζει με την σειρά της την ανάπτυξη της εγχώριας οικονομίας και την ενίσχυση του ΑΕΠ.

β. Κοινωνικοοικονομικό Τομέα: Συνεισφέρει στην ευημερία των πολιτών, με την χρήση των διαστημικών εφαρμογών για την ενίσχυση των υφιστάμενων δραστηριοτήτων διακυβέρνησης, όπως είναι η γεωργία, η χαρτογράφηση και η επιστήμη του κλίματος.

63 Doug Messier, Euro-consult Research Projects Small-Sat Market to Nearly Quadruple Over Next Decade, *Parabolic Arc*, 7 August 2019, <http://www.parabolicarc.com/2019/08/07/euroconsult-research-projects-smallsat-market-to-nearly-quadruple-over-next-decade>, (accessed in October 15, 2021)

64 Renata Kommel - Knittel, Peter Ashley, Mackenzie Puig-Hall, and Riesbeck Luc, “*Exploring Insights from Emerging Space Agencies*”, (George Washington University - Elliott School of International Affairs, October 2020), p. 13.

γ. Συντονισμός: Διευκολύνει την ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων σε όλο τον ακαδημαϊκό χώρο, τους πολιτικούς και κυβερνητικούς τομείς.

δ. Διασύνδεση Δραστηριοτήτων: Συνδέει τις δραστηριότητες ενός διασκορπισμένου διαστημικού τομέα υπό μία ενιαία κεντρική υπηρεσία.

ε. Γεωπολιτική: Δίνει στην κυβέρνηση της χώρας, μια πλατφόρμα με την οποία θα μπορεί να συμμετέχει στην παγκόσμια διαστημική κοινότητα, καθιερώνοντας το κράτος ως διαστημικό και ωφελεί την εθνική του ασφάλεια.

στ. Κανονιστική: Αναπτύσσει ένα κανονιστικό πλαίσιο για τη διαχείριση του διαστημικού τομέα και τη συμμόρφωσή σύμφωνα με το διεθνές δίκαιο.

. Η πιο συνήθης αιτιολογία για την ίδρυση εθνικών διαστημικών υπηρεσιών είναι η οικονομική ανάπτυξη. Αυτές οι υπηρεσίες δίνουν τη δυνατότητα για την ανάπτυξη μιας εθνικής βιομηχανίας, η οποία γίνεται το μέσο για την οικονομική ανάπτυξη της χώρας. Η δυναμική εμπορευματοποίηση του διαστήματος, δίδει τη δυνατότητα σε μικρότερες αναπτυσσόμενες χώρες για ενεργοποίηση διαστημικών προγραμμάτων χωρίς να απαιτούνται οι αστρονομικοί προϋπολογισμοί του παρελθόντος.

Βασικότερη όμως αξία είναι η αύξηση της γεωπολιτικής αξίας μιας χώρας. Η Τουρκία φαίνεται ότι το έχει εμπεδώσει και αξιοποιήσει στο μέγιστο, ιδιαίτερα επί διακυβέρνησης του Προέδρου Ταγίπ Ερντογάν. Η συμμετοχή στην ομάδα των χωρών που δραστηριοποιούνται στο διάστημα σηματοδοτεί την πολιτική σταθερότητα, την οικονομική ασφάλεια, την κοινωνική ανάπτυξη και την επιστημονική και τεχνολογική πρωτοπορία στην ευρύτερη παγκόσμια κοινότητα.

Σημαντική πάντα είναι η χρήση του διαστήματος και της διαστημικής υπηρεσίας για την προώθηση δραστηριοτήτων του στρατιωτικού τομέα και την εξασφάλιση της εθνικής ασφάλειας. Μέσω αυτών των δραστηριοτήτων είναι δυνατόν να παρέχει έγκαιρη παρατήρηση γεγονότων, τα οποία συμβαίνουν σε άλλες χώρες, οι οποίες δύνανται να επηρεάζουν τα εθνικά συμφέροντα. Μια τέτοια έγκαιρη προειδοποίηση, όπως προαναφέρθηκε, δίνει τον απαιτούμενο χρόνο σε αυτούς που λαμβάνουν αποφάσεις, να σχεδιάσουν την κατάλληλη αντίδραση και, εάν είναι

δυνατό, να αποφύγουν εντάσεις που μπορεί να απαιτηθεί η χρήση των Ενόπλων Δυνάμεων.

Φυσικά υπάρχουν και οι δορυφόροι υποκλοπών οι οποίοι υποστηρίζουν ουσιαστικά την εξωτερική και την αμυντική πολιτική, αφού πολλές φορές καταφέρνουν να αποκαλύψουν τις πραγματικές προθέσεις του αντιπάλου. Οπότε, υψηλής ακρίβειας πληροφορίες παρέχονται σε όλο τον κόσμο με υψηλή ταχύτητα. Ιδιαίτερα οι δορυφόροι παρακολούθησης της Γης είναι δυνατόν να δώσουν, σε πραγματικό χρόνο, την παρατήρηση των φυσικών πόρων, των δικτύων μεταφοράς και των αγροτικών περιοχών.

Συμπερασματικά θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα αναδυόμενα διαστημικά κράτη καθοδηγούνται αρχικά για οικονομικούς λόγους και στην συνέχεια για την εξασφάλιση εξελιγμένων στρατιωτικών δυνατοτήτων. Αυτή η ανάπτυξη έχει ως προπομπό μεγάλους αστερισμούς δορυφόρων (constellations) όπως είναι το OneWeb⁶⁵, το StarLink⁶⁶ του SpaceX και το Project Kuiper⁶⁷, το οποίο δείχνει ότι η βιομηχανία των μικροδορυφόρων είναι πολύ διαφορετική, ενώ υπάρχει ζήτηση από μια αγορά η οποία αποτελείται από μια ποικιλία φορέων, νεοσύστατων επιχειρήσεων, πανεπιστημίων και κρατών⁶⁸. Επίσης, η εξέλιξη των διαφόρων τύπων αισθητήρων μπορούν να προσδώσουν πρωτόγνωρα επιχειρησιακά χαρακτηριστικά στους δορυφόρους.

65 One Web, Στόχος η Τοποθέτηση 650 Μικροδορυφόρων σε Τροχιά, <https://www.oneweb.world>, (accessed in October 15, 2021)

66 Starlink, Περισσότεροι από 1000 Μικροδορυφόροι σε Τροχιά, <https://www.starlink.com/>, (accessed in October 15, 2021s)

67 Amazon, Amazon receives FCC approval for Project Kuiper satellite constellation 30 July 2020, <https://www.aboutamazon.com/news/company-news/amazon-receives-fcc-approval-for-project-kuiper-satellite-constellation>, (accessed July 15, 2021)

68 Doug Messier, Euro-consult Research Projects Small-Sat Market to Nearly Quadruple Over Next Decade, 7 August 2019, <http://www.parabolicarc.com/2019/08/07/euroconsult-research-projects-smallsat-market-to-nearly-quadruple-over-next-decade>, (accessed in October 15, 2021)

Κεφάλαιο 4: Διαστημικό Πρόγραμμα Ελλάδος

4.1. Γενικά

Στις 19 Ιουλίου 1969 θεμελιώθηκε ο δορυφορικός σταθμός Θερμοπυλών από τον τότε πρωθυπουργό. Το 1970 ξεκίνησε να λειτουργεί η πρώτη κεραία του Κέντρου Δορυφορικών Επικοινωνιών Θερμοπυλών, η οποία σύνδεσε μέσω δορυφόρου την Ελλάδα με τις χώρες της Βορείου Αμερικής, Καναδά και ΗΠΑ αλλά και την Αγγλία. Δύο χρόνια αργότερα, αυτή την σύνδεση ανέλαβε μια δεύτερη κεραία, ενώ η πρώτη ξεκίνησε να εξυπηρετεί τη σύνδεση με τις χώρες του Ινδικού, την Αυστραλία και την Ιαπωνία. Το 1972 ο ΟΤΕ γίνεται ενεργό μέλος της Παγκόσμιας Οργάνωσης Δορυφορικών Επικοινωνιών. Το 1994 εγκαινιάζεται το νέο Κέντρο Δορυφορικών Επικοινωνιών στη Νεμέα. Έτσι, ο ΟΤΕ διαθέτει δέκα (10) δορυφορικούς σταθμούς εδάφους⁶⁹.

Η χρονιά ορόσημο για τον ΟΤΕ είναι το 1983, στην οποία μετέδωσε τον τελικό ποδόσφαιρο του Κυπέλλου Πρωταθλητριών Ευρώπης. Συνολικά μέσω των κυκλωμάτων του ΟΤΕ, 80 δίκτυα μετέδωσαν σε 1,5 δις άτομα σε όλο τον κόσμο αυτόν τον αγώνα. Δυο χρόνια αργότερα, οι εγκαταστάσεις των Θερμοπυλών σε συνεργασία με τον διεθνή τηλεπικοινωνιακό οργανισμό INMARSAT, εξασφάλισε επικοινωνία με τα διαπλέοντα πλοία σε όλους τους ωκεανούς. Ο σταθμός εδάφους στη Νεμέα, αύξησε την ποιότητα και τις δυνατότητες των παρεχόμενων υπηρεσιών, όπως παρέχοντας ευρυζωνικό ίντερνετ σε αεροπλάνα και πλοία, ευρυζωνικότητα στην Αφρική και σε μέρη με ελλειπείς επίγειες υποδομές, τηλεοπτικές υπηρεσίες κλπ.

Για την κάλυψη των κρατικών και εμπορικών αναγκών της Ελλάδας την δεκαετία του 1990, ξεκίνησε να μελετάται η προοπτική αυτονομίας των τηλεπικοινωνιακών δυνατοτήτων, η συνεργασία με την Κύπρο και η απόκτηση ενός δορυφόρου του Hellas Sat.

69 Μουσείο Τηλεπικοινωνιών ΟΤΕ, Αναπαράσταση Δορυφορικής Διάταξης, 20 Δεκεμβρίου 2013, Αναπαράσταση δορυφορικής διάταξης, Μουσείο Τηλεπικοινωνιών ΟΤΕ - Αρχαιολογία Online (archaiologia.gr) (έγινε πρόσβαση στις 20 Νοεμβρίου 2021)

Η Ελλάδα συνεργάστηκε, για πρώτη φορά με την ESA, στις αρχές του 1990. Η πρώτη συμφωνία συνεργασίας υπεγράφη το 1994, η οποία αφορούσε, τακτική ανταλλαγή πληροφοριών, αμοιβαία πρόσβαση στις βάσεις δεδομένων και εργαστηρίων και προγράμματα κοινού ενδιαφέροντος. Η επίσημη αίτηση για ένταξη στην ESA έγινε τον Σεπτέμβριο του 2003, ενώ στις 16 Μαρτίου 2005, έγινε το 16ο μέλος της⁷⁰. Η Κύπρος, αντίστοιχα, υπέγραψε την αρχική της συμφωνία με την ESA, το 2009, ενώ η επίσημη είσοδος της εγκρίθηκε στις 6 Ιουλίου 2016⁷¹.

Η συμμετοχή των δύο χωρών στην ESA, δημιούργησε το κατάλληλο περιβάλλον, κάτω από το οποίο αναπτύχθηκαν πολλές ιδιωτικές εταιρείες, οι οποίες ασχολούνται με την ανάπτυξη προϊόντων και εφαρμογών και συμμετέχουν στα διαστημικά προγράμματα τα οποία ελέγχονται από την ESA. Η διαμόρφωση της ελληνικής διαστημικής βιομηχανίας προέκυψε κυρίως μέσω από την άντληση δυνατοτήτων και τεχνολογιών από τομείς όπως είναι η τεχνολογία νέων υλικών, η μικροηλεκτρονική, το λογισμικό έξυπνης νοημοσύνης και η δορυφορική τηλεπισκόπηση. Αυτές προσαρμόστηκαν στις ιδιαίτερες απαιτήσεις λειτουργίας συστημάτων και εφαρμογών, στο περιβάλλον του διαστήματος. Με αυτό τον τρόπο, δημιουργήθηκε μια ιδιαίτερα δυναμική τεχνολογική βάση, η οποία ενσωμάτωσε όλο το επιστημονικό και τεχνολογικό δυναμικό του τομέα, που υφίσταται αυτήν τη στιγμή στη χώρα⁷².

Τα τελευταία 15 χρόνια είναι ευδιάκριτη η συνεχής ανάπτυξη φορέων, οι οποίοι δραστηριοποιούνται στο συνεχώς αναπτυσσόμενο τομέα του Διαστήματος. Το ελληνικό διαστημικό οικοσύστημα αποτελείται από το σύνολο των φορέων, κρατικών και ιδιωτικών, οι οποίοι δραστηριοποιούνται, στον τομέα του Διαστήματος, στην

70 ESA, Greece Becomes the 16th ESA Member State, 22 March 2005, https://www.esa.int/About_Us/Business_with_ESA/Greece_becomes_16th_ESA_Member_State, (έγινε πρόσβαση στις 20 Νοεμβρίου 2021)

71 ESA, Η Κύπρος γίνεται το 11ο Ευρωπαϊκό Συνεργαζόμενο Κράτος Μέλος της ESA, https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Greece/E_Khupros_ghinetai_to_11o_Eyropaikho_Synergazhomeno_Kratos_Mhelos_tes_ESA, (έγινε πρόσβαση στις 20 Νοεμβρίου 2021)

72 Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia, Επεξεργασία των αναγκών του Δημοσίου και προσδιορισμός ενδεικτικών τεχνικών προδιαγραφών του Ελληνικού Εθνικού Δορυφορικού Διαστημικού Προγράμματος, (Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia, Μελέτη, 28 Νοεμβρίου 2019), σ. 14

Ελλάδα. Κατηγοριοποιούνται αναλόγως με το αντικείμενο του τομέα τους, σε Ακαδημαϊκούς, Ερευνητικούς ή βιομηχανικούς⁷³.

4.2. Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος (ΕΛ.ΚΕ.Δ)⁷⁴

Αρχικά ιδρύθηκε το 2017 ο Ελληνικός Διαστημικός Οργανισμός⁷⁵, ενώ δυο χρόνια αργότερα, αντικαταστάθηκε με το ΕΛ.ΚΕ.Δ⁷⁶, το οποίο υπάγεται στο Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης⁷⁷. Ως σκοπός του έχει τη διαμόρφωση τη στρατηγική και το σχέδιο δράσης στον τομέα του διαστήματος για την χώρα, τη συνεργασία, τον συντονισμό, την υποστήριξη των νομικών προσώπων του δημοσίου και του ιδιωτικού τομέα, τη συμμετοχή σε ευρωπαϊκούς και διεθνείς οργανισμούς και τον συντονισμό όλων των εθνικών φορέων σε προγράμματα για το διάστημα. Στο πλαίσιο του συντονιστικού του ρόλου συνεργάζεται με την ελληνική διαστημική βιομηχανία, την επιστημονική κοινότητα, τα Πανεπιστήμια και τα Ερευνητικά Κέντρα της χώρας. Ως κύριο έργο έχει τον προσδιορισμό κοινών στόχων και την επίτευξη συνέργειας σε επιλεγμένους τομείς. Ταυτόχρονα, διαχειρίζεται διαστημικά προγράμματα σε ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων⁷⁸.

Οι Αντικειμενικοί Σκοποί (ΑΝΣΚ) του ΕΛ.ΚΕ.Δ⁷⁹ είναι:

α. Η διαμόρφωση μιας πρότασης για τη στρατηγική στον τομέα του διαστήματος.

β. Η εκπόνηση ενός σχεδίου δράσης, για την επίτευξη της προαναφερόμενης στρατηγικής, μέσω συνεργασίας δημόσιου, ιδιωτικού τομέα και ακαδημαϊκής, πανεπιστημιακής και ερευνητικής κοινότητας.

73 73ης ΕΣ/ ΣΕΘΑ, Ομαδική Μελέτη - Επένδυση σε Στρατιωτικές Διαστημικές Εφαρμογές από μη Διαστημικούς Δρώντες, (Αθήνα, 16 Μαρτίου 2021).σ. 30 – 40.

74 Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος, <https://hsc.gov.gr/el/>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Οκτωβρίου 2021)

75 Άρθρο 18 του ν. 4508/2017 (Α' 200)

76 Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος, όπ. παρ.

77 Άρθρο 60 του ν. 4623/9-8-2019

78 Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος, όπ. παρ.

79 ibid.

γ. Η συνεργασία, ο συντονισμός, η υποστήριξη και η κινητοποίηση φορέων και υπηρεσιών, του δημοσίου και ιδιωτικού τομέα. Έχει ως σκοπό την προώθηση, διάχυση και αξιοποίηση της διαστημικής στρατηγικής της Ελλάδας.

δ. Η συμμετοχή σε διεθνείς και ευρωπαϊκούς οργανισμούς, αλλά και ομάδες οι οποίες δραστηριοποιούνται στον τομέα του διαστήματος.

ε. Η προώθηση και συμμετοχή σε έργα και προγράμματα, καθώς και η διαχείριση εθνικών προγραμμάτων και έργων στον τομέα του διαστήματος, καθόσον είναι το αρμόδιο συντονιστικό όργανο.

στ. Η συμμετοχή σε ευρωπαϊκούς και διεθνείς οργανισμούς, πρωτοβουλίες, φόρουμ και δραστηριότητες στον τομέα του διαστήματος.

ζ. Ο συντονισμός των εθνικών αντιπροσώπων στον εν λόγω τομέα.

η. Η ανάπτυξη ευρωπαϊκών και διεθνών συνεργασιών, η ανταλλαγή και σύνθεση γνώσεων, καινοτομίας και δράσεων με σκοπό τη μεγιστοποίηση της ανταποδοτικής συμμετοχής της χώρας, τόσο σε ευρωπαϊκούς, όσο και διεθνείς οργανισμούς.

θ. Η συμβολή στην ανάπτυξη και ενίσχυση της τεχνολογίας και των διαστημικών εφαρμογών, υπηρεσιών και επίγειων υποδομών προς όφελος της εγχώριας βιομηχανίας και έρευνας, καθώς και η υποστήριξη στο σχεδιασμό δορυφόρων, δορυφορικών συστημάτων, υλικών και εξοπλισμού, μέσω και της αξιοποίησης της συμμετοχής στους διεθνείς και ευρωπαϊκούς οργανισμούς και προγράμματα, καθώς και στις πάσης φύσεως ανταποδοτικά οφέλη που μπορεί να ωφελήσουν τη χώρα.

ι. Η συνεργασία με αρμόδιους φορείς και υπηρεσίες για τη επιμόρφωση φοιτητών, ερευνητών και δημόσιων λειτουργών, σε ότι αφορά το διάστημα.

ια. Η σχεδίαση και συμμετοχή στην υλοποίηση δράσεων για το διάστημα.

ιβ. Η προώθηση θεμάτων τυποποίησης διαδικασιών, μεταφοράς τεχνογνωσίας και καλών πρακτικών, στον τομέα του διαστήματος.

ιγ. Η παροχή συνδρομής, συμβουλευτικής και η εκπόνηση μελετών προς τις κρατικές υπηρεσίες, για θέματα του διαστήματος

ιδ. Η καταχώριση και αξιολόγηση διαστημικών αντικειμένων, καθώς και την ανάπτυξη δορυφορικών συστημάτων.

4.3. Ένοπλες Δυνάμεις (ΕΔ)

Ο πρώτος Κλάδος των Ενόπλων Δυνάμεων που δραστηριοποιήθηκε σε δορυφορικά μέσα επιτήρησης ήταν η Πολεμική Αεροπορία (ΠΑ). Η ΠΑ συγκρότησε το «Εθνικό Κέντρο Διαστημικών Ερευνών» (ΕΚΔΕ), το 1977, το οποίο είχε ως αποστολή την *«Υποστήριξη των Ελληνικών ΕΔ και της εθνικής οικονομίας, δια της εκμετάλλευσης του Διαστήματος και αντίστοιχης ενημέρωσης επί των δραστηριοτήτων της διαστημικής επιστήμης»*. Αυτή η προσπάθεια επικεντρώθηκε στη συλλογή, επεξεργασία, ανάλυση και διανομή δορυφορικών εικόνων⁸⁰.

Μετά από γνωμάτευση του Συμβουλίου Αρχηγών Γενικών Επιτελείων (ΣΑΓΕ), ο τίτλος μετατράπηκε σε «Εθνικό Κέντρο Διαστημικών Εφαρμογών», διατηρώντας τα ίδια αρχικά, αφαιρώντας από την αποστολή την υποστήριξη της εθνικής οικονομίας. Βάση της ίδιας απόφασης, το ΕΚΔΕ θεσμοθετήθηκε ως ο αρμόδιος φορέας των ΕΔ, με αποστολή την υποστήριξη του επιχειρησιακού έργου των Γενικών Επιτελείων, αλλά και άλλων εθνικών φορέων στη συλλογή πληροφοριών, διαμέσου της παροχής δορυφορικών εικόνων⁸¹. Η πρόταση της ΠΑ για συμμετοχή του ΥΠΕΘΑ στο στρατιωτικό κοινοπρακτικό δορυφορικό πρόγραμμα εικονοληψίας Helios II, είχε ως αποτέλεσμα την κατάργησή του ΕΚΔΕ και αντικατάστασή του από τον Δορυφορικό Σταθμό Εδάφους, με έδρα στην 114 Π.Μ⁸².

Στο Γενικό Επιτελείο Εθνικής Άμυνας (ΓΕΕΘΑ), τον Οκτώβριο 2021 συγκρότησε μια νέα Διεύθυνση, τη Γ5 Διεύθυνση Διαστήματος. Αυτή η

80 Κολοβός, *Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια*., σ. 274-278.

81 *ibid.*

82 Αλέξανδρος Κολοβός, *Ο ρόλος της ΠΑ στο δορυφορικό πρόγραμμα Helios II*, <https://www.academia.edu/28706577/>, (έγινε πρόσβαση στις 15 Οκτωβρίου 2021)

νεοσυσταθείσα Διεύθυνση αποτελεί τον αρμόδιο επιτελικό φορέα, στο επίπεδο του ΓΕΕΘΑ, σε ότι αφορά θέματα του διαστήματος, αλλά και τις συναφείς με αυτό τεχνολογίες. Επίσης, συνιστά το συμβουλευτικό όργανο του Αρχηγού ΓΕΕΘΑ για την οργάνωση και επιχειρησιακή υποστήριξη των αναγκών της Εθνικής Άμυνας στο πεδίο αυτό, καθώς και για την σχεδίαση, οργάνωση και διεξαγωγή διακλαδικών επιχειρήσεων και ασκήσεων σε εθνικό, συμμαχικό και ευρωπαϊκό πλαίσιο. Επιπλέον, με την δημιουργία του νέου φορέα επιτυγχάνεται η βελτιστοποίηση της αξιοποίησης της πληροφοριακής διάστασης του θεάτρου επιχειρήσεων με την χρήση δορυφόρων, με σκοπό την ταχεία συλλογή πληροφοριών και την δραστική μείωση του χρόνου λήψης απόφασης⁸³.

Στο πολιτικό επίπεδο, αρχικά μετά από εισήγηση της Πολεμικής Αεροπορίας, το 2006 συγκροτήθηκε Γραφείο Διαστήματος στο Επιτελείο του Υπουργού Εθνικής Άμυνας. Στη συνέχεια, μετά την αναδιοργάνωση του Υπουργείου, το προαναφερόμενο γραφείο υπήχθη στη Γενική Διεύθυνση Πολιτικής Εθνικής Άμυνας και Διεθνών Σχέσεων (ΓΔΠΕΑΔΣ), όπου υπάγεται έως σήμερα.

4.4. Ένωση Ελληνικών Βιομηχανιών Διαστημικής Τεχνολογίας & Εφαρμογών⁸⁴

Στον τομέα της βιομηχανίας, στις 22 Σεπτεμβρίου του 2008, έπειτα από συντονισμένη προσπάθεια του μεγαλύτερου μέρους της δραστηριοποιημένης στον χώρο της διαστημικής τεχνολογίας και εφαρμογών, εγχώριας βιομηχανίας, ιδρύθηκε η Ένωση Ελληνικών Βιομηχανιών Διαστημικής Τεχνολογίας & Εφαρμογών (ΕΒΙΔΙΤΕ). Συνολικά οι ελληνικές εταιρείες υψηλής τεχνολογίας απασχολούν περισσότερους από 2.500 εργαζόμενους, από τους οποίους, το μεγαλύτερο ποσοστό, αποτελείτε από προσωπικό με υψηλή επιστημονική κατάρτιση, κυρίως στον τομέα των διαστημικών τεχνολογιών και εφαρμογών⁸⁵.

83 ΓΕΕΘΑ, «Δημιουργία Διεύθυνσης Επικοινωνιών-Πληροφορικής ΓΕΕΘΑ/Γ4 και της Διεύθυνσης Διαστήματος ΓΕΕΘΑ/Γ5», <https://geetha.mil.gr/dimioyrgia-dieythynsis-epikoinonion-pliroforikis-geetha-g4-kai-tis-dieythynsis-diastimatos-geetha-g5/>, (έγινε πρόσβαση 08 Δεκεμβρίου 2021)

84 Ένωση Ελληνικών Βιομηχανιών Διαστημικής Τεχνολογίας & Εφαρμογών, <https://www.hellenic-asi.org/>, (έγινε πρόσβαση 30 Οκτωβρίου 2021)

85 ibid.

Αυτή στοχεύει στην μεγιστοποίηση της συμμετοχής των ελληνικών βιομηχανιών, σε διαστημικά προγράμματα τόσο της ΕΕ, όσο και χωρών εκτός της ΕΣΑ. Με αυτό τον τρόπο συμβάλλει τόσο στην βιομηχανική όσο και την ερευνητική ανάπτυξη της Ελλάδος, μέσω της ανάπτυξης νέων εφαρμογών και προϊόντων. Έχει υπολογιστεί ότι ο ετήσιος κύκλος εργασιών των εταιρειών που συμμετέχουν ξεπέρασε τα 185 εκ. €, εκ των οποίων περισσότερα από 150 εκ. € αφορούν εξαγωγές Ελληνικών διαστημικών προϊόντων και υπηρεσιών, που παρέχουν προστιθέμενη αξία ενισχύοντας έτσι την εξωστρέφεια και συμβάλλοντας στην ενίσχυση της εθνικής οικονομίας.

Σύμφωνα με την ΕΔΙΒΙΤΕ, στη βιομηχανία του διαστήματος δραστηριοποιούνται περισσότερες από 45 εταιρείες και κύριοι τομείς που εμπλέκονται αφορούν τα αντικείμενα⁸⁶:

- α. Αισθητήρων.
- β. Δομικών στοιχείων.
- γ. Εκτοξευτών.
- δ. Τροχιακών μεταφορών και συστημάτων επανεισόδου.
- ε. Εξοπλισμού υποστήριξης εδάφους.
- στ. Μηχανισμούς (Hold Down and Release Actuator- Pocket Qube Deployer).
- ζ. Οπτικών Επικοινωνιών - απεικόνισης - συστημάτων laser.
- η. Λογισμικού (calculational algorithms – Databases).
- θ. Ενέργειας (solar panels συσσωρευτές).
- ι. Μονωτικών υλικών.
- ια. Προωθητικών μέσων.

Η ΕΔΙΒΙΤΕ είναι Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου, μη κερδοσκοπικό χαρακτήρα και σύμφωνα με το καταστατικό της, οι βασικοί στόχοι της είναι:

⁸⁶ ibid.

α. Η προβολή και προώθηση των βιομηχανιών που δραστηριοποιούνται στη διαστημική τεχνολογία, εντός και εκτός Ελλάδος.

β. Η ανάπτυξη ενός δικτύου συνεργασίας και επικοινωνίας μεταξύ των μελών της, αλλά και με τους οργανισμούς χωρών του εξωτερικού.

γ. Η βέλτιστη αξιοποίηση της συμμετοχής της Ελλάδας ως μέλος της ESA και τις ευκαιρίες για ανάπτυξης της βιομηχανίας, η οποία απορρέει από την αυτή την συμμετοχή.

δ. Η διεύρυνση της συνεργασίας της ελληνικής βιομηχανίας που δραστηριοποιείται στο διάστημα, των Ερευνητικών Κέντρων ή/και των ΑΕΙ και ΤΕΙ της χώρας.

ε. Η σύσταση επιτροπών εμπειρογνομόνων, οι οποίες επιλαμβάνονται της ανάλυσης ή/και επίλυσης θεμάτων και ζητημάτων κοινού ενδιαφέροντος των μελών της, καθώς και η παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών με σκοπό την χάραξη Εθνικής Πολιτικής για το Διάστημα.

στ. Η σύνταξη μελετών, παρεμβάσεων, εισηγήσεων κλπ. αναφορικά με ζητήματα ενδιαφέροντός της και η δημοσίευση τους ή η υποβολή τους στα αρμόδια (διοικητικά ή νομοθετικά) όργανα.

ζ. Η συμβολή στην εξεύρεση αλλά και την αξιοποίηση προγραμμάτων χρηματοδότησης, σχετικά με την έρευνα και ανάπτυξη σε τομείς που δραστηριοποιούνται τα μέλη της ΕΒΙΔΙΤΕ.

η. Η προώθηση των δραστηριοτήτων στους τομείς των τηλεπικοινωνιών, της τηλεπισκόπησης - τηλεμετρίας, της παρατήρησης της Γης, τις εφαρμογές Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS), τις εφαρμογές για ναυσιπλοΐα και πλοήγηση, τις εφαρμογές πολυμέσων καθώς και τα νέα υλικά με εφαρμογές στο διάστημα.

θ. Η συμμετοχή και διαχείριση προγραμμάτων χρηματοδότησης που έχουν σχέση με την έρευνα και ανάπτυξη στους τομείς δραστηριότητας της ΕΒΙΔΙΤΕ .

ι. Η μελέτη και υλοποίηση μέτρων για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και εκπαίδευσης του προσωπικού των μελών της ΕΒΙΔΙΤΕ.

ια. Η συμβολή στην εκπαίδευση και επιμόρφωση σε θέματα ανάπτυξης εταιρειών, καθώς και παρακολούθησης των εξελίξεων στον χώρο των τεχνολογιών και των εφαρμογών για το διάστημα.

Στο παραπάνω πλαίσιο, η Μονάδα Τεχνολογικών Συνεργατικών Σχηματισμών Corallia του Ερευνητικού Κέντρου «Αθηνά», την Τετάρτη, 17 Μαρτίου 2021, ανακοίνωσε την επίσημη έναρξη της ESA Business Incubation Center (BIC) Greece για τη υποβοήθηση των startups που δραστηριοποιούνται στον τομέα του Διαστήματος, υπό την αιγίδα του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης και της ESA⁸⁷.

Το 90% των προγραμμάτων συνεργασίας μεταξύ ESA – Ελλάδος συμμετέχει εταιρεία εγγεγραμμένη στην ΕΒΙΔΙΤΕ. Παράδειγμα των προαναφερόμενων είναι η ανακοίνωση της ΕΔΙΒΙΤΕ για την υπογραφή σύμβασης συνεργασίας της Ένωσης με την Airbus Defence & Space UK, στις 23 Μαρτίου 2021, για την ανάπτυξη και κατασκευή του δορυφόρου TRUTHS⁸⁸. Ο συγκριμένος δορυφόρος, είναι μέρος του προγράμματος Earth Watch της ESA και αποτελεί μια πρωτοβουλία πέντε χωρών μελών του, με μεγαλύτερο το Ηνωμένο Βασίλειο. Σε αυτό το πρόγραμμα η ΕΔΙΒΙΤΕ αναλαμβάνει ουσιαστική συμμετοχή στην ανάπτυξη, την πιστοποίηση και τον έλεγχο λογισμικού και υλικού, τα οποία είναι κρίσιμα για την ομαλή λειτουργία του δορυφόρου⁸⁹.

87 Eduguide, ESA BIC Greece: Θερμοκοιτίδα για τη στήριξη startups που δραστηριοποιούνται στον τομέα του Διαστήματος <https://www.eduguide.gr/nea2021/th-8ermokoitida-esa-bic-greece-anakoinwnei-corallia/>, (accessed in September 21, 2021).

88 Traceable Radiometry Underpinning Terrestrial – and Helio – Studies

89 Βλάχης Σάββας, Συνεργασία Ελληνικής Διαστημικής Βιομηχανίας με την Αντίστοιχη Βρετανική και την Airbus Defence & Space UK, Δούρειος Ίππος, 26 Μαρτίου 2021, [Συνεργασία Ελληνικής Διαστημικής Βιομηχανίας με την αντίστοιχη Βρετανική και την Airbus Defence & Space UK - Δούρειος Ίππος \(doureios.com\)](#), (πρόσβαση στις 29 Μαρτίου 2021).

4.5. Το Σύμπλεγμα Ελληνικών Διαστημικών Τεχνολογιών και Εφαρμογών (Si-Cluster/ Hellenic Space Technologies and Applications Cluster)⁹⁰

Το Σύμπλεγμα Ελληνικών Διαστημικών Τεχνολογιών και Εφαρμογών (si-Cluster / Hellenic Space Technologies and Applications Cluster) είναι ένα δυναμικό και πρωτοποριακό σύμπλεγμα (cluster) καινοτομίας στην Ελλάδα, στον απαιτητικό και ταχέως αναπτυσσόμενο τομέα των διαστημικών τεχνολογιών και εφαρμογών.

Ιδρύθηκε το 2009 ως κοινή προσπάθεια μεταξύ της Πρωτοβουλίας Corallia και της ΕΒΙΔΙΤΕ. Συγκεντρώνει όλους τους ελληνικούς φορείς, ιδιωτικούς ή δημόσιους, στον τομέα. Επί του παρόντος, το si-Cluster αποτελείται από περισσότερα από 55 μέλη, στα οποία συμπεριλαμβάνονται μεγάλες και μικρομεσαίες επιχειρήσεις, ενώ έχει ταχύτατη επέκταση στη βιομηχανία, σε ακαδημαϊκά και ερευνητικά ιδρύματα, κυβερνητικές ή αυτοδιοικητικές υπηρεσίες, αλλά και άλλα ενδιαφερόμενα μέρη τα οποία δραστηριοποιούνται στο διαστημικό τεχνολογικό τομέα.

Η ελληνική διαστημική βιομηχανία διαμορφώθηκε μέσω της άντλησης τεχνογνωσίας και δυνατοτήτων στους τομείς μικροηλεκτρονικής, δομής υλικών, ρομποτικής, δορυφορικών επικοινωνιών (SatCom), πλοήγησης, γεωεπισκόπησης, αστρονομίας, δορυφορικής εκμετάλλευσης δεδομένων. Αυτές οι τεχνολογίες προσαρμόστηκαν στις ιδιαίτερες απαιτήσεις λειτουργίας των διαστημικών συστημάτων και εφαρμογών. Έτσι, έχει δημιουργηθεί μια δυναμική τεχνολογική βάση, η οποία ενσωματώνει το επιστημονικό και τεχνολογικό δυναμικό της Ελλάδος⁹¹.

Οι κυριότεροι στρατηγικοί στόχοι του si-Cluster είναι οι κάτωθι⁹²:

90 Si-Cluster, <https://www.si-cluster.gr/en/about-si-cluster.html>, (έγινε πρόσβαση στις 28 Ιανουαρίου 2021) και si-cluster, The Hellenic Space Technologies and Applications Cluster, <https://www.corallia.org/images/Corallia/docs/si-Cluster-leaflet.pdf>, (έγινε πρόσβαση στις 28 Ιανουαρίου 2021)

91 Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia, Επεξεργασία των αναγκών του Δημοσίου και προσδιορισμός ενδεικτικών τεχνικών προδιαγραφών του Ελληνικού Εθνικού Δορυφορικού Διαστημικού Προγράμματος, (Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia, Μελέτη, 28/11/19), σ. 14

92 Si-Cluster, <https://www.si-cluster.gr/el/about-si-cluster.html>, (έγινε πρόσβαση στις 28 Οκτωβρίου 2021).

α. Η ανάπτυξη βιομηχανικής και επιστημονικής αριστείας σε συγκεκριμένα τεχνολογικά πεδία.

β. Η ανάπτυξη συγκεκριμένων προϋποθέσεων για την ανάπτυξη ανταγωνιστικής, καινοτόμας και διαφανούς οικονομίας.

γ. Η δημιουργία ενός μηχανισμού ευέλικτου και προσοδοφόρου ικανού να απορροφά, να διατηρεί και να ενισχύει το πνευματικό κεφάλαιο που αναπτύσσεται στην τοπική διαστημική βιομηχανία.

δ. Η πλήρης αξιοποίηση των υπηρεσιών που παρέχει η σύγχρονη διαστημική τεχνολογία. Οι παρεχόμενες υπηρεσίες περιλαμβάνουν τον έλεγχο καταστροφών, την παρακολούθηση συνόρων, τις μετεωρολογικές προβλέψεις, την πλοήγηση, τις τηλεπικοινωνίες, την μεταφορά ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και υπηρεσίες με στόχο την μείωση του ψηφιακού χάσματος.

ε. Οι συνέργειες των συμμετεχόντων επιστημονικών και βιομηχανικών κοινοτήτων, έχοντας υπόψη τον ιδιαίτερο ρόλο κάθε κοινότητας στα διαφορετικά στάδια της αλυσίδας αξίας σε εφαρμογές που έχουν υψηλή προστιθέμενη αξία για την βιομηχανία και επομένως για την εθνική οικονομία.

στ. Ο συντονισμός όλων των σχετικών διαστημικών προγραμμάτων των διαφόρων υπουργείων και κυβερνητικών οργανώσεων (π.χ. Υπουργείο Εθνικής Άμυνας, Υπουργείο Μεταφορών, Υπουργείο Παιδείας, κ.λπ.) με στόχο οικονομίες κλίμακας και έμφαση σε συγκεκριμένα τεχνολογικά πεδία εθνικού ενδιαφέροντος.

ζ. Η ανάπτυξη της σχετικής ερευνητικής κουλτούρας στην τοπική διαστημική βιομηχανία με στόχο την στενή παρακολούθηση των εξελίξεων σε τεχνολογίες και εφαρμογές σε παγκόσμιο επίπεδο.

4.6. Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης

Το Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης (ΙΑΑΔΕΤ), είναι ένα από τα τρία ερευνητικά ινστιτούτα του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών, το οποίο είναι το πρώτο ερευνητικό ίδρυμα του

Ελληνικού Κράτους, με έτος ιδρύσεως το 1842. Το ΙΑΑΔΕΤ προέκυψε από την συγχώνευση του Ινστιτούτου Αστρονομίας και Αστροφυσικής (ΙΑΑ) και του Ινστιτούτου Διαστημικών Εφαρμογών και Τηλεπισκόπησης (ΙΔΕΤ), τον Μάρτιο του 2012. Οι τομείς που ασχολείται είναι⁹³:

- α. Τηλεπισκόπηση.
- β. Επεξεργασία Σήματος, Αναγνώριση Προτύπων και Τηλεπικοινωνίες.
- γ. Παρατηρησιακή Αστροφυσική.
- δ. Γεω-ηλιακό Περιβάλλον και Ηλιακή Φυσική.

Συμμετέχει στο πρωτοποριακό πρόγραμμα ScyLight⁹⁴ της ESA, η οποία επέλεξε το τηλεσκόπιο «ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΣ» του αστεροσκοπείου στο Χελμό, για την κατασκευή του πρώτου επίγειου πιλοτικού σταθμού γι' αυτό. Το εν λόγω πρόγραμμα αποτελεί την επόμενη γενιά τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών, το λεγόμενο “fibre in the sky”, η οποία θα παρέχει υπερυψηλές ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων με την χρήση δορυφόρων.

4.7. Ακαδημαϊκή Κοινότητα

Τμήματα ελληνικών πανεπιστημίων, συνεργαζόμενα με το Ινστιτούτο Δυναμικής Ρευστών Von Karman, του Βελγίου, αλλά και διεθνείς φορείς, στο πλαίσιο επιστημονικών ερευνών, το 2017, έθεσαν σε τροχιά LEO, δύο δορυφόρους που κατασκεύασαν, τους UPSat και DUTHSat. Από πλευράς ακαδημαϊκής κοινότητας συμμετείχαν τα:

- α. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο.
- β. Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

93 Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης, <https://www.astro.noa.gr/>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Οκτωβρίου 2021)

94 European Space Agency, ScyLight, https://www.esa.int/Applications/Telecommunications_Integrated_Applications/ScyLight, (accessed in November 02, 2021).

γ. Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο (Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Υπολογιστών).

δ. ΕΚΠΑ/Τμήμα Πληροφορικής και Επικοινωνιών - Φυσικής Πανεπιστήμιο Πατρών/Μηχανολόγων Μηχανικών και Αεροναυτικής.

ε. Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας/Τμήμα Φυσικής Επιστήμης και Τεχνολογίας.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα των δυνατοτήτων που διαθέτει η ελληνική πανεπιστημιακή κοινότητα, είναι η ομάδα διαστημικής μηχανικής White Noise που ιδρύθηκε από φοιτητές του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου το 2017. Έχει ως κύριο στόχο της να διαγωνίζονται σε διαγωνισμούς μηχανικής και να μοιράζονται το πάθος τους για το διάστημα. Κατά τη διάρκεια της πρώτης του χρονιάς, σχεδίασαν και κατασκεύασαν το DrillSat που κέρδισε το 1ο βραβείο στον διαγωνισμό CanSat In Greece.

Τη δεύτερη χρονιά, ανέπτυξαν τα προγράμματα Daedalus και Icarus, όπου έγιναν η πρώτη ελληνική ομάδα που φτάνει στον παγκόσμιο τελικό του CanSat Competition. Ο Daedalus κατέλαβε την 4η θέση σε 93 ομάδες παγκοσμίως, ενώ ο Icarus κέρδισε το 2ο βραβείο στο CanSat στην Ελλάδα 2019. Το 2021 αυτή η ομάδα διεξάγει έρευνα για ερευνητικούς πυραύλους (sounding rockets) και κατασκεύασε τον Cronos, τον πρώτο πύραυλό που χρησιμοποιεί υβριδικά καύσιμα στην Ελλάδα. Ο Cronos διαγωνίστηκε στον Διασυλλογικό Διαγωνισμό Μηχανικής Πυραύλων 2021⁹⁵.

Ο πύραυλος Cronos έχει σχεδιαστεί για να ανυψώνει 4 κιλά αναπτυσσόμενης μάζας ωφέλιμου φορτίου, που βρίσκεται ακριβώς κάτω από τον κώνο μύτης του αεροσκάφους. Όπως προαναφέρθηκε έχει υβριδικό σύστημα πρόωσης με κερί παραφίνης και οξείδιο του αζώτου, το οποίο είναι σε θέση να παράγει περίπου 3000 N ώθησης για περίπου 3 δευτερόλεπτα. Έτσι, υπολογίζεται ότι φτάνει τα 0,88 Mach και ένα απόγειο 3km AGL. Ο πύραυλος που ηχεί είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε να ανακτάται με ασφάλεια μετά την εκτόξευση. Για να επιτευχθεί αυτό, όταν βρίσκονται στο απόγειο, δύο αλεξίπτωτα που αναπτύσσονται με τη χρήση φυσιγγίων CO₂, έτσι ώστε να ανακτηθεί με ασφάλεια ολόκληρος ο πύραυλος, καθιστώντας τον έτσι, έναν

95 White Noise/ Cronos Webside, <https://whitenoise.gr/cronos.html>, (accessed in December 2, 2021)

πύραυλο 100% επαναχρησιμοποιήσιμο. Ο πρωταρχικός στόχος του έργου Cronos είναι να γίνει η πλατφόρμα δοκιμών για τη διερεύνηση μελλοντικών δυνατοτήτων κατασκευής πιο προηγμένων πυραύλων, ικανών να φτάσουν σε μεγαλύτερα ύψη, σχεδιασμένα και κατασκευασμένα με συνεργατικό και συμμετοχικό τρόπο⁹⁶.

Αντίστοιχες ομάδες κατασκευής πειραματικών πυραύλων έχουν δημιουργήσει φοιτητές του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου, η οποία ονομάζεται Aristotle Space & Aeronautics Team (A.S.A.T.) και έχει κατασκευάσει τον πύραυλο Selene⁹⁷, αλλά και το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, με την ομάδα ASPiR και τον πύραυλο Phaethon⁹⁸.

Μια άλλη επιτυχία της ελληνικής ακαδημαϊκής κοινότητας είναι η εκτόξευση του Λ-Sat. Είναι ένας μικροδορυφόρος (1U-CubeSat), ο οποίος κατασκευάστηκε από μια διεθνή ομάδα Ελλήνων επιστημόνων και φοιτητών. Πραγματοποίησε πειράματα μέτρησης της επίδρασης της ακτινοβολίας στο πειραματικό υλικό γραφενίου σε διαστημικό περιβάλλον σε τροχιά LEO. Επίσης, έφερε έναν πειραματικό δέκτη AIS (αυτόματο σύστημα αναγνώρισης για πλοία), με σκοπό την παρακολούθηση πλοίων⁹⁹.

4.8. Κυπριακό Οικοσύστημα

Ο Κυπριακός Οργανισμός Διαστήματος (Cyprus Astronomy Organization – CAO), εδρεύει στη Λευκωσία, ιδρύθηκε το 2012, είναι ένας μη κυβερνητικός, μη κερδοσκοπικός οργανισμός δημόσιου οφέλους, ο οποίος προωθεί την εξερεύνηση του διαστήματος και την αστρονομία στην χώρα. Είναι μια νεοσύστατη κοινότητα η οποία αποτελείται κυρίως από ερασιτέχνες αστρονόμους.

Έχει ως αντικειμενικό σκοπό την «Εκτόξευση της Κύπρου στη Διαστημική Εποχή», την οικοδόμηση της επόμενης γενιάς επιστημόνων, η οποία θα οικοδομούσε μια διεθνή συνεργασία με άλλους διαστημικά έθνη σε επιστημονικές, διαστημικές και πλανητικές αποστολές. Επίσης, προσπαθεί να εμπνεύσει, στους πολίτες της Κύπρου,

96 ibid.

97 Aristotle Space & Aeronautics Team, <https://asat.gr/>, (accessed in December 2, 2021)

98 Aerospace Research Engineering, Aerospace Research Engineering, <https://aspire.uowm.gr/>, (accessed in December 2, 2021)

99 Gunter's Space Page – LambdaSat (Λ-sat), https://space.skyrocket.de/doc_sdat/lambdaSat.html, (accessed in October 10, 2021).

έτσι ώστε να ασχοληθούν με το διάστημα και την εξερεύνηση του, αλλά και να τους παρέχει εκπαιδευτικές ευκαιρίες. Έχει περισσότερους από 1.000 εγγεγραμμένους ερευνητές, επιστήμονες, εκπαιδευτικούς και εθελοντές και πάνω από 100.000 ακολούθους στα μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Υποστηρίζει και προωθεί νεοσύστατες επιχειρήσεις, αλλά και την καινοτομία στην τεχνολογική. Είναι ανοιχτό σε άτομα όλων των ηλικιών και εκπαιδευτικού υπόβαθρου. Επίσης, έχει την δυνατότητα να παρέχει εκδηλώσεις σε όσους επιθυμούν να εξερευνήσουν και να απολαύσουν την παρατήρηση των ουράνιων σωμάτων¹⁰⁰.

. Ο Κυπριακός Οργανισμός Εξερεύνησης του Διαστήματος (CSEO)¹⁰¹ ιδρύθηκε από προσωπικό της βιομηχανίας και του ακαδημαϊκού χώρο. Πρωταρχική του αποστολή είναι να προωθήσει τη διαστημική βιομηχανία στην Κύπρο. Επιπλέον, προωθεί την επιστημονική έρευνα και την ανάπτυξη στον τομέα της εξερεύνησης του διαστήματος, ενισχύει και αναπτύσσει ενεργά την τοπική διαστημική βιομηχανία και γεφυρώνει τις ακαδημαϊκές και βιομηχανικές συνεργασίες. Στόχος του είναι να οδηγήσει σε πρόοδο την κυπριακή βιομηχανία υψηλής τεχνολογίας και να δημιουργήσει συνεργασίες με άλλα κράτη. Η αποστολή και το όραμα του CSEO είναι να ενθαρρύνει το ταλέντο στην εφαρμοσμένη καινοτομία υψηλής τεχνολογίας, παράγοντας αποτελέσματα προς το κοινό όφελος.

4.9. Εκπαιδευτικά Προγράμματα

Η Ελλάδα και η Κύπρος συμμετέχουν στο Space Generation Advisory Council (SGAC)¹⁰². Το SGAC είναι ένας παγκόσμιος μη κυβερνητικός, μη κερδοσκοπικός οργανισμός τύπου [US 501 (c) 3]. Υποστηρίζει το πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών, για τις διαστημικές εφαρμογές και δίκτυο. Στοχεύει στην εκπροσώπηση νέων επαγγελματιών και των φοιτητών πανεπιστημίων στον διαστημικό τομέα, οι οποίοι έχουν ηλικία 18 έως 35 ετών, στον ΟΗΕ, στις

100 Κυπριακός Οργανισμός Αστρονομίας, <http://cyprusastronomy.org/>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Σεπτεμβρίου 2021)

101 Cyprus Space Exportation Organization, <https://www.spaceexploration.org.cy/#!/Home>, (accessed in September 30, 2021)

102 UN Space Generation Organization, <https://spacegeneration.org/about>, (accessed in September 30, 2021)

διαστημικές υπηρεσίες, τη βιομηχανία αλλά και στον ακαδημαϊκό χώρο. Εδρεύει στην πρωτεύουσα της Αυστρίας, Βιέννη. Διαθέτει ένα εκτενές δίκτυο μελών, εθελοντών και αποφοίτων πανεπιστημίων, το οποίο αριθμεί άνω των 15.000 μελών, εκπροσωπώντας περισσότερες από 150 χώρες.

Η αντίστοιχη ελληνική ομάδα SGAC NPoCs, το 2017, διοργάνωσε διήμερη εκδήλωση, με την ονομασία SG [Greece]. Την πρώτη ημέρα πραγματοποιήθηκαν εκδηλώσεις προβολής, όπου μίλησαν ο καθηγητής Tom Krimigis της Ακαδημίας Αθηνών, ο ευρωπαίος αστροναύτης Luca Parmitano και ο μηχανικός της ESA ExoMars Παντελή Πουλάκη. Την δεύτερη ημέρα οι εκδηλώσεις αφορούσαν φοιτητές και νέους επαγγελματίες, οι οποίοι έχουν εκδηλώσει ενδιαφέρον να ασχοληθούν στον τομέα του διαστήματος και να παράγουν ιδέες σχετικά με τον αντίστοιχο ελληνικό, καθώς και το μέλλον αυτού, υπό την καθοδήγηση ειδικών¹⁰³.

Αντίστοιχα στην Κύπρο, το 2018, το Engineering Club του Pascal English School της Λάρνακας¹⁰⁴, ολοκλήρωσε ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα με το όνομα «Mission: Odyssey». Με αυτό το πρόγραμμα οι μαθητές σχεδίασαν, δημιούργησαν και εκτόξευσαν ένα pico-δορυφόρο στη στρατόσφαιρα και πέτυχαν να μεταδώσουν και να λάβουν δεδομένα ζωντανά¹⁰⁵.

Οι Έλληνες ακαδημαϊκοί, οι οποίοι δραστηριοποιούνται εντός της χώρα ή στο εξωτερικό, έχουν ουσιώδη συμβολή στη διεθνή διαστημική έρευνα, αλλά και τις εφαρμογές σε ποικίλους κλάδους. Ένθερμοι εκπαιδευτικοί αλλά και εθελοντές πραγματοποιούν εκδηλώσεις για τη διάδοση της επιστήμης του διαστήματος και την παρακίνηση των νεότερων γενιών να συμμετάσχουν σε αυτή. Ταυτόχρονα προσπαθούν να πείσουν για την σημαντικότητα της επένδυσης στο όραμα της διαστημικής εξερεύνησης. Το Ευγενίδιο Ίδρυμα έχει εκπονήσει ένα ολοκληρωμένο εκπαιδευτικό πρόγραμμα, με θέμα το διάστημα, παρέχοντας παρουσιάσεις για

103 UN Space Generation Advisory Council, SGAC Greece, <https://spacegeneration.org/regions/europe/greece>, (accessed in September 30, 2021)

104 Engineering Club του Pascal English School , <https://www.facebook.com/pesecl/>, (accessed in September 30, 2021)

105 UN Space Generation Advisory Council, SGAC Cyprus, <https://spacegeneration.org/regions/europe/cyprus>, (accessed in September 30, 2021)

σχολικές μονάδες και ιδιώτες αλλά και διοργανώνοντας σημαντικά συνέδρια και σεμινάρια, για τη διαστημική εξερεύνηση και την αστρονομία γενικότερα.

Στους Έλληνες και Κύπριους πολίτες, ως κατοίκους της ΕΕ, δίνεται το δικαίωμα να υποβάλουν αιτήσεις για εργασία, αλλά και να συμμετάσχουν στα ερευνητικά προγράμματα, της ESA, της EUMETSAT και άλλων διεθνών ιδρυμάτων, στα οποία ανήκουν οι δύο χώρες.

4.10. Πρόγραμμα Τηλεπικοινωνιών

Το 1994 – 1994 ήταν οι χρονιές που εκδηλώθηκε ενδιαφέρον για απόκτηση τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων, ενώ υποβλήθηκε αίτημα στο ITU, για τη δέσμευση τροχιακών θέσεων. Λόγω των πολλών αιτήσεων και για να μην απωλεσθεί η δεσμευμένη, από την Ελλάδα, τροχιακή θέση (39^E), εκμισθώθηκε ο γερμανικός δορυφόρος DFS-3, ο οποίος μετονομάστηκε σε HellasSat-1. Αυτός για την κάλυψη των κρατικών και εμπορικών επικοινωνιακών αναγκών Ελλάδας και Κύπρου, μετακινήθηκε στην καινούργια του θέση.

Με την πώληση του ΟΤΕ στην DEUTCHE TELECOM, το πλειοψηφικό πακέτο του προγράμματος μεταβιβάστηκε στην εταιρεία HELLASAT, η οποία με την σειρά της πωλήθηκε το 2013 στην ARABSAT CYPRUS Ltd, η οποία είναι θυγατρική της ARABSAT Satellite Communications, έναντι 208 εκ. ευρώ¹⁰⁶. Στη συμφωνία αυτή, προβλέπεται η διάθεση παροχής δωρεάν αναμεταδοτών για χρήση από το ΥΠΕΘΑ. Υφίστανται αντίστοιχα κέντρα ελέγχου εδάφους τόσο στην Αθήνα όσο και την Κύπρο.

Η Ελλάδα διαθέτει του κάτωθι τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους:

α. Ο HellasSat 1, είναι δορυφόρος βάρους 1.415 κιλών, τοποθετημένος σε GEO τροχιά. Διαθέτει δέκα κύριους και πέντε εφεδρικούς αναμεταδότες στη Ku-band

¹⁰⁶ Naftemporiki. Gr, ΟΤΕ Συμφωνία για πώληση της Hellas – Sat, 7 Febroyar;ioy 2013, <https://m.naftemporiki.gr/story/605803/ote-polisi-tis-iellas-sat>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Οκτωβρίου 2021)Gunter's Space Page, DFS-Kopernikus 1, 2, 3 / HellasSat 1, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/dfs-kopernikus-1.htm, (accessed in November 20, 2021).

και ένα αναμεταδότη στη Ka-band¹⁰⁷. Δυο από τους προαναφερόμενους αναμεταδότες διατίθενται για την κάλυψη των επικοινωνιακών αναγκών του ΥΠΕΘΑ.

β. Ο HellasSat 2, είναι δορυφόρος βάρους 3.250 κιλά, τοποθετημένος και αυτός σε GEO τροχιά. Διαθέτει τριάντα ενεργούς αναμεταδότες σε μάντα Ku-band, επιτρέποντας τη μετάδοση ψηφιακής τηλεόρασης σε κεραίες μικρότερες από 60 cm. Παρέχει πανευρωπαϊκή κάλυψη, συμπεριλαμβάνοντας την Ελλάδα, τα Βαλκάνια και την Ανατολική Ευρώπη, ενώ έχει τη δυνατότητα να καλύψει τη Νότια Αφρική και τη Μέση Ανατολή. Εκτοξεύτηκε με την χρήση φορέα Atlas-5, στις 13 Μαΐου 2003¹⁰⁸.

γ. Ο δορυφόρος HellasSat 3/Inmarsat-S-EAN (EuropaSat) συνιδιοκτησίας της Inmarsat και της Hellas-Sat, είναι βάρους 5,9 τόνων. Μπορεί να παρέχει Mobile Satellite Services (MSS), Fixed Satellite Services (FSS) και Broadcast Satellite Services (BSS). Κατασκευάστηκε από την Thales Alenia Space, σε σκάφος Spacebus-4000C4. Το ωφέλιμο φορτίο MSS έχει σχεδιαστεί για να παρέχει υπηρεσίες S-band και στα 28 κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Καλύπτει την Ευρώπη, την Μέση Ανατολή και τη Νότια Αφρική. Παράλληλα προσφέρει βελτιωμένες υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας σε όλη την Ευρώπη. Τέθηκε σε τροχιά στις 28 Ιουν 2017.

δ. Ο δορυφόρος HellasSat 4/SaudiGeoSat 1, βάρους 6.450 κιλών, κατασκευάστηκε στο σκάφος LM2100 της Lockheed Martin. Παρέχει υπηρεσίες επικοινωνιών spot-beam στην μάντα Ka-band και Ku-band. Εκτοξεύθηκε στις 5 Φεβρουαρίου 2019¹⁰⁹.

Το πρόγραμμα ScyLight (Secure and Laser Communication Technology), αφορά την έρευνα και ανάπτυξη οπτικών επικοινωνιών μέσω τεχνολογιών λέιζερ, μέσω δορυφόρων. Η τεχνολογία οπτικών επικοινωνιών θα φέρει επανάσταση στις δορυφορικές επικοινωνίες, παρέχοντας υψηλές ταχύτητες μετάδοσης, αλλά και ασφάλεια δεδομένων.

107 Gunter's Space Page, DFS-Kopernikus 1, 2, 3 / HellasSat 1, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/dfs-kopernikus-1.html, (accessed in November 20, 2021).

108 Gunter's Space Page, HellasSat 2, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/hellassat-2.html, (accessed in November 20, 2021).

109 Hellas Sat, <https://www.hellas-sat.net/fleet>, (accessed in October 15, 2021)

Μετά από συντονισμένες προσπάθειες του ΙΑΑΔΕΤ/ΕΑΑ και της Γενικής Γραμματείας του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης και αξιολόγηση από την ESA, η τελευταία επέλεξε το Αστεροσκοπείο του Χελμού «Αρίσταρχος» για την κατασκευή του πρώτου επίγειου πιλοτικού σταθμού του ευρωπαϊκού προγράμματος ScyLight, για την επόμενη γενιά τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών¹¹⁰. Είναι αναγκαίο να αναφερθεί ότι ο «Αρίσταρχος» είναι το δεύτερο μεγαλύτερο της Ηπειρωτικής Ευρώπης,

4.11. Πλοήγηση

Στην Ελλάδα και την Κύπρο, για υπηρεσίες πλοήγησης, κατά κύριο λόγο, χρησιμοποιείται το σύστημα των ΗΠΑ GPS. Η ΕΕ, από το 1994, έχει θέσει ως στρατηγικό στόχο να καταστήσει αυτόνομη την Ευρώπη σε αυτό τον τομέα, αναπτύσσοντάς το Παγκόσμιο Σύστημα Πλοήγησης (Global Navigation Satellite System/GNSS), με το πρόγραμμα GALILEO, στο οποίο συμμετέχει και η Ελλάδα. Η ESA για το πρόγραμμα GALILEO, από το 2011 έως το 2018 έχει θέσει σε τροχιά, συνολικά 26 δορυφόρους εντοπισμού θέσης, ενώ έχει προγραμματίσει άλλους 12.

4.12. ISTAR

Για να καλύψει τις ανάγκες της στον τομέα της δορυφορικής εικονοληψίας, η Ελλάδα, μετά από διαπραγματεύσεις, επέλεξε τη λύση του συστήματος Helios. Αυτό είναι το πρώτο Δυτικό – Ευρωπαϊκό πρόγραμμα, το οποίο ξεκίνησε από την Γαλλία. Η Ελλάδα συμμετέχει με ένα μικρό ποσοστό (2,5%), στο εν λόγω πρόγραμμα. Οι Helios 2A και 2B, προσφέρουν εικονοληψία με GSD με διακριτική ικανότητα 50 cm, ενισχύοντας τη δυνατότητα επιτήρησης των περιοχών ενδιαφέροντος. Η Ελλάδα έχει εκδηλώσει ενδιαφέρον να συμμετάσχει στο επερχόμενο πολυεθνικό δορυφορικό πρόγραμμα CSO στο οποίο ηγείται η Γαλλία¹¹¹.

¹¹⁰ Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης, Ο πρώτος επίγειος πιλοτικός σταθμός του Ευρωπαϊκού προγράμματος Scylight για την επόμενη γενιά τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών («fibre in the sky») στο Αστεροσκοπείο Χελμού, <https://www.astro.noa.gr/news/nea/o-protos-epigeios-pilotikos-stathmos-toy-eyropaikoy-programmatos-scyilight-gia-tin-epomeni-genia-tilepikoinoniakon-ypiresion-fibre-in-the-sky-sto-asteroskopeio-chelmoy-2/>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Σεπτεμβρίου 2021)

¹¹¹ Ιωάννης Παρίσης, Διάστημα και Ευρωπαϊκή Ασφάλεια – Για μια Διαστημική Πολιτική Ασφαλείας, (Ελληνικό Κέντρο Ευρωπαϊκών Μελετών, 2006), σ. 63 – 66.

4.13. Παρατήρηση της Γης

Η επιχειρησιακή μονάδα Διαστημικών Εφαρμογών και Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης [Διαστημικών Εφαρμογών και Δορυφορικής Τηλεπισκόπησης (BEYOND)], του ΙΑΑΔΕΤ, είναι ένας φορέας, παγκοσμίου εμβέλειας, με σκοπό την έγκαιρη αναγνώριση κινδύνων, την προστασία του πληθυσμού, του περιβάλλοντος και των κρίσιμων υποδομών από φυσικές ή μη απειλές, περιλαμβανομένων και αυτών του διαστήματος. Παρέχει πρότυπες υπηρεσίες συνεχούς παρακολούθησης φυσικών καταστροφών στην ευρύτερη περιοχή της Νοτιοανατολικής Ευρώπης, των Βαλκανίων, της Μέσης Ανατολής και της Βορείου Αφρικής. Αξιοποιεί υποδομές συλλογής δορυφορικών δεδομένων οι οποίες βρίσκονται εγκατεστημένες στο Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών (ΕΑΑ). Επίσης μέσα από τη συστηματική ενεργοποίηση του προγράμματος Copernicus Emergency Management Services, το Κέντρο Αριστείας BEYOND εξυπηρετεί την παγκόσμια κοινότητα φορέων και υπηρεσιών διαχείρισης κρίσεων, κατά τη διάρκεια φυσικών καταστροφών¹¹².

Η Πυροσβεστική Υπηρεσία, μέσω της Πολιτικής Προστασίας, λαμβάνει εικόνες πραγματικού χρόνου από το Κέντρο Αριστείας BEYOND. Το ΥΠΕΘΑ, αλλά και το Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη, θα πρέπει να εξετάσουν τη δυνατότητα συνεργασίας με αυτό, με σκοπό να λαμβάνουν εικόνες πραγματικού χρόνου για τις ανάγκες της FRONTEX για την καταπολέμηση της παράνομης μετανάστευσης.

Το NATO και η ΕΕ, δε διαθέτουν δικά τους μέσα για την παροχή υπηρεσιών ISTAR. Το μεν πρώτο χρησιμοποιεί τα μέσα των κρατών – μελών του, οπότε δεν αναμένεται να παράσχει τέτοιες δυνατότητες στην Ελλάδα, λαμβάνοντας υπόψη την πολιτική του να μην επεμβαίνει σε διαμάχες μεταξύ κρατών – μελών, όπως είναι αυτή της Ελλάδος με την Τουρκία. Από την άλλη η Ευρωπαϊκή Ένωση και η ESA, παρέχουν μόνο δυνατότητες επιστημονικής έρευνας.

112 Center of EO Research & Satellite Remote Sensing BEYOND, <http://beyond-eocenter.eu/>, (accessed in October 29, 2021)

4.14. Πρόγραμμα Μικροδορυφόρων

Η Μονάδα Τεχνολογικών Συνεργατικών Σχηματισμών «Corallia»¹¹³ του Ερευνητικού Κέντρου «Αθηνά»¹¹⁴, παρουσίασε στο τέλος του 2019, μια πρόταση για ανάπτυξη ενός Εθνικού Δορυφορικού Διαστημικού Προγράμματος (ΕΔΔΠ), η οποία βασίζεται στη τεχνολογία μικροδορυφόρων. Για την εκπόνηση αυτής της μελέτης ελήφθησαν υπόψη οι ανάγκες των υπουργείων Προστασίας του Πολίτη, Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής (για την Ακτοφυλακή), Μεταφορών και Υποδομών (για την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας), Εξωτερικών και Αγροτικής Ανάπτυξης.

Επιγραμματικά οι επιχειρησιακές απαιτήσεις οι οποίες πρέπει να έχει ένα σύστημα μικροδορυφόρων είναι:

- α. Η επιτήρηση χερσαίων και θαλασσίων συνόρων.
- β. Η τηλεπικοινωνιακή κάλυψη δύσβατων περιοχών.
- γ. Ο διαμοιρασμός ζωντανής εικόνας από επίγειες κάμερες.
- δ. Η κάλυψη τηλεπικοινωνιακών αναγκών αεροδρομίων και κρατικών υπηρεσιών.
- ε. Η επικοινωνιακή κάλυψη των αναγκών μεταξύ ΥΠΕΞ και Πρεσβειών.
- στ. Η παρακολούθηση κρίσιμων υποδομών.
- ζ. Η Έρευνα και Διάσωση στη θάλασσα.
- η. Η τηλεματική παρακολούθηση υπηρεσιακού στόλου και σύστημα πλοήγησης οχημάτων.
- θ. Η ανίχνευση σημάτων κινδύνου.
- ι. Η ανίχνευση αλλαγής κατάστασης της επιφάνειας της γης σε σχεδόν πραγματικό χρόνο.

¹¹³ Ερευνητικός Οργανισμός «CORALLIA», <https://www.corallia.org/el/>, (έγινε πρόσβαση στις 29 Σεπτεμβρίου 2021)

¹¹⁴ Ερευνητικό Κέντρο «ΑΘΗΝΑ», https://www.athena-innovation.gr/el/corallia_dm, (έγινε πρόσβαση 29 Σεπτεμβρίου 2021)

Η πρόταση προβλέπει ότι το πρόγραμμα θα πραγματοποιηθεί σε δύο φάσεις, με 6 μικροδορυφόρους σε LEO τροχιά (450-600χλμ), οι οποίοι θα είναι εξοπλισμένοι με υπερφασματικούς αισθητήρες SAR, Automatic Identification System (AIS), κυκλώματα επικοινωνιών και αντίστοιχους επίγειους σταθμούς ελέγχου. Το κόστος έχει εκτιμηθεί στα 290 εκ ευρώ συνολικά¹¹⁵. Εξετάζοντας τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες του εν λόγω προγράμματος, εκτιμάται ότι πολλές από τις απαιτήσεις του ΥΠΕΘΑ, θα μπορούσαν να καλυφθούν, παρά το γεγονός ότι δεν συμπεριλαμβάνονται στον αρχικό σχεδιασμό του.

Στο τέλος του 2020, το ΕΛΚΕΔ¹¹⁶, συγκρότησε μια επιστημονική επιτροπή, η οποία εξέτασε τις ανάγκες των φορέων, συμπεριλαμβανομένου και του ΥΠΕΘΑ και γνωμοδότησε για την ανάπτυξη ενός εθνικού προγράμματος μικροδορυφόρων. Για να συνταχθεί αυτή τη γνωμοδότηση, εξετάστηκαν οι διαθέσιμες διαστημικές τεχνολογίες, οι υφιστάμενες δυνατότητες της Ελληνικής βιομηχανίας (ΕΒΙΑΤΕ¹¹⁷, si - Cluster¹¹⁸), αλλά και τις ακαδημαϊκής κοινότητας, υπό το πρίσμα των επιχειρησιακών απαιτήσεων που είχαν τεθεί συνολικά. Επιπλέον, εξετάστηκαν:

- α. Τα πιθανά οφέλη από την επένδυση σε ένα τέτοιο πρόγραμμα.
- β. Ο βαθμός επίδρασης στην οικονομία, ανάλογα με την έκταση του (μεσαία: 20-100 εκ ευρώ, μεγάλη: μεγαλύτερη των 100 εκ Ευρώ).
- γ. Το μοντέλο ανάπτυξης και συμμετοχής της εθνικής υποδομής (προμήθεια από εξωτερικό, μερική ή ολική ανάπτυξη σε εθνικό επίπεδο).

115 Μελέτη 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, 28/11/19, σ. 243

116 Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος, <https://hsc.gov.gr/el/>, (έγινε πρόσβαση στις 28 Σεπτεμβρίου 2021)

117 Ένωση Ελληνικών Βιομηχανιών Διαστημικής Τεχνολογίας & Εφαρμογών – ΕΔΙΒΙΤΕ, <https://www.hellenic-asi.org/news.php>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Οκτωβρίου 2021)

118 Si-Cluster, <https://www.si-cluster.gr/>, (έγινε πρόσβαση στις 28 Οκτωβρίου 2021)

Το Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, τον Δεκέμβριο του 2020, έθεσε σε ανοικτή διαβούλευση τη Βίβλο Ψηφιακού Μετασχηματισμού¹¹⁹. Σε αυτή αποτυπώνονται οι στόχοι, οι κατευθυντήριες αρχές, οι στρατηγικοί άξονες παρέμβασης, ο αρχιτεκτονικός σχεδιασμός των συστημάτων, το μοντέλο διακυβέρνησης, ο μηχανισμός σχεδιασμού και υλοποίησης, καθώς και το σύνολο των οριζόντιων και κάθετων παρεμβάσεων που θα υλοποιήσουν τον ψηφιακό μετασχηματισμό της ελληνικής κοινωνίας και οικονομίας.

Η Βίβλος περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα ανάπτυξης συστοιχίας μικροδορυφόρων, οι οποίοι θα εξυπηρετήσουν τηλεπικοινωνιακές και γεωεπισκοπικές ανάγκες, κυβερνητικών υπηρεσιών, υπηρεσίες χαρτογραφίας, ναυτιλίας, γεωργίας ακριβείας, τοπογραφίας, πολεοδομίας, αλλά και άλλους τομείς της οικονομίας. Επιπρόσθετα, θα υποστηρίζει υπηρεσίες, εθνικής ασφάλειας, επιτήρησης συνόρων, έρευνας και διάσωσης, προστασία του περιβάλλοντος και πολιτικής προστασίας.

Αυτό το πρόγραμμα μικροδορυφόρων εκτιμάται ότι θα αυξήσει την ικανότητα της ελληνικής βιομηχανίας υψηλής τεχνολογίας. Αυτό το έργο αναμένεται να αυξήσει τις δυνατότητες των κυβερνητικών δικτύων επικοινωνίας, σε ότι αφορά τη διαθεσιμότητα, την ασφάλεια και να προσφέρει συνδέσεις υψηλής ταχύτητας σε δυσπρόσιτες περιοχές. Επιπλέον, ο σχηματισμός ανάπτυξης των μικρο-δορυφόρων είναι μέρος της πρωτοβουλίας EU GovSatCom, EuroQCI και Connectivity η οποία ανακοινώθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 15 Ιουλίου 2020¹²⁰.

Στις 22 Μαρτίου 2019, υπογράφηκε Μνημόνιο Συνεργασίας μεταξύ ΥΠΕΘΑ και Υπουργείου Ψηφιακής Πολιτικής, με το οποίο θεσμοθετείται και διευρύνεται η

119 Υπουργείο Ψηφιακού Διακυβέρνησης, Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020 - 2025, (Υπουργείο Ψηφιακού Διακυβέρνησης, Δεκέμβριος 2020), <http://www.opengov.gr/digitalandbrief/?p=2134>, (έγινε πρόσβαση στις 28 Οκτωβρίου 2021)

120 AIRBUS, European space and digital players to study build of EU's satellite-based connectivity system, (AIRBUS, 23 December 2020), <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2020/12/european-space-and-digital-players-to-study-build-of-eus-satellitebased-connectivity-system.html>, (accessed in October 28, 2021)

συνεργασία των δύο Υπουργείων στον τομέα του διαστήματος, αποσκοπώντας στην¹²¹:

- α. Αύξηση των δυνατοτήτων της χώρας στον τομέα της άμυνας.
- β. Αξιοποίηση όλων των διαθέσιμων πόρων του Δημοσίου, ενιαία.
- γ. Αύξηση της ικανότητας σχεδίασης, παραγωγής και αξιοποίησης, διαστημικών συστημάτων και εφαρμογών, στην Ελλάδα.
- δ. Δημιουργία και αξιοποίηση εθνικών υποδομών στον τομέα του διαστήματος.

121 Ελληνική Κυβέρνηση, Θεσμοθετείται & διευρύνεται η συνεργασία ΥΠΗΤΠΕ & ΥΕΘΑ στον τομέα του διαστήματος, 23 Μαρτίου 2019, <https://government.gov.gr/thesmothetite-dievrinete-sinergasia-ipsitpe-ietha-ston-tomea-tou-diastimatos/>, (accessed in October 28, 2021)

Κεφάλαιο 5: Διαστημικό Πρόγραμμα Τουρκίας

5.1 Γενικά¹²²

Από το 1990 η Τουρκία έχει ξεκινήσει ένα φιλόδοξο διαστημικό πρόγραμμα, με απώτερο σκοπό την εκμετάλλευση των δυνατοτήτων που παρέχει το διάστημα, την εισαγωγή διαστημικής τεχνολογίας στη χώρα και τέλος την ανάπτυξη και κατασκευή «εθνικών» δορυφορικών συστημάτων. Τα δορυφορικά συστήματα λειτουργούν ως πολλαπλασιαστές ισχύος, το οποίο έχει αντιληφθεί η Τουρκία, οπότε θεωρεί το διάστημα ως ένα ζήτημα στρατηγικής σπουδαιότητας κι εθνικής υπερηφάνειας γι' αυτή, ενώ η απόκτηση διαστημικής τεχνολογίας αναγνωρίζεται ως άμεσης προτεραιότητας. Επιδίδεται σε διαρκώς αυξανόμενες διαστημικές δραστηριότητες σε αρκετές κρατικές υπηρεσίες της, πανεπιστήμια, ερευνητικά κέντρα και ιδρύματα, καθώς και στον ιδιωτικό τομέα. Οι κύριες δραστηριότητες στον τομέα των δορυφορικών εφαρμογών επικεντρώνονται στον χώρο των τηλεπικοινωνιών, στην παρατήρηση της Γης, στα συστήματα ακριβούς προσδιορισμού θέσης (GPS) και στις καθαρά επιστημονικές εφαρμογές¹²³.

Η ιστορία της εξερεύνησης του διαστήματος ξεκινά για την Τουρκία στις 01 Αυγούστου 1933, όταν ιδρύθηκε το Ινστιτούτο Αστρονομίας του Πανεπιστημίου της Κωνσταντινούπολης. Στις 27 Ιανουαρίου 1967, υπογράφηκε από την Τουρκία η συνθήκη των Ηνωμένων Εθνών για τις αρχές οι οποίες διέπουν τις δραστηριότητες των κρατών στην εξερεύνηση και τη χρήση του διαστήματος, συμπεριλαμβανομένης της Σελήνης και άλλων ουράνιων σωμάτων. Στις 03 Φεβρουαρίου 1979, ο πρώτος εθνικός σταθμός εδάφους ΑΚΑ-1 (Αγκυρα-1) τέθηκε σε λειτουργία με την εγκατάσταση 11 τηλεφωνικών καναλιών με το Ηνωμένο Βασίλειο. Στις 24 Μαρτίου 1983, ιδρύθηκε η Σχολή Αεροναυτικής και Αστροναυτικής του Πολυτεχνείου της Κωνσταντινούπολης. Ενώ στις 27 Μαρτίου 1984, η Τουρκία έγινε ένα από τα ιδρυτικά μέλη του Ευρωπαϊκού Οργανισμού για την Εκμετάλλευση των

122 Renata Kommel - Knittel, Peter Ashley, Mackenzie Puig-Hall, and Luc Riesbeck, “Exploring Insights from Emerging Space Agencies”, (George Washington University - Elliott School of International Affairs, October 2020), σ. 68 – 69.

123 Κολοβός, «Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια», σ. 258-272.

Μετεωρολογικών Δορυφόρων (EUMETSAT). Στις 05 Σεπτεμβρίου 1997, εγκαινιάστηκε το Εθνικό Παρατηρητήριο TÜBİTAK¹²⁴, το οποίο φιλοξενεί διάφορα οπτικά τηλεσκόπια, με το μεγαλύτερο να έχει ακτίνα 1,5 m. Στις 1 Ιουνίου 2006, η Τουρκία έγινε μέλος του Οργανισμού Διαστημικής Συνεργασίας Ασίας - Ειρηνικού (APSCO). Το Τουρκικό Διαστημικό Σύστημα, το Κέντρο Ολοκλήρωσης και Δοκιμών (USET), ιδρύθηκε στις 21 Μαΐου 2015. Από τις 08 Δεκεμβρίου 2016, ξεκίνησε η παραγωγή υποσυστημάτων, τα οποία σχεδιάζονται για να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη εγχώριων δορυφορικών τεχνολογιών¹²⁵.

5.2 Τουρκικό Ινστιτούτο Διαστημικών Τεχνολογιών TÜBİTAK¹²⁶

Το Τουρκικό Ινστιτούτο Διαστημικών Τεχνολογιών TÜBİTAK, ειδικεύεται στην ανάπτυξη διαστημικών και δορυφορικών τεχνολογιών από το 2001. Το TÜBİTAK UZAY, με έδρα την πόλη της Άγκυρας, είναι ένα ερευνητικό ινστιτούτο που χρηματοδοτείται από το κράτος και μια συνεργασία μεταξύ του Τεχνικού Πανεπιστημίου της Μέσης Ανατολής (Middle East Technical University) και του Επιστημονικού και Τεχνολογικού Ερευνητικού Συμβούλιου της Τουρκίας (The Scientific and Technological Research Council of Turkey).

5.3 Τουρκική Υπηρεσία Διαστήματος¹²⁷

Η Τουρκική Υπηρεσία Διαστήματος (Türkiye Uzay Ajansı - TSA) ιδρύθηκε με το προεδρικό διάταγμα αριθ. Νο. 23 τον Δεκέμβριο 2018. Είναι ο κρατικός φορέας ο οποίος είναι υπεύθυνος για την προετοιμασία των στρατηγικών σχεδίων που διέπουν τους μεσοπρόθεσμους και μακροπρόθεσμους στόχους για τις αεροναυτικές και τις διαστημικές τεχνολογίες, τις βασικές αρχές και τις προσεγγίσεις, τους στόχους και τις προτεραιότητες, τους δείκτες απόδοσης καθώς και τις μεθόδους επίτευξης αυτών των στόχων και την κατανομή των πόρων.

124 The Scientific and Technological Research Council of Turkey - TÜBİTAK, <https://www.tubitak.gov.tr/en>, (accessed in September 02, 2021)

125 Τουρκική Διαστημική Υπηρεσία, <https://www.tua.gov.tr/en/our-space-history/our-space-history>, (accessed in September 2, 2021)

126 The Scientific and Technological Research Council of Turkey - TÜBİTAK, <https://www.tubitak.gov.tr/en>, (accessed September 02, 2021)

127 Τουρκική Διαστημική Υπηρεσία, <https://www.tua.gov.tr/en/our-space-history/our-space-history>, (accessed September 02, 2021)

Επίσης, είναι υπεύθυνη για την άσκηση της οικονομικής πολιτικής (σύνταξη προϋπολογισμού), νομοθεσία, μάρκετινγκ κ.λπ. για την υποστήριξη, ανάπτυξη και διάδοση των διαστημικών και αεροναυτικών επιστημών και τεχνολογιών στην χώρα. Βασικότερο έργο της είναι ο συντονισμός του έργου που πραγματοποιείται εντός των εθνικών και διεθνών οργανισμών με σκοπό για την προστασία των δικαιωμάτων και συμφερόντων της Δημοκρατίας της Τουρκίας, για το διάστημα.

5.4 ΑΝΣΚ Τουρκικού Διαστημικού Προγράμματος¹²⁸

Οι ΑΝΣΚ του Τουρκικού Διαστημικού Προγράμματος είναι οι παρακάτω:

- α. Ανάπτυξη απαιτούμενων τεχνολογιών, υποδομών και δεξιοτήτων στο χώρο του διαστήματος.
- β. Μείωση της εξάρτησης της χώρας από ξένους πόρους.
- γ. Σχεδιασμός και επίβλεψη της χρήσης των διαστημικών τεχνολογιών ως κινητήριος μοχλός για την εθνική ανάπτυξη.
- δ. Προώθηση των επιτευγμάτων και της διαθέσιμης τεχνολογικής βάσης στον διαστημικό τομέα μέσω της αειφόρου εγχώριας τεχνολογικής ανάπτυξης.
- ε. Συμβολή σε όλη την ανθρωπότητα διεξοδική επιστήμη, τεχνολογία και εμπειρία.
- στ. Αύξηση της ευαισθητοποίησης των Τούρκων πολιτών με ιδιαίτερη προσοχή στη νεολαία.

5.5 Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα Τουρκίας¹²⁹

Η Τουρκική Υπηρεσία Διαστήματος ενεργεί ως πρωτοπόρος στην ευαισθητοποίηση των πολιτών της χώρας και ιδιαίτερα της νεολαίας το διάστημα και την αεροναυτική. Προετοιμάζει ενημερωτικό και εκπαιδευτικό υλικό, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλες τις δραστηριότητες που εμπίπτουν στην ευθύνη του Οργανισμού. Επιπλέον, πραγματοποιεί ενημερωτικά σεμινάρια για εκπαιδευτικούς, μαθητές, αλλά και τους γονείς μέσω του ιστότοπού της.

¹²⁸ Τουρκική Διαστημική Υπηρεσία, <https://www.tua.gov.tr/en/our-space-history/our-space-history>, (accessed September 02, 2021)

¹²⁹ idib.

5.6 Νέο Διαστημικό Πρόγραμμα Τουρκίας¹³⁰

Στις 9 Φεβρουαρίου 2021, ο Πρόεδρος της Τουρκίας Ρεντζέπ Ταγίπ Ερντογάν, σε μια φαντασμαγορική εκδήλωση, ανακοίνωσε το νέο διαστημικό πρόγραμμα της χώρας του, τα κύρια σημεία του οποίου είναι τα κάτωθι¹³¹:

α. Το 2023, κατά την επέτειο της εκατονταετίας της Τουρκικής Δημοκρατίας, θα πραγματοποιήσει προσγείωση στο φεγγάρι ενός σεληνιακού οχήματος.

β. Δημιουργία νέου εμπορικού ονόματος (brand name) για την παραγωγή δορυφόρων, το οποίο να μπορεί να είναι παγκοσμίως αναγνωρίσιμο.

γ. Δημιουργία ενός εθνικού συστήματος εντοπισμού θέσεως.

δ. Δημιουργία ενός διαστημοδρομίου στην χώρα, και ίσως ένα ακόμα στο εξωτερικό, πιθανολογείτε στη Σομαλία¹³².

ε. Αύξηση της ανταγωνιστικότητας της χώρας στο διάστημα, με την επένδυση στη μελέτη του διαστημικού καιρού αλλά και τη μετεωρολογία.

στ. Προώθηση της Τουρκίας ένα βήμα εμπρός στον τομέα της παρακολούθησης μετεωριτών, πλανητών και άλλων ουράνιων σωμάτων από την Γη.

ζ. Περαιτέρω ανάπτυξη του οικονομικού συστήματος της τουρκικής βιομηχανίας του διαστήματος.

η. Ανάπτυξη διαστημικών τεχνολογιών.

θ. Βελτίωση των γνώσεων του ανθρώπινου δυναμικού που δραστηριοποιείται στον τομέα του διαστήματος.

ι. Αποστολή Τούρκου αστροναύτη στο διάστημα.

130 idib.

131 Anatolou News Agency, Tuba Sahin and Ali Murat Alhas, 9 February 2021, <https://www.aa.com.tr/en/science-technology/turkey-unveils-national-space-program/2139378>, (accessed in September 20, 2021)

132 Middle East Monitor, “Turkey space programme to launch from Somalia to cost over \$1bn”, 19 February 2021, <https://www.middleeastmonitor.com/20210219-turkey-space-programme-to-launch-from-somalia-to-cost-over-1bn>, (accessed in September 20, 2021)

Σύμφωνα με τον Πρόεδρο Ερντογάν, τα τελευταία 18 χρόνια έχουν διατεθεί σε 56 διαφορετικά έργα, 2,1 δισ. τουρκικές λίρες (σχεδόν \$300 εκατ.), τα οποία καλύπτουν τομείς όπως των δορυφόρων, του διαστήματος, των συστημάτων εκτόξευσης και του διαστημικού εξοπλισμού¹³³.

5.7. Πρόγραμμα Τηλεπικοινωνιών¹³⁴

Η Τουρκία συμμετέχει σε όλους σχεδόν τους διεθνείς δορυφορικούς τηλεπικοινωνιακούς οργανισμούς. Στα τέλη της δεκαετίας το 1980, ξεκίνησε η δραστηριοποίηση για την απόκτηση εθνικού τηλεπικοινωνιακού δορυφόρου και σε αυτό το πνεύμα ανέπτυξε διεθνείς συνεργασίες με τη Γαλλία και με την Ιαπωνία. Η πρώτη σημαντική διαστημική επένδυσή της πραγματοποιήθηκε το 1990, όταν ιδρύθηκε η Κρατική Εταιρεία Δορυφορικών Επικοινωνιών (Türksat Satellite Communications and Cable TV Operations Company).

Η Τουρκία, στις 21 Δεκεμβρίου 1990, υπέγραψε σύμβαση, με την γαλλική εταιρία AEROSPATIALE, για την κατασκευή δύο δορυφόρων τηλεπικοινωνιακών, με το όνομα TurkSat, κόστους 315 εκατ. \$. Η ανάθεση πραγματοποιήθηκε μετά από διεθνή διαγωνισμό, στον οποίο συμμετείχαν πολλές διεθνείς εταιρίες παραγωγής δορυφορικών συστημάτων. Οι προσφορές των διαγωνιζομένων περιλάμβαναν εκτός από οικονομικές προσφορές και αντισταθμιστικά οφέλη, όπως είναι μεταφορά τεχνογνωσίας και εκπαίδευση προσωπικού.

Μέσω του προγράμματος τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων υποστηρίζεται¹³⁵:

α. Οι περιοχές της Μέσης Ανατολής, της Ευρώπης, της Κεντρικής και Νοτιοδυτικής Ασίας. Αυτοί παρέχουν υπηρεσίες φωνής, δεδομένων, διαδικτύου, τηλεοπτικής και ραδιοφωνικής μετάδοσης. Ιδιαίτερα, το TürkSat Net, παρέχει υπηρεσίες διαδίκτυο εκεί όπου η επίγεια υποδομή δεν μπορεί να φτάσει.

133 Capital.gr, Τουρκία: Διαστημικό πρόγραμμα με πρώτο στόχο το φεγγάρι ανακοίνωσε ο Ερντογάν, 10 Φεβρουαρίου 2021, <https://www.capital.gr/diethni/3524646/tourkia-diastimiko-programma-me-proto-stoxo-to-feggari-anakoinose-o-erntogan>, (έγινε πρόσβαση στις Οκτωβρίου 25, 2021)

134 Αλέξανδρος Κολοβός, Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος: Αποτελέσματα και Επιπτώσεις, (ΙΔΕΑΑ, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2018), σ. 15.

135 *ibid*, σ. 14 – 15.

β. Το Σύστημα Ολοκληρωμένων Επικοινωνιών των Τουρκικών Ενόπλων Δυνάμεων (TAFICS).

Ο έλεγχος των προαναφερόμενων τηλεπικοινωνιακών δορυφόρων, πραγματοποιείται από δύο κέντρα ελέγχου, τα οποία βρίσκονται στην Άγκυρα, εκ των οποίων το κύριο βρίσκεται στην περιοχή Γκιόλμπασι και το εφεδρικό στο Middle East Technical University. Ειδικότερα για τον Türksat-2A, υφίσταται ένα δεύτερο κέντρο ελέγχου στην Alcatel Space στις Κάννες, στη Γαλλία. Επίσης, αναφέρεται ότι διαθέτει έξι τροχιακές θέσεις στη γεωστατική τροχιά, από τις οποίες μέχρι τώρα έχει καλύψει τις τρεις.

Η Τουρκία για πρώτη φορά, τις 24 Ιανουαρίου 1994, δοκιμάζει να εκτοξεύσει, ο οποίος όμως αποτυγχάνει να τεθεί σε τροχιά λόγω προβλήματος του πυραύλου φορέα, τον τηλεπικοινωνιακό δορυφόρο Türksat 1A, στο πλαίσιο του προγράμματος Türksat. Στις 10 Αυγούστου του ίδιου έτους, πραγματοποιεί μια δεύτερη απόπειρα και τελικά επιτυγχάνει να θέσει σε τροχιά τον δορυφόρο Türksat 1B. Στην συνέχεια εκτόξευσε άλλους πέντε τηλεπικοινωνιακούς δορυφόρους, τους Türksat 1C, Türksat 2A, Türksat 3A, Türksat 4A και τέλος τον Türksat 4B. Οι δύο τελευταίοι επιτρέπουν στην εταιρεία Türksat AS, να προσφέρει τηλεπικοινωνίες και απευθείας τηλεοπτικές υπηρεσίες σε όλη την Τουρκία, την Ευρώπη, την Κεντρική Ασία, τη Μέση Ανατολή και την Αφρική.

Από τους ανωτέρω δορυφόρους οι Türksat 3A, Türksat 4A και Türksat 4B είναι μόνο ενεργοί και είναι ιδιοκτησίας της εταιρείας Türksat A.Ş., όπου μέτοχοι είναι κρατικές υπηρεσίες. Το τουρκικό δημόσιο και οι ΤΕΔ, χρησιμοποιούν μικρά τερματικά [Very Small Aperture Terminal (VSAT)], τα οποία αναβαθμίζουν τις επιχειρησιακές ανάγκες σε επικοινωνία σε οποιεσδήποτε συνθήκες. Οι δύο προαναφερόμενοι δορυφόροι τέταρτης γενιάς 4A και 4B, είναι ιαπωνικής κατασκευής και διαθέτουν αναμεταδότες ειδικά για στρατιωτικές επικοινωνίες υποστηρίζοντας το κύριο σύστημα των ΤΕΔ, TAFICS (Σύστημα Ολοκληρωμένων Επικοινωνιών των Τουρκικών Ενόπλων Δυνάμεων)¹³⁶.

136 ibid, σελ 15

Επιπρόσθετα, το δίκτυο Türksat Net, λειτουργεί μέσω Türksat 4B, το οποίο παρέχει αδιάλειπτη, οικονομική δορυφορικών υπηρεσιών διαδικτύου υψηλής ταχύτητας, η οποία είναι ανεξάρτητη από την επίγεια υποδομή. Αυτό εξυπηρετεί τη Μέση Ανατολή, την Ευρώπη, την Κεντρική και Νοτιοδυτική Ασία.

Στις 8 Δεκεμβρίου 2021, εκτοξεύτηκε με την χρήση του πυραύλου Falcon 9 της εταιρείας SpaceX, του Elon Musk., ο νέος νέος τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος πέμπτης γενιάς της Türksat 5A. Σύμφωνα με το διαστημικό πρόγραμμα της Τουρκίας, είναι υπό κατασκευή και ο έτερος δορυφόρος Türksat 5B, τουρκικών εταιρειών (Aselsan και TAI, σε ποσοστό 25% περίπου), σε συνεργασία με την Airbus Defense and Space¹³⁷.

Ο πρώτος τηλεπικοινωνιακός δορυφόρος της Τουρκίας, ο οποίος προβλέπεται από το διαστημικό της πρόγραμμα, να αναπτυχθεί μέσω εγχώριων και εθνικών πόρων, είναι ο Türksat 6A. Οι εταιρείες οι οποίες συνεργάζονται σε αυτό το πρόγραμμα είναι, οι TÜBİTAK SPACE, TUSAŞ, ASELSAN και CTECH. Το πρόγραμμα Türksat 6A ξεκίνησε το 2014, ενώ έχει προγραμματιστεί να εκτοξευτεί το 2022¹³⁸.

5.8. Πλοήγηση¹³⁹

Η Τουρκία, όπως και οι περισσότερες χώρες για την πλοήγηση χρησιμοποιούν το σύστημα των ΗΠΑ GPS. Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο συνεργασίας με την ESA φιλοξενεί στο Γκιόλμπασι, ένα σταθμό EGNOS RIMS (Ranging and Integrity Monitoring Station), για τον έλεγχο και τη διόρθωση των ανοικτών σημάτων που εκπέμπονται από τα υφιστάμενα παγκόσμια συστήματα δορυφορικής ραδιοπλοήγησης, καθώς και αυτών που εκπέμπονται από την ανοιχτή υπηρεσία του ευρωπαϊκού συστήματος GALILEO¹⁴⁰.

¹³⁷ *ibid.*

¹³⁸ Turkish Space Agency, Türksat 6A, <https://www.tua.gov.tr/en/project/turksat-6a>, (accessed in November 15, 2021)

¹³⁹ Κολοβός, *Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος*, όπ. παρ. σ. 20, και στο Turkish Space Agency, National Space Program, <https://www.tua.gov.tr/en/national-space-program>, (accessed in September 28, 2021)

¹⁴⁰ Κολοβός, *Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος*, σ.20.

Με στόχο την αυτονόμηση από τις ΗΠΑ, στο διαστημικό πρόγραμμα που εκπόνησε τον Φεβρουάριο του 2021, προβλέπεται η δημιουργία ενός δορυφορικού συστήματος προσδιορισμού θέσης, με χρονικό ορίζοντα ως το 2033¹⁴¹.

5.9. ISTAR¹⁴²

Η Τουρκία, όπως προαναφέρθηκε, ανέπτυξε ένα φιλόδοξο διαστημικό πρόγραμμα, το Φεβρουάριο του 2021, όπου είναι έκδηλη η προσπάθεια της να ανακηρυχθεί σε περιφερειακή δύναμη. Σε αυτό έχει καταρτίσει ένα φιλόδοξο πρόγραμμα επαύξησης των δυνατοτήτων ISTAR.

Οραματίζεται τη δημιουργία ενός δικτύου δεκαέξι δορυφόρων, οι οποίοι θα σχηματίσουν ένα ισχυρό δίκτυο που θα καλύπτει τις ανάγκες των Τουρκικών Ενόπλων Δυνάμεων (ΤΕΔ), τόσο για ασφαλείς επικοινωνίες, όσο για την παροχή δυνατοτήτων έγκαιρης προειδοποίησης, παραγωγής εικόνων υψηλής ευκρίνειας και επαύξηση των δυνατοτήτων στοχοποίησης.

Τον Δεκέμβριο του 2013, η Τουρκική Κυβέρνηση, αύξησε την χρηματοδότηση στους τομείς έρευνας και ανάπτυξης, με το μεγαλύτερο μέρος αυτής να στραφεί στην προσπάθεια αύξησης των δορυφορικών δυνατοτήτων και ιδιαίτερα αυτών των πληροφοριών, επιτήρησης και αναγνώρισης (Intelligence, Surveillance Reconnaissance - ISR) για τις ΤΕΔ. Η 25χρονη δραστηριοποίηση στον τομέα και η αποκτηθείσα τεχνογνωσία και εμπειρία των Τούρκων επιστημόνων, έχει οδηγήσει την Τουρκία σε τέτοιο επίπεδο όπου μπορούν να κατασκευάσουν δορυφορικά συστήματα στρατιωτικών προδιαγραφών.

Η Τουρκία συνεχίζει με αμείωτη ένταση σε ότι αφορά το διαστημικό της πρόγραμμα και εκτιμάται έως το 2021 θα πετύχει αποκτήσει τη δυνατότητα εικόνων SAR/ISAR, διακριβωτικής ικανότητας μικρότερης των τριών μέτρων. Εντοπίζεται μια καθυστέρηση δύο περίπου ετών την πρόθεση της να αντικαταστήσει τους παλιούς δορυφόρους έως το 2027. Παράλληλα εξήγγειλε ένα πρόγραμμα αστερισμού μικροδορυφόρων, το οποίο θα αποτελείται από ένα σύνολο είκοσι επτά δορυφόρων

141 Κολοβός, Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια, σ. 262-266.

142 Κολοβός, Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος, σ. 24 και Κολοβός, Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια, σ. 266 – 267.

διαφόρων μεγεθών (μικροδορυφόροι, νανοδορυφόροι και μεγαλύτερου μεγέθους) στο διάστημα μέχρι το 2034.

Αυτή την χρονική στιγμή, παρά το υπερ-φιλόδοξο διαστημικό πρόγραμμα, το οποίο ανακοινώθηκε μόλις τον Φεβρουάριο 2021, τα προβλήματα της τουρκικής οικονομίας, δημιουργούν τρομερές δυσλειτουργίες στη συνέχιση του.

Οι τουρκοί στρατιωτικοί δορυφόροι επιτήρησης και προσδιορισμού θέσης, οι οποίοι σύμφωνα με το διαστημικό πρόγραμμά της Τουρκίας και προβλέπεται να εκτοξευθούν τα επόμενα χρόνια είναι οι εξής¹⁴³:

α. 2021: Göktürk-3 (SAR).

β. 2022: Yenileme-1 (EO).

γ. 2021-2024: BKZS (6 - 8 δορυφόροι περιφερειακού συστήματος χρονισμού & γεωγραφικής τοποθέτησης τοπικής κάλυψης).

δ. 2027: Ihbar-Ikaz-1 (δορυφόρος με αισθητήρα υπερύθρων (IR) εγκαίρως προειδοποίησης έναντι βαλλιστικών βλημάτων και βλημάτων cruise).

ε. 2027: Yenileme-1 (SAR).

στ. 2028: Yenileme-2 (EO).

ζ. 2029: Ihbar-Ikaz-2.

η. 2033: Yenileme-2 (SAR).

θ. 2034: Yenileme-3 (EO).

Το δορυφορικό πρόγραμμα Göktürk, συνολικής αξίας άνω των 250 εκατομμυρίων ευρώ, προβλέπει:

α. Göktürk-1. Σχεδιάστηκε από το Υπουργείο Εθνικής Άμυνας της Τουρκίας, της Αμυντικής Βιομηχανίας, με τη συμβολή και άλλων ενδιαφερόμενων Υπουργείων. Είναι ένας δορυφόρος οπτικής τηλεπισκόπησης υψηλής ανάλυσης, ο

¹⁴³ e-Amyna, Το διαστημικό πρόγραμμα της Τουρκίας: Η αόρατη απειλή, (e-Amyna, 17 Οκτωβρίου 2016), Το διαστημικό πρόγραμμα της Τουρκίας: Η αόρατη απειλή – e-Amyna, (έγινε πρόσβαση στις 19 Νοεμβρίου 2021)

οποίος κατασκευάστηκε από την TELESPAZIO και την TUSAŞ. Είναι ένας δορυφόρος επιτήρησης, με ανάλυση 2 μέτρα. Ο δορυφόρος εκτοξεύτηκε στις 5 Δεκεμβρίου 2016 και εξακολουθεί να λειτουργεί.

β. Göktürk-2. Από τουρκικές πηγές αναφέρεται ότι κατασκευάστηκε με καθαρά εθνικούς πόρους, από τις τουρκικές εταιρείες TAI και το TÜBİTAK Space Research Institute. Είναι ένας δορυφόρος επιτήρησης με ανάλυσης 2,5 μέτρα. Σύμφωνα με πληροφορίες το μόνο που κατασκευάστηκε εκτός Τουρκίας είναι η οπτική κάμερα EOS-C, η οποία κατασκευάστηκε από την Πρωτοβουλία Satrec της Νότιας Κορέας. Ο δορυφόρος εκτοξεύτηκε με επιτυχία το 2012¹⁴⁴.

γ. Göktürk-3. Το 2013, υπογράφηκε συμβόλαιο έργου για ένα δορυφόρο υψηλής ανάλυσης (1m) με Synthetic Aperture Radar (SAR), το οποίο είναι ικανό να λαμβάνει εικόνες μέρα και νύχτα σε όλες τις καιρικές συνθήκες. Οι μελέτες της Φάσης-1 έως τη φάση Προκαταρκτικού Σχεδιασμού του έργου, ολοκληρώθηκαν τον Δεκέμβριο του 2015. Αναπτύχθηκε από το TÜBİTAK και την ASELSAN AŞ, οι οποίοι είναι και υπεργολάβοι υπό τον κύριο ανάδοχο της TAI. Παρότι είχε προγραμματιστεί να εκτοξευτεί το 2019, δεν έχει εκτοξευθεί ακόμα. Έχει επαναπρογραμματιστεί η εκτόξευση του το 2025¹⁴⁵.

δ. Ένα Κέντρο Διαμόρφωσης, Ολοκλήρωσης και Δοκιμών Διαστημικών Συστημάτων (Uzay Sistemleri Entegrasyon ve Test Merkezi – USET), ο οποίος κατασκευάστηκε, το 2015, στο Kazan, πλησίον της Άγκυρας.

ε. Ένα ολοκληρωμένο επίγειο τμήμα του συστήματος, το οποίο εκτελεί λειτουργίες σε τροχιά, καθώς επίσης συλλογή και επεξεργασία δεδομένων.

5.10. Δορυφόροι - Μικροδορυφόροι (προγράμματα)

Ακολούθως θα αναφερθούν τα κυριότερα προγράμματα δορυφόρων και μικροδορυφόρων.

144 Gunter's Space Page, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/gokturk-2.htm, (accessed in November 20, 2021)

145 Turkish Air Force, “Göktürk-3 (Exploration-Surveillance SAR Satellite System)”, (Turkish Air Force, 27 December 2009), <https://www.hvkk.tsk.tr/custom/hvkk/250>, (accessed in November 23, 2021)

BILSAT. Ήταν μια από τις πρώτες προσπάθειες της Τουρκίας για την απόκτηση και χρήση δορυφόρων παρατήρησης. Άνηκε στη διεθνή κοινοπραξία Disaster Monitoring Constellation (DMC), στην οποία συμμετέχουν οργανισμοί από επτά χώρες (Αλγερία, Κίνα, Νιγηρία, Ταϊλάνδη, Τουρκία, Ηνωμένο Βασίλειο και Βιετνάμ). Αυτή η κοινοπραξία δημιούργησε έναν αστερισμό μικροδορυφόρων, ο οποίος παρείχε αξιοσημείωτες δυνατότητες παρατήρησης της Γης, τόσο σε εθνικό επίπεδο όσο και διεθνώς επίπεδο, προς ωφέλεια των παγκόσμιων προσπαθειών ανθρωπιστικής βοήθειας. Η αποστολή ξεκίνησε το 2003 και λειτουργούσε μέχρι τον Αύγουστο του 2006, όταν η μπαταρία του καταστράφηκε¹⁴⁶.

RASAT. Είναι ο δεύτερος μικροδορυφόρος τηλεανίχνευσης που παράγεται στην Τουρκία μετά το BILSAT και ανήκει στο TÜBITAK-UZAY. Ήταν ο πρώτος δορυφόρος τηλε-ανίχνευσης που αναπτύχθηκε και κατασκευάστηκε στην Τουρκία. Ο δορυφόρος εκτοξεύτηκε στις 17 Αυγούστου 2011 και εξακολουθεί να λειτουργεί. Οι εικόνες που αποστέλλονται μέσω δορυφόρου χρησιμοποιούνται χαρτογραφία, παρακολούθηση καταστροφών, γεωργία, περιβάλλον, πολεοδομία και πολεοδομία. Ο κύριος σκοπός του προγράμματος RASAT είναι η χρήση της εμπειρίας και των δεξιοτήτων, οι οποίες αποκτήθηκαν από το πρόγραμμα BILSAT, για να βελτιώσει περαιτέρω την υποδομή που απαιτείται για τη συναρμολόγηση, την ενσωμάτωση και τη δοκιμή μικροδορυφόρων στην Τουρκία χωρίς τη λήψη ξένων πόρων από άποψη συμβούλων ή συνεργατών.¹⁴⁷

LAGARI. Είναι ένας μικροδορυφόρος, υψηλής ανάλυσης. Αναπτύσσεται από την STM¹⁴⁸, σε συνεργασία με την Berlin Space Technologies. Ο LAGARI είναι ο πρώτος από ένα σμήνος δορυφόρων για την παροχή εικόνων, πραγματικού χρόνου. Θα χρησιμοποιηθεί στη γενική χαρτογράφηση, παρακολούθηση δασών και

146 Gunter's Space Page - BILSAT, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/bilsat-1.html, (accessed in November 28, 2021)

147 Gunter's Space Page - RASAT, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/rasat.html, (accessed in November 28, 2020)

148 STM - LAGARI, <https://www.stm.com.tr/en/our-solutions/satellite-and-aerospace/lagari-2679>, (accessed in January 3, 2021).

βλάβστησης, διερεύνηση γεωργικών περιοχών, παρακολούθηση φυσικών καταστροφών¹⁴⁹. Είχε προγραμματιστεί να εκτοξευτεί τον Αύγουστο του 2020¹⁵⁰.

PIRISAT. Αναπτύσσεται από την STM, ως δορυφόρος ο οποίος θα τεθεί σε τροχιά LEO. Κύρια αποστολή του μικροδορυφόρου θα είναι η εφαρμογή του Αυτόματου Συστήματος Ταυτοποίησης (AIS), θα λαμβάνει τα σήματα AIS επί του σκάφους, θα καταγράφει τα ληφθέντα σήματα, τα οποία θα μεταδίδει προς το σταθμό εδάφους, όπου θα γίνεται επεξεργασία και θα αναγνωρίζει τα σκάφη.¹⁵¹

IMECE. Είναι ένας σχεδιαζόμενος οπτικός δορυφόρος τηλεπισκόπησης ο οποίος αναπτύσσεται από την TUBİTAK SPACE. Θα διαθέτει οπτικό αισθητήρα υψηλής ανάλυσης (0,8 m), όπως αυτοί που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα Pléiades¹⁵².

149 SSB, Turkish Defence Product Catalogue, (January 1919) p.155, <https://www.ssb.gov.tr/urunkatalog/en/155/#zoom=z>, (accessed in November 19, 2021).

150 Gunter's Space Page - LAGARI, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/lagari.html, (accessed in November 17, 2021).

151 STM - PIRISAT, <https://www.stm.com.tr/en/our-solutions/satellite-and-aerospace/pirisat-2680>, (accessed in November 20, 2021).

152 Turkish Space Agency – IMECE, <https://www.tua.gov.tr/en/project/imece-1>, (accessed in December 3, 2021).

Κεφάλαιο 6: Στρατηγική Ανάλυση Διαστημικών Προγραμμάτων Ελλάδος – Τουρκίας

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα 2 κεφάλαια θα προσπαθήσουμε να πραγματοποιήσουμε μια στρατηγική ανάλυση των Διαστημικών Προγραμμάτων Ελλάδος και Τουρκίας.

Οι δύο χώρες έχουν βίους παράλληλους στο θέμα της συμμετοχής τους στα δρώμενα του διαστήματος. Παρόλα αυτά και οι δύο ακόμα δεν έχουν συντάξει μια διαστημική πολιτική και λειτουργούν ανάλογα με τα διεθνή δρώμενα κατά την συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Αυτό όμως δεν είναι ιδίωμα μόνο της Ελλάδος και του Τουρκίας, αλλά και όλων των χωρών της Ευρώπης αλλά και των αναπτυσσόμενων χωρών.

6.1. Φορείς Προγραμμάτων Διαστήματος

Η Τουρκία, όπως αναφέραμε στο Κεφάλαιο 5, τηρεί μια συγκεντρωτική και κεντρική διοίκηση, γενικά σε όλους του τομείς των δραστηριοτήτων μιας χώρας, υπό τον Πρόεδρο Ερντογάν, έχει μια πιο στοχευμένη πολιτική. Από την αρχή της εισόδου στο αγώνα για την κατάκτηση διαστήματος, η όλη ανάπτυξη της ερευνητικής της δραστηριότητας γύρω από τη διαστημική τεχνολογία, είχε ως όχημα το Ίδρυμα TUBITAK και μόνο μετά το 2018, όπου ιδρύθηκε ο Τουρκικός Οργανισμός Διαστήματος, άλλαξε φορέα και απέκτησε ένα πιο επικεντρωμένο Διαστημικό Πρόγραμμα. Παρόλα αυτά αυτές οι αποφάσεις λαμβάνονται από τον Πρόεδρο (ή παλαιότερα τον Πρωθυπουργό) Ερντογάν.

Από την άλλη πλευρά, η Ελλάδα, για χρόνια δεν είχε μια κεντρική διεύθυνση, όμως τα τελευταία χρόνια προσπαθεί με σχετικά γρήγορους ρυθμούς για την οργάνωση και λειτουργία ενός κεντρικού Φορέα, του ΕΛ.ΚΕ.Δ. Πάντα όμως όλα αυτά γίνονται υπό το πρίσμα της κλασικής ελληνικής γραφειοκρατικής λειτουργίας των πραγμάτων, για παράδειγμα ο Ελληνικός Οργανισμός Διαστήματος οργανώθηκε το 2017 αλλά η αλλαγή της Κυβέρνησης το 2019, επέφερε την αλλαγή της ονομασίας του σε Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος (ΕΛ.ΚΕ.Δ). Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στις καθυστερήσεις στελέχωσης του ΕΛ.ΚΕ.Δ., όπου χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι

ενώ από τις 19 Φεβρουαρίου 2021 εκδόθηκε η προκήρυξη για την πλήρωση δέκα θέσεων ειδικού επιστημονικού προσωπικού, αυτή ακόμα δεν έχει ολοκληρωθεί (έχουν βγει οι προσωρινοί πίνακες και αναμένονται οι προσφυγές).

Σε ότι αφορά στις Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις η ανάγκη για δημιουργία ενός κεντρικού φορέα, ο οποίος θα πρέπει να ασχολείται με το διάστημα, τοποθετείται από το 1977, όπου το ΥΠΕΘΑ σύστησε το Ελληνικό Κέντρο Διαστημικών Εφαρμογών (ΕΚΔΕ), υπό το ΓΕΑ. Στη συνέχεια, καθώς και το ΥΠΕΘΑ εστίασε στο πρόγραμμα Hellios 2, το οποίο θεωρήθηκε διακλαδικό, η ευθύνη πέρασε στο ΓΕΕΘΑ και στον Επίγειο Σταθμό Εδάφους του προγράμματος, οπότε καταργήθηκε το ΕΚΔΕ, πράγμα που οι ειδικοί αναφέρουν ως λάθος. Επίσης, μετά από τις εξελίξεις στα διεθνή αλλά και στο Τουρκικό διαστημικά προγράμματα, το ΓΕΕΘΑ τον Νοέμβριο 2021, οργάνωσε ανεξάρτητη Διεύθυνση με τίτλο Γ5 «Διεύθυνση Διαστήματος».

Η παραπάνω πτυχή δείχνει ότι η Ελληνική Πολιτεία, έβλεπε το διάστημα μονοσήμαντα (υπό τη διάσταση των προγραμμάτων Helios και Hellas Sat), χωρίς να προσπαθεί να ενοποιήσει όλες τις δυνάμεις του δημοσίου τομέα, της ακαδημαϊκής κοινότητας, αλλά και τη δυναμική που θα μπορούσε να παράσχει ο ιδιωτικός τομέας, έτσι ώστε να δραστηριοποιηθεί ευρύτερα σε όλες τις δραστηριότητες του διαστήματος.

6.2. Πολιτική Διαστήματος

Το κύριο χαρακτηριστικό της όλης της τουρκικής διαστημικής πολιτικής είναι η συμμετοχή σε όλους τους τομείς δραστηριοποίησης του διαστήματος, από την κατασκευή και εκτόξευση δορυφόρων έως την αποστολή διαστημικής συσκευής στη Σελήνη. Μια ενδιαφέρουσα πτυχή είναι ότι ανεξάρτητα ποιος είναι ο Φορέας καθορισμού της Πολιτικής Διαστήματος, ή εάν έχει δημοσιευτεί, αυτή υλοποιείται. Εκτιμάται, από αναλυτές, ότι έχει ήδη χαραχθεί από το 2003. Η πολιτική αυτή υλοποιείται μέσω ενός πολυδάπανου και μακρόπνοου προγράμματος, η οποία έχει ως απώτερο σκοπό την υποστήριξη δραστηριοτήτων ασφάλειας της χώρας, την προβολή της, καθώς και την ανάπτυξη της διαστημικής της βιομηχανίας (στο κατασκευαστικό και εξαγωγικό τομέα). Παρόλα αυτά, όπως εξελίσσεται το πρόγραμμα της, φαίνεται

να μην είναι δυνατόν να τηρήσει το χρονοδιάγραμμα της . Έως τώρα η Τουρκία υπήρξε συνεπής χωρίς φαίνεται να έχει επηρεαστεί από την οικονομική κρίση του 2000 - 2010. Όμως η νέα οικονομική κρίση του 2021 δείχνει ότι θα μπορέσει να αποφύγει την καθυστέρηση. Πάντως ένα είναι σίγουρο, όποιες δυσκολίες και αντιμετωπίζει το τουρκικό διαστημικό πρόγραμμα, αυτό θα συνεχίσει να υλοποιείται (τουλάχιστον οι βασικές του αποστολές) ανεξάρτητα ποιος είναι επικεφαλής. Πάντα όμως η πολιτική που ακολουθείτε χαράσσεται από από τον εκάστοτε Πρόεδρο (ή παλαιότερα τον Πρωθυπουργό) ¹⁵³.

Επιπλέον, η τουρκική διαστημική πολιτική είναι προσανατολισμένη στο να εξυπηρετήσει κυρίως ανάγκες στον τομέα της εξωτερικής πολιτικής, της ασφάλειας και της άμυνας, οπότε ενώ ο στόχος αρχικά ήταν καθαρά πολιτικός, το νέο διαστημικό της πρόγραμμα σχεδιάστηκε και διαμορφώθηκε βασιζόμενο να καλύψει τις ανάγκες των τουρκικών Ενόπλων Δυνάμεων.

Η Ελλάδα από την άλλη, προσπαθεί τα τελευταία χρόνια να συντάξει μια πολιτική διαστήματος, προχωρώντας πάντα βάση της κλασικής ελληνικής γραφειοκρατικής αντίληψης. Όμως είναι αξιοσημείωτο ότι για την σύνταξη αυτής υπάρχει για πρώτη φορά μια σημαντική συνέργεια μεταξύ του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης, της ΕΔΙΒΙΤΕ και της ΓΔΠΕΑΔΣ.

6.3. Μεταφορά Τεχνογνωσίας και Εμπειρίας

Η Τουρκία με την γενική της πολιτική επιδιώκει την εκμετάλλευση της συμμετοχής στις σε διάφορα διαστημικά προγράμματα, με σκοπό να αποκτήσει πρόσβαση σε συστήματα, ανάπτυξη συνεργειών – μεταφορά τεχνολογίας από τους συνεργάτες του και στη συνέχεια να αποκτήσει εθνικά διαστημικά συστήματα, με συμμετοχή τουρκικών εταιρειών για την ανάπτυξη τους ή μη. Αυτές οι συνέργειες δύνανται να αξιοποιηθούν περαιτέρω για την ανάπτυξη εθνικών συστημάτων με αμιγή στρατιωτική χρήση. Θα πρέπει να τονιστεί ότι η Τουρκία έχει πρόσβαση της σε χώρες, με μεγάλη ιστορία σε διαστημικές δραστηριότητες, όπως η Γαλλία, η Ιταλία

153 Κολοβός: Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος, όπ. παρ., σ. 35.

και η Ιαπωνία κ.α. Απώτερος σκοπός του είναι η εξασφάλιση μη εξάρτισης σε τεχνολογίες που αφορούν το διάστημα ιδιαίτερης σημασίας¹⁵⁴.

Η Ελλάδα έχει από την άλλη, έχει πρόσβαση σε διαστημική τεχνολογία μέσω της ένταξης της στην ESA, πράγμα που της δίνει τη δυνατότητα να παρακολουθεί και να ανταλλάσει πληροφορίες με άλλα κράτη σχετικά με την τεχνολογία διαστήματος από αυτή. Επίσης, η συμμετοχή Ελληνικών πανεπιστημίων σε συνεργασίες σε διαστημικά προγράμματα επιτυγχάνουν το ίδιο.

6.4. Κοινή Κουλτούρα – Εθνική Προσέγγιση

Βασικό χαρακτηριστικό της Τουρκικής Πολιτικής είναι η εναρμονισμένη εθνική προσέγγιση. Η παρουσίαση του τουρκικού διαστημικού προγράμματος από τον ίδιο τον Πρόεδρο Ταγίπ Ερντογάν δείχνει τη σπουδαιότητα που αντιμετωπίζει το όλο ζήτημα. Ο συγκεντρωτισμός του Ερντογάν και η δημιουργία της Τουρκικής Διαστημικής Υπηρεσίας, συμβάλει στη δημιουργία κοινής κουλτούρας, όσο βέβαια αυτό το επιτρέπει η καλή συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερόμενων Υπουργείων, των ερευνητικών κέντρων, των πανεπιστημίων, αλλά και της εγχώριας και διεθνούς διαστημικής βιομηχανίας. Είναι αντιληπτό ότι η δημιουργία κοινής κουλτούρας αποτελεί κυβερνητική επιλογή του Ερντογάν¹⁵⁵.

Η Ελλάδα, από την άλλη πλευρά, επενδύει μέσω του ΕΛ.ΚΕ.Δ., στην εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση των μαθητών στα σχολεία για επιτύχει τη δημιουργία κουλτούρας, συμμετέχοντας σε διάφορα διαστημικά εκπαιδευτικά προγράμματα. Ένα από αυτά είναι το εκπαιδευτικό πρόγραμμα «Earth from Space»¹⁵⁶, το οποίο αναπτύχθηκε τα τελευταία δύο χρόνια από τη Μαθητική Διαστημική Ομάδα Ραφήνας και αποτελείται από μια σειρά δραστηριοτήτων διαστημικής εκπαίδευσης. Το πρόγραμμα αυτό αναπτύχθηκε για μαθητές/μαθήτριες Γυμνασίων και Λυκείων, ενώ έχει ως σκοπό την ενημέρωση των παιδιών σχετικά με τα επαγγέλματα του διαστήματος, της διαστημικής επιστήμης και της μηχανικής¹⁵⁷.

154 *ibid*, σ. 36.

155 *ibid*, σ. 37 -38.

156 Robotics Education, (19 Οκτωβρίου 2019) <https://robotics-edu.gr/earth-from-space/>, (accessed in December 10, 2021)

157 Alfavita Newsroom, Διαστημικό πρόγραμμα εκπαίδευσης Earth from Space, (20 Αυγ 2019), https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/296252_diastimiko-programma-ekpaideysis-earth-space,

6.5. Εξειδικευμένο Προσωπικό

Μια σημαντική παράμετρος για τη ορθή λειτουργία ενός διαστημικού προγράμματος είναι η διαθεσιμότητα του αναγκαίου προσωπικού το οποίο να διαθέτει με κατάλληλες δεξιότητες. Σε αυτό το πλαίσιο ο Τουρκία επενδύει σε εξειδικευμένο προσωπικό, αξιοποιώντας το κατάλληλα. Σύμφωνα με ανοικτές πηγές, στη Τουρκία στο χώρο του διαστήματος εργάζονται 500 – 600 άτομα, εκ των οποίων οι 150 είναι μηχανικοί. Παρόλο που ο αριθμός τους είναι μικρός, τα αποτελέσματα που παράγει (σύμφωνα με αυτά που ανακοινώνονται) είναι εντυπωσιακά. Βέβαια δεν θα πρέπει να ξεχνάμε ότι η απόπειρα πραξικοπήματος εναντίον του Προέδρου Ερντογάν, είχε ως αποτέλεσμα μια σοβαρή μείωση στο εξειδικευμένο προσωπικό, καθώς πολλά στελέχη των Ενόπλων Δυνάμεων, μηχανικών αλλά και εμπειρογνομόνων, απομακρύνθηκαν από τις θέσεις τους, είτε ως άμεσα συμμετέχοντες είτε ως γκιουλενιστές¹⁵⁸.

Η Ελλάδα, όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 4, έχει μεγάλο ποσοστό εξειδικευμένου προσωπικού στους τομείς του διαστήματος, οι οποίοι ανήκουν κατά κύριο λόγο στον ιδιωτικό και ακαδημαϊκό τομέα και είναι νέοι σε ηλικία. Κυριότερο παράδειγμα είναι η ΕΔΙΒΙΤΕ, η οποία απασχολεί περισσότερους από 2.500 άτομα¹⁵⁹ ως προσωπικό, αυτή την στιγμή, οι οποίοι τέτοια εποχή το 2020 ήταν περίπου στους 1.500. Αυτό δείχνει την τεράστια δυναμική που έχει αυτός ο τομέας. Επίσης, δεν είναι λίγοι όμως αυτοί οι οποίοι έχουν μεταναστεύσει στο εξωτερικό, σε χώρες με ισχυρό διαστημικό τομέα, όπως είναι οι ΗΠΑ, η Αγγλία και η Γαλλία και έχουν μια μεγάλη καριέρα στα διαστημικά προγράμματα των χωρών αυτών.

6.6. Αυτονομία στη Παραγωγή Δορυφορικών Συστημάτων - Εξαγωγή Δορυφορικών Συστημάτων

Σημαντικό πλεονέκτημα για μια χώρα, η οποία θέλει να γίνει βασικό παίκτης στον τομέα του διαστήματος, είναι η αυτονομία της σε ότι αφορά την δυνατότητα

(accessed in December 10, 2021)

158 Κολοβός: Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος, όπ. παρ., σ. 35.

159 ΕΔΙΒΙΤΕ, Ποιοί Είμαστε, <https://www.hellenic-asi.org/poioi-eimaste/profil>, (έγινε πρόσβαση στις 10 Δεκεμβρίου 2021)

εγχώριας σχεδίασης και παραγωγής δορυφορικών συστημάτων. Βέβαια αυτό είναι κάτι που μόνο ελάχιστες χώρες μπορούν να αντέξουν οικονομικά.

Η Τουρκία σε όλα τα προγράμματα της προσπαθεί, μέσω των συνεργασιών και της συμβάσεις που πραγματοποιεί, να αποκτήσει τη τεχνογνωσία για κατασκευή δορυφόρων από εταιρείες της εγχώρια. Αυτό έχει γίνει φανερό από τα προγράμματα TürkSat και Göktürk.

Οι γεωπολιτικές επιλογές της Τουρκίας τόσο στην εγγύς όσο και την ευρύτερη περιοχή, την έχουν οδηγήσει σε διπλωματικά αδιέξοδα. Αυτό καθώς και η προοπτική να έχει ελλείψεις εφοδιασμού σε βασικό εξοπλισμό, την έχουν οδηγήσει στην πολιτική επιλογή για επιτάχυνση της ανάπτυξης εγχώριας παραγωγής οπλικών και δορυφορικών συστημάτων, με απώτερο σκοπό την εξάλειψη της εξάρτησης από τη διεθνή αγορά¹⁶⁰.

Επιπλέον, η Τουρκία στο παραπάνω πλαίσιο προωθεί στην αντίληψη ότι δεν θα μείνει μόνο στην παραγωγή δορυφορικών συστημάτων αλλά και θα προσπαθήσει να εξάγει τεχνολογία. Οπότε ο απώτερος της σκοπός είναι να μετατραπεί από κατασκευαστή σε εξαγωγέα, πράγμα που θα της δώσει γεωπολιτική δύναμη.

Η Ελλάδα, πάλι μέσω της ΕΔΙΒΙΤΕ, έχει μέλη που δραστηριοποιούνται σε ένα ευρύ φάσμα στην κατασκευή και λειτουργία ενός δορυφόρου ή ενός διαστημικού οχήματος, σε τομείς όπως είναι τα ηλεκτρονικά, τα προηγμένα υλικά και οι κατασκευές δομικών υποσυστημάτων, οι ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου, το εξειδικευμένο λογισμικό, τους αισθητήρες, την ανάπτυξη κινητήρων ιόντων, την συλλογή, επεξεργασία και ανάπτυξη εφαρμογών δεδομένων τηλεπισκόπησης, ο μηχανολογικός εξοπλισμός υποστήριξης εδάφους, κα. Η ελληνική διαστημική βιομηχανία έχει πλέον να επιδείξει σημαντικό βαθμό ωρίμανσης τεχνολογιών και συμμετοχή σε επιτυχημένες διαστημικές αποστολές, όπως είναι τα SOLAR ORBITER, EUCLID, JUICE, PLATO, EXOMARS ROVER MISSION, SENTINEL MISSIONS IASI-NG, ALTIUS, αλλά και άλλα, όπως και διάφορα τεχνολογικά προγράμματα της ESA¹⁶¹

160 Κολοβός: Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος, όπ. παρ., σ. 38-39

161 ΕΔΙΒΙΤΕ, Ποιοί Είμαστε, όπ. παρ.

Συμπεράσματα

Η διαστημική τεχνολογία μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για στρατιωτικές όσο και πολιτικές εφαρμογές. Με τις δεύτερες μπορεί να επιτευχθεί βελτίωση της καθημερινότητας των πολιτών.

Οι δορυφορικές εφαρμογές έχουν διευρύνει τις δυνατότητες τους, καθώς σημαντικές επενδύσεις από μεγάλες διεθνείς εταιρείες, έχουν προγραμματισθεί ή βρίσκονται στη διαδικασία υλοποίησης. Βάση εκτιμήσεων, η διαστημική βιομηχανία, θα δημιουργήσει μια οικονομία του ενός τρισεκατομμυρίου δολαρίων, παγκοσμίως.

Τα δορυφορικά συστήματα έχουν σημαντικά πλεονεκτήματα, αλλά και σοβαρούς περιορισμούς. Τόσο για την απόκτηση τους, όσο και για την λειτουργία τους, απαιτούνται επενδύσεις αρκετών εκατομμυρίων ευρώ, παρά τις μειώσεις του κόστους το οποίο έχει επέλθει τα τελευταία χρόνια.

Ο χρόνος επιχειρησιακής λειτουργίας ενός δορυφόρου δεν υπερβαίνει τα 15 με 20 χρόνια, ενώ για τους μικροδορυφόρους ο αντίστοιχος χρόνος είναι τα 7 με 8 χρόνια.

Οι συνέργειες μεταξύ κρατικού και ιδιωτικού τομέα, για την κατασκευή δορυφόρων, είναι δυνατόν να μειώσουν το κόστος, να βελτιώσουν την αποδοτικότητα τους και την ανθεκτικότητά τους. Για παράδειγμα το ΥΠΕΘΑ μπορεί να συνεργαστεί με το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και άλλους μη κρατικούς φορείς, συν-χρηματοδοτώντας την απεικόνιση των αγροτεμαχίων, μειώνοντας το κόστος του διαστημικού προγράμματος, παρέχοντας υπηρεσίες και προϊόντα.

Το κόστος ενός δορυφόρου ή διαστημικών τεχνολογιών στρατιωτικών προδιαγραφών είναι υψηλό, δυσκολεύοντας την υλοποίηση αποκλειστικά σε εθνικό επίπεδο, για μια μεσαίου μεγέθους χώρα, τουλάχιστον σε βραχυπρόθεσμα.

Οι δορυφορικές εφαρμογές έχουν καταστεί προσβάσιμες σε περισσότερες χώρες, καθώς αυξάνονται οι εμπορικές εταιρείες, οι οποίες δραστηριοποιούνται στο διάστημα, αλλά και αναπτύσσεται η τεχνολογία μικροδορυφόρων.

Οι δορυφορικές τεχνολογίες αυξάνουν την ταχύτητα επικοινωνίας, μειώνοντας τους περιορισμούς οι οποίοι τίθενται από την απόσταση, το ανάγλυφο του εδάφους, ή τις υποδομές.

Η δορυφορική πλοήγηση και ο προσδιορισμός θέσης ακριβείας, που παρέχεται με κατάλληλες διατάξεις, από δορυφόρους πλοήγησης, επιτρέπουν την αξιοποίηση τους από στρατιωτικές εφαρμογές, οι οποίες επιτυγχάνουν ακριβέστερη στοχοποίηση για οπλικών συστημάτων υψηλής τεχνολογίας.

Σε ότι αφορά τη συλλογή πληροφοριών, δορυφόροι στους οποίους έχουν τοποθετηθεί κατάλληλοι αισθητήρες, έχουν τη δυνατότητα να συλλέξουν ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών, μέσω εικόνων της επιφάνειας της Γης ή των θαλασσών, αλλά και πληροφορίες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος. Αυτοί μπορούν να καλύψουν μεγάλες γεωγραφικές εκτάσεις από τις περιοχές ενδιαφέροντος, χωρίς να γίνονται αντιληπτοί.

Οι δυνατότητες απεικόνισης, εξαρτάται από την τροχιακή θέση την οποία χρησιμοποιεί ένας δορυφόρος, οπότε ο χρόνος διέλευσης και παραμονής πάνω από τις περιοχές ενδιαφέροντος, δεν υπερβαίνει τα μερικά λεπτά.

Η χρήση αστερισμών μικροδορυφόρων οι οποίοι διαθέτουν διάφορα είδη αισθητήρων, είναι δυνατόν να καλύψουν την περιοχή ενδιαφέροντος, για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, υπό οποιαδήποτε ατμοσφαιρικές συνθήκες ή φωτισμό, αντισταθμίζοντας το προαναφερόμενος μειονέκτημα.

Οι δορυφόροι στρατιωτικής χρήσης προϋποθέτουν την κρυπτασφάλιση δεδομένων και την ασφαλή μεταφορά στο τερματικό σταθμό. Οι ιδιωτικές εταιρείες, οι οποίες παρέχουν δορυφορικές τεχνολογίες, δεν μπορούν να παρέχουν πλήρως τέτοιες δυνατότητες.

Η Τουρκία έχει καταφέρει να διατηρήσει μια ενεργή δραστηριότητα στο διάστημα, χρησιμοποιώντας δορυφόρους, για πάνω από 25 έτη. Συνέπεια αυτού, η τουρκική επιστημονική εμπειρία, σε ότι αφορά τα δορυφορικά συστήματα, έχει οδηγήσει την χώρα σε τέτοιο επίπεδο όπου είναι σε θέση να κατασκευάσει

δορυφορικά συστήματα στρατιωτικής ή μη, στο άμεσο μέλλον, πράγμα που της προδίδει μια ισχυρή γεωπολιτική αξία.

Η ανάπτυξη του τουρκικού προγράμματος, υλοποιήθηκε βασιζόμενο σε προκαθορισμένη στρατηγική στόχευση, η οποία αποσκοπούσε αρχικά στην επαύξηση των επικοινωνιακών δυνατοτήτων της χώρας και στην συνέχεια των αμυντικών δυνατοτήτων και της ασφάλειάς της.

Βασικό στοιχείο του διαστημικού προγράμματος της Τουρκίας, είναι η στοχευμένη και σταδιακά αυξανόμενη εγχώρια συμμετοχή εταιρειών, ερευνητικών κέντρων, αλλά και της ακαδημαϊκής κοινότητας, οι οποίες δραστηριοποιούνται στο διάστημα. Αυτό αναπτύχθηκε μέσα από μελετημένες διεθνείς συνεργασίες, μεταφορά τεχνογνωσίας και εκπαίδευσης προσωπικού.

Μελετώντας τα μελλοντικά τουρκικά προγράμματα, αναμένεται ότι θα εξασφαλίσουν στην Τουρκία σχετική αυτονομία σε όλους τους επιμέρους τομείς δορυφορικής τεχνολογίας, αλλά εκτιμάται ότι θα καθυστερήσουν λόγω των τεράστιων οικονομικών προβλημάτων της τουρκικής οικονομίας.

Παρά τις όποιες πρόσκαιρες δυσκολίες, εκτιμάται ότι το τουρκικό Διαστημικό Πρόγραμμα θα συνεχίσει να υλοποιείται, στις βασικές του επιλογές τουλάχιστον, ανεξάρτητα από τη μορφή της διακυβέρνησης που θα υπάρξει.

Η διαχρονική υψηλή στρατηγική της Τουρκίας, εκτός του ότι ενισχύσει ιδιαίτερα τις ικανότητες της στα θέματα εξωτερικής πολιτικής, ασφάλειας και άμυνας, έχει πιθανότατα και ευρύτερους στόχους. Συνήθως ένα αξιόπιστο διαστημικό πρόγραμμα και η αυτόνομη τεχνολογία παραγωγής και εκτόξευσης πυραύλων είναι ενδείξεις ότι ένα κράτος προσπαθεί να αποκτήσει πυρηνική ικανότητα. Σε συνάρτηση με το γενικότερο πυρηνικό πρόγραμμα της Τουρκίας, το οποίο συνεχίζεται κανονικά με ρωσική και ιαπωνική υποστήριξη, εκτιμάται ότι μπορεί να της δώσει τη δυνατότητα δημιουργίας πυραυλικών συστημάτων με δυνατότητα μεταφοράς πυρηνικών κεφαλών.

Η Ελλάδα παρόλο που χρησιμοποιεί δορυφορικές τεχνολογίες για περισσότερα από 50 χρόνια, αναπτύσσεται αργά, συνήθως ακολουθώντας το

αντίστοιχο τουρκικό πρόγραμμα, αξιοποιώντας κυρίως εμπορικούς δορυφόρους μέσω της συμμετοχής της σε διεθνή προγράμματα.

Η Ελλάδα δεν έχει καταφέρει ακόμα να αναπτύξει μια Εθνική Διαστημική Στρατηγική, με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατόν να εκπονηθεί η αντίστοιχη Στρατιωτική Διαστημική Στρατηγική, η οποία θα της επιτρέψει να θέσει μεσοπρόθεσμους αλλά και μακροπρόθεσμους στόχους. Με τη σωστή στρατηγική στόχευση και την επιλογή προτεραιοτήτων είναι δυνατή η ορθότερος προγραμματισμός του βαθμού και της έκτασης των επενδύσεων.

Η Ελλάδα, παρόλο που έχει περάσει από μια δεκαετή οικονομική κρίση, έχει καταφέρει να διατηρήσει μια σταθερή παρουσία στην ESA, με αποτέλεσμα να έχει τηρήσει σχετική επαφή με τα τελευταία γεγονότα που αφορούν το διάστημα.

Οι οικονομικοί δείκτες της Ελλάδας σήμερα δεν είναι καλύτεροι από τους αντίστοιχους της Τουρκίας, όταν εκείνη άρχισε να αναπτύσσει το διαστημικό της πρόγραμμα.

Η EBIΔITE, το οικοσυστήμα si-Cluster, καινοτομούν στον τομέα διαστημικής τεχνολογίας, επιτυγχάνοντας δυναμική εισαγωγή προϊόντων ελληνικής κατασκευής στη διεθνή αγορά του διαστήματος. Συντονιζόμενες με το Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος και συνεργαζόμενες με ερευνητικά κέντρα, ακαδημαϊκούς φορείς, εθνικές και διεθνείς αρχές, αλλά και φορείς του ιδιωτικού τομέα, έχουν επιτύχει να τοποθετήσει την Ελλάδα στον παγκόσμιο χάρτη αυτής της συνεχώς αναπτυσσόμενης και ανταγωνιστικής αγοράς, αξιοποιώντας το πλούσιο επιστημονικό δυναμικό της χώρας μας.

Η Ελλάδα, με την έκδοση της Βίβλου Ψηφιακού Μετασχηματισμού, για πρώτη φορά εξετάζει πρόγραμμα για την ανάπτυξη, σχεδιασμό και κατασκευή χαμηλού κόστους μικροδορυφόρων, με δυνατότητες υψηλής ανάλυσης και ευκρίνειας, το οποίο θα παρέχει ικανότητα τηλεπισκόπησης ημέρα και νύκτα, όλης της περιοχής πληροφοριακής ευθύνης.

Τέτοιου είδους μικροδορυφόροι, οι οποίοι διαθέτουν υψηλή διαστημική τεχνολογία, θα μπορούν να κατασκευαστούν, μετά από συνεργασία μεγάλων διεθνών

κατασκευαστών (AIRBUS, THALES κ.λπ.), με την EBIΔITE, την ΙΑΑΔΕΤ αλλά και την πανεπιστημιακή κοινότητα.

Η συμμετοχή της Ελλάδας σε όλα τα προγράμματα της ESA (METEOSAT, HellasSat, EGNOS, GALILEO, COPERNICUS, ScyLight), θα πολλαπλασιάσει τα οφέλη, τόσο στο επιχειρησιακό επίπεδο όσο και λόγω της μεταφοράς τεχνογνωσίας.

Απαιτείται η αναβάθμιση του Εθνικού Συστήματος Επιτήρησης, καθόσον το περιβάλλον ασφαλείας λόγω του μεταναστευτικού προβλήματος αλλά και της προκλητικότητας της Τουρκίας, θα αυξήσει την αποτελεσματικότητα τόσο των Ενόπλων Δυνάμεων αλλά και των Σωμάτων Ασφαλείας. Αυτό θα πρέπει είναι διαλειτουργικό, έτσι ώστε να επιτρέψει τη συλλογή, ανάλυση, ανταλλαγή και συνεκμετάλλευση των πληροφοριών που θα συλλέγονται.

Η Ελληνική οικονομία μπορεί επωφεληθεί πολλαπλώς, με την αξιοποίηση του επιστημονικού δυναμικού της χώρας, της γνώσης και της χρησιμοποίησης των εφαρμογών της σύγχρονης τεχνολογίας. Με αυτό τον τρόπο θα ανασχεθεί η τάση φυγής νέων επιστημόνων σε χώρες του εξωτερικού, το λεγόμενο brain drain, αλλά και θα δημιουργηθούν οι κατάλληλες συνθήκες επιστροφής όσων έχουν μεταναστεύσει στο εξωτερικό, θεσπίζοντας θέσεις εργασίας επιστημόνων, οι οποίες θα έχουν προοπτικές.

Δορυφορικές τεχνολογίες, είναι δυνατόν να αποκτηθούν, μέσω της προμήθειας έτοιμων συστημάτων από την διεθνή αγορά, μέσω της συμμετοχής σε διεθνή προγράμματα.

Η Ελλάδα, θα πρέπει να αυξήσει την συμμετοχής της στα Ευρωπαϊκά διαστημικά προγράμματα που αναπτύσσει ο ESA. Επιπλέον, μέσω της ενεργής της συμμετοχής σε εθνικά προγράμματα ΕΣΠΑ, να αναπτύξει περαιτέρω την ελληνική διαστημική βιομηχανία, αξιοποιώντας το διατιθέμενο πανεπιστημιακό και επιχειρηματικό δυναμικό, στοχεύοντας στην ανάπτυξη της ελληνικής αγοράς. Επιπλέον, θα πρέπει να εξασφαλιστεί η μεταφορά τεχνογνωσίας.

Η εκπαίδευση της νεολαίας σε αντικείμενα του διαστήματος από το σχολείο, θα προκαλέσει τα παιδιά να ασχοληθούν με το διάστημα και τη διαστημική

τεχνολογία ειδικότερα, δημιουργώντας την απαραίτητη κουλτούρα, η οποία θα βοηθήσει στην ανάπτυξη του τομέα.

Η ανάπτυξη εθνικών δορυφορικών συστημάτων, στρατιωτικών ή μη, είναι μια πολύπλοκη διαδικασία, στην οποία θα πρέπει να συνεκτιμηθούν οι διαθέσιμοι πόροι, οι δυνατότητες της τεχνολογίας, αλλά και οι επιχειρησιακές ανάγκες, η οποία πάντα θα πρέπει να στηρίζεται σε μια Εθνική Διαστημική Στρατηγική. Βάση αυτής, η προσπάθεια θα πρέπει να κατανεμηθεί σε χρονικές περιόδους συγκεκριμένων δράσεων, έτσι ώστε να επιτευχθεί το όραμα της χώρας.

Προτάσεις

Από τα παραπάνω συμπεράσματα προκύπτει, ότι η ανάπτυξη δορυφορικών δυνατοτήτων από την Ελλάδα είναι επιβεβλημένη αλλά και εφικτή. Μέσω αυτής και λόγω της ενσωμάτωσης χαρακτηριστικών υψηλής τεχνολογίας, είναι δυνατή να επέλθει η ανάπτυξη όλων των παραγωγικών φορέων της χώρας.

Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει να καθορισθεί ένα μακροπρόθεσμο πρόγραμμα ανάπτυξης διαστημικών δυνατοτήτων για τα επόμενα τριάντα χρόνια, τα οποία είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν σε τρεις φάσεις. Οπότε, λαμβάνοντας υπόψη τα προαναφερθέντα και οι οικονομικοί δείκτες της χώρας, προτείνεται:

Φάση 1η: Δεκαετία 2020- 2029, Καθορισμός Στρατηγικής - Ανάπτυξη Προϋποθέσεων

Σε αυτή την φάση, λαμβάνοντας υπόψη ότι έχει ήδη ιδρυθεί ο ΕΛΚΕΔ, που αποτελεί το φορέα εφαρμογής της διαστημικής πολιτικής της χώρας, θα πρέπει να καθορισθεί η **Εθνική Διαστημική Πολιτική**, η οποία είναι βασική προϋπόθεση για την ανάπτυξη δορυφορικών δυνατοτήτων, στην οποία θα καταγράφονται οι αντικειμενικοί σκοποί, οι οποίοι θα πρέπει να επιτευχθούν σε εθνικό επίπεδο.

Στη συνέχεια, θα πρέπει συνταχθεί η **Εθνική Διαστημική Στρατηγική**, στην οποία θα καταγράφονται οι διαδικασίες, οι προτεραιότητες και τα βήματα που θα πρέπει να ακολουθηθούν.

Εκπόνηση, από το ΥΠΕΘΑ, της **Στρατιωτικής Διαστημικής Πολιτικής**, στην οποία θα καθορίζονται οι επιχειρησιακές ανάγκες ανά Γενικό Επιτελείο, με τις οποίες θα μεγιστοποιούνται οι επιχειρησιακές δυνατότητες και θα εξασφαλίζεται η απαιτούμενη αποτροπή.

Ανάπτυξη κουλτούρας διαστήματος, στον πληθυσμό, στους κρατικούς και παραγωγικούς φορείς της χώρας. Με αυτή θα είναι δυνατόν να παρακολουθείται η συνεχής εξέλιξη των δορυφορικών τεχνολογιών, καθώς και το ανθρώπινο δυναμικό θα μπορεί να:

- α. Παρακολουθεί τις εξελίξεις στον διαστημικό τομέα.

β. Αξιολογεί τις εκάστοτε ανάγκες για διαστημικές εφαρμογές.

γ. Αξιοποιεί με τον βέλτιστο τρόπο τις υφιστάμενες διαστημικές τεχνολογίες.

Για την ανάπτυξη της προαναφερόμενης κουλτούρας, θα πρέπει να οργανωθούν πανελλήνια σχολικά εκπαιδευτικά προγράμματα με θέμα το διάστημα και την διαστημική τεχνολογία, όπως πραγματοποιεί το Ευγενίδειο Ίδρυμα, τα οποία μπορεί να είναι διαδραστικά. Επίσης, θα πρέπει να πραγματοποιείται ενημέρωση επί των εξελισσόμενων διαστημικών προγραμμάτων, όπως είναι η εξερεύνηση του πλανήτη Άρη και η προετοιμασία της επανδρωμένης αποστολής στη Σελήνη. Η εστίαση στην εξειδικευμένη εκπαίδευση, μέσω των Ακαδημαϊκών ιδρυμάτων του εσωτερικού ή του εξωτερικού, παρέχοντας υποτροφίες, τόσο για προπτυχιακά, μεταπτυχιακά ή και διδακτορικά πτυχία, αυξάνοντας την επιστημονική βάση.

Εξέταση της δυνατότητας, από το ΥΠΕΘΑ, επανασύστασης του Εθνικού Κέντρου Δορυφορικών Εφαρμογών, υπαγόμενο στο ΓΕΕΘΑ. Αποστολή του θα είναι ο συντονισμός όλων των υφιστάμενων στρατιωτικών δορυφορικών δραστηριοτήτων, η παρακολούθηση των στρατιωτικών δορυφορικών τεχνολογικών εξελίξεων, ο συντονισμός με λοιπούς κρατικούς και ιδιωτικούς φορείς που δραστηριοποιούνται στο διάστημα. Θα αποτελεί το εξειδικευμένο συμβουλευτικό όργανο της Πολιτικής και Στρατιωτικής ηγεσίας και το οποίο θα στελεχώνεται από κατάλληλα καταρτισμένο προσωπικό.

Συνέχιση της συμμετοχής στα Ευρωπαϊκά διαστημικά προγράμματα, COPERNICUS, GALLILEO, EGNOS, GOVSATCOM, Scylight, τα οποία αποτελούν δορυφορικές εφαρμογές υψηλής τεχνολογίας ενώ αποτελούν σημαντικές πηγές άντλησης και μεταφοράς τεχνογνωσίας, επιμερίζοντας ταυτόχρονα το κόστος. Επιπλέον, καλύπτουν τις άμεσες επιχειρησιακές ανάγκες της χώρας.

Συνέχιση του προγράμματος Helios2, με την εξέταση της δυνατότητας συμμετοχής στο πρόγραμμα επισκόπησης CSO, αυξάνοντας το ποσοστό συμμετοχής, το οποίο θα καλύπτει τις άμεσες επιχειρησιακές ανάγκες σε δορυφορικές εικόνες.

Ένταξη των επιχειρησιακών αναγκών που αφορούν την Ασφάλεια και την Άμυνα, στο υπό ανάπτυξη εθνικού προγράμματος μικροδορυφόρων, όπως αυτό περιγράφεται στη Βίβλο Ψηφιακής Μεταρρύθμισης.

Επιδίωξη για μεγιστοποίηση της συμμετοχής ελληνικών εταιρειών σε διαστημικά προγράμματα, με την οποία θα επιτευχθεί η επιδιωκόμενη μεταφορά τεχνογνωσίας.

Συνεργασία με ελληνικές εταιρείες, με σκοπό την συνεργασία σε προγράμματα διαστημικής τεχνολογίας, ανάπτυξη καινοτόμων προϊόντων (αισθητήρες, υλικών, συσσωρευτών, λογισμικού), με απώτερο σκοπό την αναστροφή του φαινομένου brain drain και την εθνική οικονομία.

Φάση 2η: Δεκαετία 2030 – 2039, Ανάπτυξη Βιομηχανικών Δυνατοτήτων - Δορυφόροι

Ανάπτυξη προγραμμάτων κατασκευής μικροδορυφόρων νέας γενιάς, μέσω της αξιοποίησης των Ελληνικών εταιρειών και της τεχνογνωσίας που θα έχει αποκτηθεί από την συμμετοχής τους σε διεθνή προγράμματα. Σε αυτή την φάση, βασική επιδίωξη θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη συμμετοχή Ελληνικών Εταιρειών.

Ανάπτυξη καινοτόμων διαστημικών εφαρμογών οι οποίες θα αξιοποιηθούν τόσο για εμπορικούς όσο και για στρατιωτικούς λόγους και οι οποίοι θα αποφέρουν επιστροφή οικονομικών πόρων στην επένδυση της πρώτης φάσης.

Επιδίωξη ανάπτυξης καινοτόμων προϊόντων, υψηλών προδιαγραφών ασφαλείας, ενσωματώνοντας την εμπειρία συμμετοχής σε διαστημικά προγράμματα.

Κάλυψη των αναγκών για ασφαλείς επικοινωνίες οι οποίες θα καλύπτουν το σύνολο των επιχειρήσεων των ΕΔ και των Σωμάτων Ασφαλείας.

Εξέταση της δυνατότητας κατασκευής αμιγώς Ελληνικού επικοινωνιακού δορυφόρου στρατιωτικών προδιαγραφών, με συμμετοχή Ελληνικών εταιρειών, εξασφαλίζοντας την εφαρμογή της μεταφερόμενης τεχνογνωσίας.

Απόκτηση πληροφοριών ηλεκτρομαγνητικού φάσματος (ELINT/SIGINT), με την συμμετοχή σε διεθνή προγράμματα.

Εξέταση της δυνατότητας διάθεσης της Κρήτης για ανάπτυξη ενός Ευρωπαϊκού Διαστημικού Κέντρου Εκτοξεύσεων, η οποία παρέχει μεγάλο μέρος των προϋποθέσεων που προβλέπονται από την ESA. Αυτό μπορεί να αποτελέσει ένα σημαντικό έργο διεθνούς ενδιαφέροντος, το οποίο μπορεί να προσελκύσει επενδύσεις, ενώ παράλληλα θα ενισχύσει την ήπια ισχύ της.

Φάση 3η: Δεκαετία 2040 - 2049: Αυτονομία σε Κρίσιμο Βιομηχανικό Έργο - Εξωστρέφεια

Λόγω της μεγάλης χρονικής απόστασης από το σήμερα και την δυσκολία πρόβλεψης επακριβώς ποιες θα είναι οι τεχνολογικές δυνατότητες της εποχής, απαιτείται η επιδίωξη συνεχούς μεταφοράς τεχνογνωσίας, αλλά και την προσέλκυση επιστημονικού προσωπικού υψηλής κατάρτισης, το οποίο θα δώσει την απαιτούμενη ώθηση για δημιουργία ενός νέου πυλώνα οικονομικής ανάπτυξης.

Επιδίωξη της επίτευξης εγχώριας σχεδίασης και παραγωγής δορυφορικών τεχνολογιών, άνω του 80%, .

Η επιδιωκόμενη εξωστρέφεια των Ελληνικών εταιρειών είναι δυνατόν να επιτευχθεί με την συνέχιση ανάπτυξης και κατασκευής πρωτοποριακών και καινοτόμων προϊόντων.

Τέλος η ανάπτυξη της διαστημικής οικονομίας και οι θετικές προοπτικές που έχει, θα αποδώσει σημαντικά οικονομικά οφέλη αλλά και θα αυξήσει την εθνική ισχύ.

Πηγές - Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Αθανασόπουλος, Ανδρέας, Εξοπλισμός του Διαστήματος, Πτυχιακή Εργασία ΑΔΙΣΠΟ/4η ΕΣ, (Θεσ/νικη, ΑΔΙΣΠΟ, Απρίλιος 2007).

Αθανασόπουλος, Ανδρέας, Οι Στρατιωτικές Χρήσεις του Διαστήματος, υπό το Φως της Ερμηνείας των Διεθνών Συνθηκών – Από τον Ψυχρό Πόλεμο στο Νέο Δόγμα ΝΑΤΟ, Πτυχιακή Εργασία ΣΕΘΑ/3ης ΕΣ/ΔΙΜΑ, (Αθήνα, ΣΕΘΑ, Μάρτιος 2014).

Βουγιούκας, Δημοσθένης, Δορυφορικές Επικοινωνίες, Τεχνολογίες, Συστήματα και Εφαρμογές, (Αθήνα, ΕΜΠ, 2015).

Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia, Επεξεργασία των αναγκών του Δημοσίου και προσδιορισμός ενδεικτικών τεχνικών προδιαγραφών του Ελληνικού Εθνικού Δορυφορικού Διαστημικού Προγράμματος, (Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά/Corallia, Μελέτη, 28 Σ 2019)

Καψάλης Χ. , Κώττης Π. , Δορυφορικές επικοινωνίες, (Αθήνα, Τζιόλα, 2003).

Κολοβός, Αλέξανδρος, Διάστημα και Εθνική Ασφάλεια: Πολιτικές και Στρατηγικές Διαστάσεις, (Αθήνα Ποιότητα, 2003).

Κολοβός, Αλέξανδρος, Ο ρόλος της ΠΑ στο δορυφορικό πρόγραμμα Helios II, <https://www.academia.edu/28706577/>, (έγινε πρόσβαση στις 15 Οκτωβρίου 2021)

Κολοβός, Αλέξανδρος, Εθνική Οργάνωση για την Εκμετάλλευση του Διαστήματος: Επιλογές για τους Λήπτες Αποφάσεων, (Αθήνα, ΕΛΙΑΜΕΠ, 2011).

Κολοβός, Αλέξανδρος, Η Πολιτική Διαστήματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Ασφάλεια και την Άμυνα, (Αθήνα, ΕΛΙΑΜΕΠ, 2014).

Κολοβός, Αλέξανδρος, Οι Δορυφόροι στην Υπηρεσία της Εθνικής Ασφάλειας: Η Επιτήρηση Εξωτερικών Συνόρων της Ευρωπαϊκής Ένωσης, (Αθήνα, Σιδέρης, 2016).

Κολοβός, Αλέξανδρος, Αξιολογώντας την Τουρκική Πολιτική Διαστήματος: Αποτελέσματα και Επιπτώσεις, (Αθήνα, ΙΔΕΑΑ, Πανεπιστήμιο Μακεδονίας, 2018).

- Κολοβός, Αλέξανδρος, Κρίση στον Έβρο: Η Ολιστική Προσέγγιση και οι Προκλήσεις για Ολοκληρωμένη Δράση, (Αθήνα, ΕΛΙΑΜΕΠ, Ιούνιος 2020).
- Κολοβός, Αλέξανδρος, Η Ελληνική Προσέγγιση στον Τομέα του Διαστήματος, Foreign Affairs: The Hellenic Edition, Τεύχος 67, Δεκέμβριος 2020 – Ιανουάριος 2021.
- Κολοβός, Αλέξανδρος, Το πολύπαθο ελληνικό πρόγραμμα μικροδορυφόρων, (Foreign Affairs: The Hellenic Edition, Τεύχος 70, Ιούνιος Ιούλιος 2021).
- Παρίσης, Ιωάννης, Διάστημα και Ευρωπαϊκή Ασφάλεια – Για μια Διαστημική Πολιτική Ασφαλείας, (Αθήνα, Ελληνικό Κέντρο Ευρωπαϊκών Μελετών, 2006).
- Παντελίδης, Κ., Χρηματοδότηση Μεγάλων Έργων (Project Finance): Η Συμβολή του Ιδιωτικού Τομέα και Μορφές Συνεργασίας του με το Δημόσιο Τομέα, (Θεσσαλονίκη Σάκκουλα 2003).
- Τόμπρος, Διονύσιος, Προβολή Ισχύος στην Ευρύτερη Μέση Ανατολή από τις Αναδυόμενες Διαστημικές Δυνάμεις της Περιοχής, (Civitas Centium, 2019).
- Χατζηχαμπέρης, Ηλίας, Η Ιστορία των Οικονομικών Υπηρεσιών του Ελληνικού Στρατού: Εξέλιξη - Επιδράσεις - Προοπτικές - Προτάσεις, (Αθήνα, Εθνικό Αρχείο Διδακτορικών Διατριβών, Εθνικό Κέντρο Τεκμηρίωσης, 2014).
- Χατζηχαμπέρης, Ηλίας, Συμπράξεις Δημόσιου Ιδιωτικού Τομέα Στην Άμυνα, Στρατιωτική Επιθεώρηση, Τεύχος 1, Ιαν - Απρ 2018.
- Χατζηχαμπέρης, Ηλίας, Μελέτη Δυνατοτήτων Σύμπραξης των Ενόπλων Δυνάμεων και του Ιδιωτικού Τομέα στη Διοικητική Μέριμνα. Πρακτικά 1ου Συνεδρίου Οικονομικού Σώματος Στρατού Ξηράς «Χρηματοοικονομική Διοίκηση στο σύγχρονο δημοσιονομικό περιβάλλον: Προσεγγίσεις – Προκλήσεις – Προοπτικές στο Στρατό Ξηράς», (Αθηνά ΤΥΕΣ 2018).
- Cassese, Antonio, Διεθνές Δίκαιο, [μτφ Γ. Σαριδακης], (GUTENBERG, 2012).
- Marshall, Tim, Η Δύναμη της Γεωγραφίας, [μτφ Δρ. Σπυρίδων Κατσούλας], (Αθήνα, Διόπτρα, 2021).
- Υπουργείο Ψηφιακού Διακυβέρνησης, Βίβλος Ψηφιακού Μετασχηματισμού 2020 - 2025, (Υπουργείο Ψηφιακού Διακυβέρνησης, Δεκέμβριος 2020), <http://www.opengov.gr/digitalandbrief/?p=2134>.

Διακλαδική Επιθεώρηση, Τεύχος 15, Αφιέρωμα στα Δορυφορικά Συστήματα Επικοινωνιών – Διαστημική Εξέλιξη, Περιοδικό ΑΔΙΣΠΟ, Μάρτιος – Ιούνιος 2009.

Εγχειρίδιο για την Υλοποίηση Έργων και Υπηρεσιών μέσω ΣΔΙΤ, Ειδική Γραμματεία Συμπράξεων Δημοσίου – Ιδιωτικού Τομέα, Υπουργείο Οικονομίας και Ανταγωνιστικότητας, 2006.

Νόμος Σύστασης Ελληνικού Κέντρου Διαστήματος, Άρθρο 60, Νόμου 4623, ΦΕΚ 134 Α', 9 Αυγούστου 2019.

Ίδρυμα Ευγενίδου – Νέο Ψηφιακό Πλανητάριο, Οδηγός Παράστασης - “Το Μέλλον στο Διάστημα”, <https://www.eef.edu.gr/media/2663/to-mellon-sto-diasthma.pdf>.

Ίδρυμα Ευγενίδου – Νέο Ψηφιακό Πλανητάριο, Οδηγός Παράστασης - “Από τη Γη στη Σελήνη”, <http://docplayer.gr/57289914-Apo-ti-gi-sti-selini.html>.

73ης ΕΣ/ ΣΕΘΑ, Ομαδική Μελέτη - Επένδυση σε Στρατιωτικές Διαστημικές Εφαρμογές από μη Διαστημικούς Δρώντες, (Αθήνα 16 Μαρτίου 2021).

Πράσινη Βίβλος COM(2004) 327, Βρυξέλλες, 30 Απριλίου 2004.

Ξενογλώσση

CGI, Satellite Communication Brochure, <https://www.cgi.com/uk/en-gb/brochure/satellite-communications>, (accessed in November 27, 2021).

Ercan, C. and Kale, I., Historical Space Steps of Turkey: It Is High Time to Establish the Turkish Space Agency, Univcity of Forward Thinking estminster, 14 October 2016, <https://westminsterresearch.westminster.ac.uk/download/1355110c7a474e3a338ae98b5fac28d6af9fd9470895dce8298d9c226ff22b38/1019201/1-s2.0-S0094576516302594-main.pdf>, (accessed 20 November 2020).

European Commission, Space Activities Report, Flash Eurobarometer 355, September 2012, https://ec.europa.eu/commfrontoffice/publicopinion/flash/fl_355_en.pdf, (accessed 6 December 2020).

European Commission, Europeans Attitudes to Space Activities, Special Eurobarometer 403, January 2014,

- <http://ec.europa.eu/COMMFrontOffice/PublicOpinion/index.cfm/ResultDoc/download/DocumentKy/57450>, (accessed 6 December 2020).
- European Commission, Space Strategy for Europe, COM(2016) 705 final [Brussels, 26.10.2016], και EU Space Policy, <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/eu-space-programme>, (accessed in November 13, 2021).
- European Space Policy Institute (ESPI), European Space Strategy in a Global Context, Executive Summary, Report 75, November 2020, <https://espi.or.at/publications/espi-public-reports>, (accessed in October 7, 2021).
- Gonzales, Christopher A., Internationalizing Full Spectrum Operations Doctrine in the U.S. Army, (Naval Postgraduate School, 2011).
- Golston, Daniel & Baseley – Walker, Ben, The Realities of Middle Power Space Reliance, (UNIDIR, Geneva, Switzerland, 2015).
- Harrison Todd – Cooper Zack – Jonnson Kaityn - Roberts G. Thomas: The Evolution of Space as a Contested Domain, 2017, <http://www.jstor.com/stable/resrep23194.3>, (accessed 15 November 2020).
- Harrison Todd – Cooper Zack – Jonnson Kaityn - Roberts G. Thomas: Threat to Space Systems, 2017, <http://www.jstor.com/stable/resrep23194.4>, (accessed 15 November 2020).
- Harrison Todd – Cooper Zack – Jonnson Kaityn - Roberts G. Thomas: Space Deterrence and Escalation, 2017, <http://www.jstor.com/stable/resrep23194.5>, (accessed 15 November 2020).
- Harrison Todd – Cooper Zack – Jonnson Kaityn - Roberts G. Thomas: Lessons from a Space Crisis Exercise, 2017, <http://www.jstor.com/stable/resrep23194.6>, (accessed 15 November 2020).
- Harrison Todd – Cooper Zack – Jonnson Kaityn - Roberts G. Thomas: Finding, 2017, <http://www.jstor.com/stable/resrep23194.7>, (accessed 15 November 2020).
- Kommel Renata Knittel, Peter Ashley, Puig-Hall Mackenzie, and Riesbeck Luc, Exploring Insights from Emerging Space Agencies, (George Washington University - Elliott School of International Affairs, October 2020), https://aerospace.csis.org/wp-content/uploads/2020/10/2020_GWU_ExploringInsights_FINAL_2nd-Edits-101920-compressed.pdf, (accessed 15 November 2020).

Neal Valerie – Lewis S. Cathleen – Winter H. Frank, Spaceflight The Complete Illustrated Story – from Earliest Design to Plans for the 21st Century, Smithsonian Guides, 1995, NY, Macmillan.

Slomanson William, Fundamental Perspectives on International Law, https://www.tjst.edu/slomansonb/10.3_GLB_T_UN.pdf , (accessed 24 November 2020).

Διαδίκτυο

Βλάσης Σάββας, Συνεργασία Ελληνικής Διαστημικής Βιομηχανίας με την Αντίστοιχη Βρετανική και την Airbus Defence & Space UK, Δούρειος Ίππος, 26 Μαρτίου 2021, Συνεργασία Ελληνικής Διαστημικής Βιομηχανίας με την αντίστοιχη Βρετανική και την Airbus Defence & Space UK - Δούρειος Ίππος (doureios.com), (πρόσβαση στις 29 Σεπτεμβρίου 2021).

ΓΕΕΘΑ, Δημιουργία Διεύθυνσης Επικοινωνιών-Πληροφορικής ΓΕΕΘΑ/Γ4 και της Διεύθυνσης Διαστήματος ΓΕΕΘΑ/Γ5, <https://geetha.mil.gr/dimioyrgia-dieythynsis-epikoinonion-pliροφοrikis-geetha-g4-kai-tis-dieythynsis-diastimatos-geetha-g5>, (έγινε πρόσβαση 08 Δεκεμβρίου 2021)

Ελληνικό Κέντρο Διαστήματος: <https://hsc.gov.gr/el/>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Οκτωβρίου 2021).

Ελληνική Κυβέρνηση, «Θεσμοθετείται & διευρύνεται η συνεργασία ΥΠΗΤΠΕ & ΥΕΘΑ στον τομέα του διαστήματος», 23 Μαρτίου 2019, <https://government.gov.gr/thesmothetite-dievrinete-sinergasia-ipsitpe-ietha-ston-tomea-tou-diastimatos>, (accessed in October 28, 2021)

Ερευνητικό Κέντρο «ΑΘΗΝΑ», https://www.athena-innovation.gr/el/corallia_dm, (έγινε πρόσβαση στις 29 Σεπτεμβρίου 2021).

Ερευνητικός Οργανισμός «CORALLIA», <https://www.corallia.org/el/>, (έγινε πρόσβαση στις 29 Σεπτεμβρίου 2021).

Ένωση Ελληνικών Βιομηχανιών Διαστημικής Τεχνολογίας & Εφαρμογών – ΕΔΙΒΙΤΕ, <https://www.hellenic-asi.org/news.php> , (έγινε πρόσβαση στις 30 Οκτωβρίου 2021).

ΕΔΙΒΙΤΕ, Ποιοί Είμαστε, <https://www.hellenic-asi.org/poioi-eimaste/profil>, (έγινε πρόσβαση στις 10 Δεκεμβρίου 2021)

Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης, <https://www.astro.noa.gr/>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Οκτωβρίου 2021).

Ινστιτούτο Αστρονομίας, Αστροφυσικής, Διαστημικών Εφαρμογών & Τηλεπισκόπησης, Ο πρώτος επίγειος πιλοτικός σταθμός του Ευρωπαϊκού προγράμματος Scylight για την επόμενη γενιά τηλεπικοινωνιακών

υπηρεσιών («fibre in the sky») στο Αστεροσκοπείο Χελμού, <https://www.astro.noa.gr/news/nea/o-protos-epigeios-pilotikos-stathmos-toy-eyropaikoy-programmatos-scyllight-gia-tin-epomeni-genia-tilepikoinoniakon-ypiresion-fibre-in-the-sky-sto-asteroskopeio-chelmoy-2/>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Σεπτεμβρίου 2021).

Ισπανικό Υπουργείο Άμυνας, ISTAR, <https://www.tecnologiaeinnovacion.defensa.gob.es/en-us/Estrategia/HojasDeRuta/Pages/ISTAR.aspx>, (accessed in November 01, 2021).

Κυπριακός Οργανισμός Αστρονομίας, <http://cyprusastronomy.org/>, (έγινε πρόσβαση 30 Σεπτεμβρίου 2021).

Μουσείο Τηλεπικοινωνιών ΟΤΕ, Αναπαράσταση Δορυφορικής Διάταξης, 20 Δεκεμβρίου 2013, [Αναπαράσταση δορυφορικής διάταξης, Μουσείο Τηλεπικοινωνιών ΟΤΕ - Αρχαιολογία Online \(archaiologia.gr\)](http://archaiologia.gr), (έγινε πρόσβαση 20 Νοεμβρίου 2021).

Συμβούλιο της Ευρώπης, Διαστημική Πολιτική της ΕΕ, <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/eu-space-programme/>, (έγινε πρόσβαση στις 30 Σεπτεμβρίου 2021)

Συμπράξεις Δημοσίου & Ιδιωτικού Τομέα, <http://www.sdit.mnec.gr>, (έγινε πρόσβαση 10 Ιανουαρίου 2021).

Τουρκική Διαστημική Υπηρεσία, <https://www.tua.gov.tr/en/our-space-history/our-space-history>, (accessed in September 02, 2021)

Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης: <https://mindigital.gr/>, (έγινε πρόσβαση 2 Ιανουαρίου 2021).

Aerospace Research Engineering, Aerospace Research Engineering, <https://aspire.uowm.gr/>, (accessed in December 2, 2021).

AIRBUS, European space and digital players to study build of EU's satellite-based connectivity system, (AIRBUS, 23 December 2020, <https://www.airbus.com/newsroom/press-releases/en/2020/12/european-space-and-digital-players-to-study-build-of-eus-satellitebased-connectivity-system.html>), (accessed in October 28, 2021).

Alfavita Newsroom, Διαστημικό πρόγραμμα εκπαίδευσης Earth from Space, (20 Αυγ 2019), https://www.alfavita.gr/ekpaideysi/296252_diastimiko-programma-ekpaideysis-earth-space, (accessed in December 10, 2021).

Allied Air Command Public Affairs Office, [NATO Agrees New Space Center at Allied Air Command](https://www.alliedaircommand.com), (AIRCOM, 23/10/2020,

- https://ac.nato.int/archive/2020/NATO_Space_Centre_at_AIRCOM , (accessed in October 22, 2021).
- Amazon, Amazon receives FCC approval for Project Kuiper satellite constellation 30 July 2020, <https://www.aboutamazon.com/news/company-news/amazon-receives-fcc-approval-for-project-kuiper-satellite-constellation> , (accessed July 15, 2021).
- Anatolou News Agency, Tuba Sahin and Ali Murat Alhas, 9 February 2021, <https://www.aa.com.tr/en/science-technology/turkey-unveils-national-space-program/2139378> , (accessed in September 20, 2021).
- Aristotle Space & Aeronautics Team, <https://asat.gr/> (accessed in December 2, 2021).
- BeiDou Navigation Satellite System, <http://en.beidou.gov.cn> , (accessed 10 November 2020).
- Capital.gr, Τουρκία: Διαστημικό Πρόγραμμα με Πρώτο Στόχο το Φεγγάρι Ανακοίνωσε ο Ερντογάν, 10 Φεβρουαρίου 2021, <https://www.capital.gr/diethni/3524646/tourkia-diastimiko-programma-me-pto-stoxo-to-feggari-anakoinose-o-erntogan>, (έγινε πρόσβαση στις Οκτωβρίου 25, 2021).
- Center of EO Research & Satellite Remote Sensing BEYOND, <http://beyond-eocenter.eu/>, (accessed in October 29, 2021).
- Cyprus Space Exploration Organization, <https://www.spaceexploration.org.cy/#!/AboutUs>, (accessed in September 30, 2021).
- Copernicus – Europe’s Eyes on Earth, <https://www.copernicus.eu/el>, (accessed in November 30, 2021).
- DW.com, Turkey unveils space program with mission to moon, Deutsche Welle, <https://www.dw.com/en/turkey-unveils-space-program-with-mission-to-moon/a-56517036> , (accessed 10 March 2021).
- Eduguide, ESA BIC Greece: Θερμοκοιτίδα για τη στήριξη startups που δραστηριοποιούνται στον τομέα του Διαστήματος <https://www.eduguide.gr/nea2021/th-8ermokoitida-esa-bic-greece-anakoinwnei-corallia/>, (accessed in September 21, 2021).
- e-Amyna, Το διαστημικό πρόγραμμα της Τουρκίας: Η αόρατη απειλή, (e-Amyna, 17 Οκτωβρίου 2016), Το διαστημικό πρόγραμμα της Τουρκίας: Η αόρατη απειλή – e-Amyna, (έγινε πρόσβαση στις 19 Νοεμβρίου 2021).

Engineering Club του Pascal English School , <https://www.facebook.com/pesec1/>,
(accessed in September 30, 2021).

European Commission, [Galileo \(europa.eu\)](https://europa.eu/galileo), (accessed in November 20, 2021).

European Union Agency for Space Programme, European Global Navigation Satellite
System Agency, European GNSS,
<https://www.gsa.europa.eu/galileo/programme> , (accessed in November 10,
2021).

European Space Agency, <https://www.esa.int/>, (accessed 2 January 2021).

European Space Agency – EGNOS,
https://www.esa.int/Applications/Navigation/EGNOS/What_is_EGNOS,
(accessed in November 30, 2021).

ESA, Greece Becomes the 16th ESA Member State, 22 March 2005,
https://www.esa.int/About_Us/Business_with_ESA/Greece_becomes_16th_ESA_Member_State , (έγινε πρόσβαση στις 20 Νοεμβρίου 2021)

European Space Agency, Η Κύπρος γίνεται το 11ο Ευρωπαϊκό Συνεργαζόμενο
Κράτος Μέλος της ESA,
[https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Greece/E_Khupros_ghinetai_t
o_11o_Eyropaikho_Synergazhomeno_Krhotos_Mhelos_tes_ESA](https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Greece/E_Khupros_ghinetai_to_11o_Eyropaikho_Synergazhomeno_Krhotos_Mhelos_tes_ESA) , (έγινε
πρόσβαση στις 20 Νοεμβρίου 2021).

European Space Agency, Space Economy, 17 October 2019,
[http://youbenefit.spaceflight.esa.int/economic-impact-of-esas-human-and-
robotic-space-exploration-programme](http://youbenefit.spaceflight.esa.int/economic-impact-of-esas-human-and-robotic-space-exploration-programme), (accessed 2 January 2021).

European Space Agency, Space Solutions, <https://business.esa.int>, (accessed 2
January 2021).

European Space Agency, Navipedia,
https://gssc.esa.int/navipedia/index.php/GLONASS_General_Introduction ,
(accessed in November 10, 2021).

European Space Agency, [Creating Value for Europe](http://youbenefit.spaceflight.esa.int/economic-impact-of-esas-human-and-robotic-space-exploration-programme), (17 October 2019),
[http://youbenefit.spaceflight.esa.int/economic-impact-of-esas-human-and-
robotic-space-exploration-programme](http://youbenefit.spaceflight.esa.int/economic-impact-of-esas-human-and-robotic-space-exploration-programme), (accessed in November 12, 2020).

European Space Agency, ScyLight,
[https://www.esa.int/Applications/Telecommunications_Integrated_Applicati
ons/ScyLight](https://www.esa.int/Applications/Telecommunications_Integrated_Applications/ScyLight), (accessed in November 02, 2021).

European Space Policy Institute, <https://espi.or.at/>, (accessed 2 January 2021).

GLONASS, Information and Analysis Center for Positioning, Navigation and Timing, GLONASS History, <https://www.glonass-iac.ru/en/guide/index.php>, (accessed in November 10, 2021).

GPS, The Global Positioning System, GPS, <https://www.gps.gov/systems/gps>, (accessed in October 20, 2021).

Gunter's Space Page – BILSAT, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/bilsat-1.html, (accessed in November 28, 2021).

Gunter's Space Page - Gokturk, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/gokturk-2.html, (accessed in November 20, 2021).

Gunter's Space Page, DFS-Kopernikus 1, 2, 3 / HellasSat 1, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/dfs-kopernikus-1.html, (accessed in November 20, 2021).

Gunter's Space Page, HellasSat 2, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/hellassat-2.html, (accessed in November 20, 2021).

Gunter's Space Page - Lagari, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/lagari.html, (accessed in November 17, 2021).

Gunter's Space Page - RASAT, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/rasat.html, (accessed in November 28, 2021).

Gunter's Space Page – Skynet - 5, https://space.skyrocket.de/doc_sdat/skynet-5.html, (accessed 10 January 2021).

Gunter's Space Page – LamdaSat (Λ -sat), https://space.skyrocket.de/doc_sdat/lambdasat.html, (accessed 10 October 2021).

Gursan Metin, Turkey's space program not yet ready for takeoff, Al Monitor, 17 November 2020, <https://www.al-monitor.com/pulse/originals/2020/11/turkey-space-program-roketsan-successfully-launched-rocket.html>, (accessed 2 February 2021).

Hellas Sat, <https://www.hellas-sat.net/fleet>, (accessed in October 15, 2021).

Jennings Gareth, NATO to found Space centre of excellence, (Janes.com, 5 February 2021), <https://www.janes.com/defence-news/news-detail/nato-to-found-space-centre-of-excellence>, (accessed in September 20, 2021).

India Space Research Organization, <https://www.isro.gov.in/irnss-programme>, (accessed 10 November 2020).

Information and Analysis Center for Positioning, Navigation and Timing, GLONASS History, <https://www.glonass-iac.ru/en/guide/index.php>, (accessed 10 November 2020).

Kestutis Paulauskas, Space: NATO's latest frontier, 13/03/2020, <https://www.nato.int/docu/review/articles/2020/03/13/space-natos-latest-frontier/index.html> , (accessed in October 30, 2021).

Enes Koytak, Recent Space Activities in Turkey, (Directorate General of Aeronautics and Space, 26 April 2013), <http://www.unoosa.org/pdf/pres/copuos2013/tech-10.pdf> , (accessed in November 20, 2021).

Kuvet Osman, 7th satellite settles into orbit, Istanbul Ticaret 25 March 2021, https://www.itohaber.com/haber/english/215613/7th_satellite_settles_into_orbit.html , (accessed in December 2, 2021).

Messier Doug, Euroconsult Research Projects Smallsat Market to Nearly Quadruple Over Next Decade, 7 August 2019, <http://www.parabolicarc.com/2019/08/07/euroconsult-research-projects-smallsat-market-to-nearly-quadruple-over-next-decade> , (accessed in October 15, 2021).

Middle East Monitor, Turkey space programme to launch from Somalia to cost over \$1bn, 19 February 2021, <https://www.middleeastmonitor.com/20210219-turkey-space-programme-to-launch-from-somalia-to-cost-over-1bn> , (accessed in September 20, 2021).

Naftemporiki.gr, ΟΤΕ Συμφωνία για πώληση της Hellas – Sat, 7 February 2013, <https://m.naftemporiki.gr/story/605803/ote-polisi-tis-iellas-sat> , (έγινε πρόσβαση στις 30 Οκτωβρίου 2021).

NASA - Catalog of Earth Satellite Orbits, <https://earthobservatory.nasa.gov/features/OrbitsCatalog> , (accessed in September 28, 2021).

NATO, NATO Begins Using Enhanced Satellite Services, (NATO, 12 February 2020), https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_173310.html , (accessed in October 21, 2020).

One Web, <https://www.oneweb.world/> , (accessed in October 15, 2021).

Our World in Data, Natural Disasters, <https://ourworldindata.org/natural-disasters> , (accessed 2 February 2021).

Personal EE Surrey Ac UK, BigLEOoverview, <http://personal.ee.surrey.ac.uk/Personal/L.Wood/constellations/tables/overview.html#alt> , (accessed 2 January 2021).

Pons Juan: Erdogan's Turkey's unbridled space ambitions, Atalayar, 17 April 2020, <https://atalayar.com/en/content/erdogans-turkeys-unbridled-space-ambitions>, (accessed 2 February 2021).

Robotics Education, (19 Οκτωβρίου 2019) <https://robotics-edu.gr/earth-from-space/>, (accessed in December 10, 2021).

SSB, Turkish Defense Product Catalog, (January 1919), <https://www.ssb.gov.tr/urunkatalog/en/155/#zoom=z> , (accessed in November 19, 2021).

Quasi – Zanith Satellite System, https://qzss.go.jp/en/overview/services/sv01_what.html , (accessed 10 November 2020).

Ritchie Hannah & Roser Max, Our World in Data, Natural Disasters, (first published 2014, last updated November 2021), <https://ourworldindata.org/natural-disasters> , (accessed in November 27, 2021).

The Scientific and Technological Research Council of Turkey - TÜBİTAK, <https://www.tubitak.gov.tr/en>, (accessed in September 02 2021).

Si-Cluster, <https://www.si-cluster.gr>, (έγινε πρόσβαση στις 28 Οκτωβρίου 2021).

si-cluster, The Hellenic Space Technologies and Applications Cluster, <https://www.corallia.org/images/Corallia/docs/si-Cluster-leaflet.pdf>, (έγινε πρόσβαση στις 28 Ιανουαρίου 2021).

Space Generation Advisory Council, <https://spacegeneration.org>, (accessed 2 January 2021).

Space Generation Advisory Council, SGAC Cyprus, <https://spacegeneration.org/regions/europe/cyprus>, (έγινε πρόσβαση 30 Ιανουαρίου 2021).

Space Generation Advisory Council, SGAC Greece, <https://spacegeneration.org/regions/europe/greece>, (έγινε πρόσβαση 30 Ιανουαρίου 2021).

Space Policy – Outer Space Policy, Politics and Law, <https://www.space-policy.com> , (accessed 2 January 2021).

Space Policy Online, <https://spacepolicyonline.com> , (accessed 2 January 2021).

SpaceWatch Global: Turkish Space Agency Opens For Business After Presidential Decree, 2019, <https://spacewatch.global/2019/11/turkish-space-agency-opens-for-business-after-presidential-decree>, (accessed 4 February 2021).

Starlink, Περισσότεροι από 1000 Μικροδορυφόροι σε Τροχιά, <https://www.starlink.com/>, (accessed in October 15, 2021).

STM- Pirisat, <https://www.stm.com.tr/en/our-solutions/satellite-and-aerospace/pirisat-2680> , (accessed in November 20, 2021).

STM - Lagari, <https://www.stm.com.tr/en/our-solutions/satellite-and-aerospace/lagari-2679> , (accessed in November 28, 2021).

TRT World: Four Things to Know About Turkey’s Upcoming Space Program, 13 December 2018, <https://www.trtworld.com/turkey/four-things-to-know-about-turkey-s-upcoming-space-program-22449> , (accessed 20 January 2021).

Turkish Air Force, “GÖKTÜRK-3 (Exploration-Surveillance SAR Satellite System)”, (Turkish Air Force, 27 December 2009), <https://www.hvkk.tsk.tr/custom/hvkk/250> , (accessed in November 23, 2021).

Turkish Space Agency, <https://www.tua.gov.tr/en> , (accessed 20 December 2020).

Turkish Space Agency, Türksat 6A, <https://www.tua.gov.tr/en/project/turksat-6a> , (accessed in November 15, 2021).

Turkish Space Agency – IMECE, <https://www.tua.gov.tr/en/project/imece-1> , (accessed in December 3, 2021).

Turkish Space Agency, National Space Program, <https://cdn.tua.gov.tr/60229ce82baee.pdf>, (accessed in September 28, 2021).

TurkSat Webpage, <https://uydu.turksat.com.tr/en/satellite-coverage-ranges>, (accessed in December 2, 2021).

UCS Satellite Database, <https://www.ucsusa.org/resources/satellite-database> , (accessed in September 28, 2021).

UK Defense Ministry, <http://www.mod.gov.uk> , (accessed 20 January 2021).

UN Office of Outer Space Affairs, <http://www.unoosa.org/oosa/index.html> , (accessed 10 January 2021).

UN Office for Outer Space Affairs, National Space Law, <http://www.oosa.unvienna.org/oosa/en/SpaceLaw>, (accessed 10 January 2021).

UN Space Generation Organization, <https://spacegeneration.org/about> , (accessed in September 30, 2021).

UN Space Generation Advisory Council, SGAC Greece, <https://spacegeneration.org/regions/europe/greece>, (accessed in September 30, 2021).

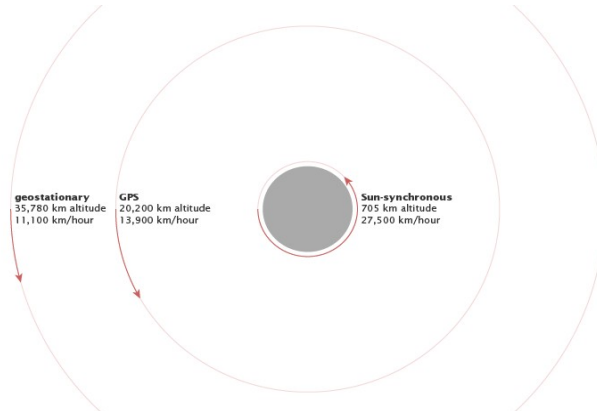
UN Space Generation Advisory Council, SGAC Cyprus, <https://spacegeneration.org/regions/europe/cyprus>, (accessed in September 30, 2021).

White Noise/ Cronos Webside, <https://whitenoise.gr/cronos.html> , (accessed in December 2, 2021).

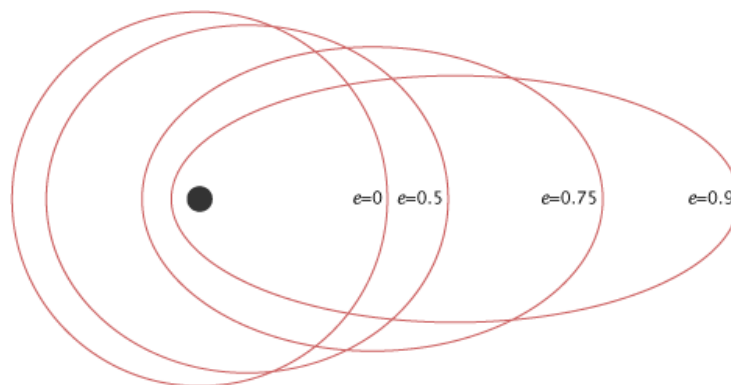
Çağrı Mert Bakırcı-Taylor, Turkey Creates Its First Space Agency, The Open Notebook.com, 4 February 2019 Turkey Creates Its First Space Agency - From the TON Pitch Database (theopennotebook.com), (accessed in December 2, 2021).

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ «Α»

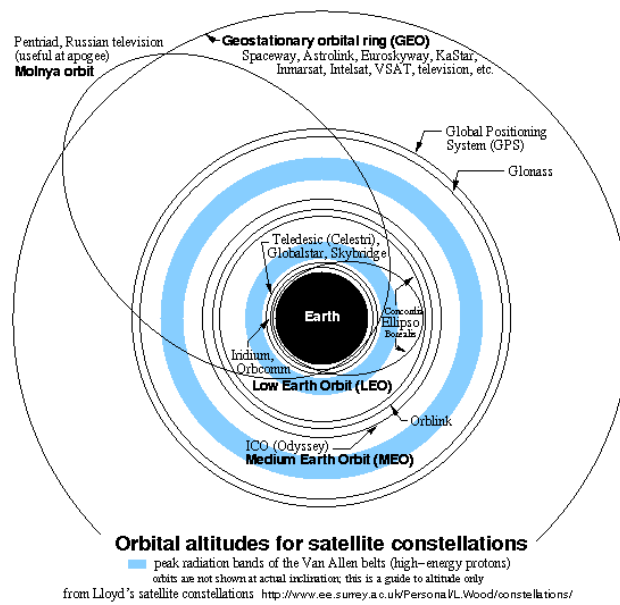
Γραφήματα, Εικόνες και Φωτογραφίες



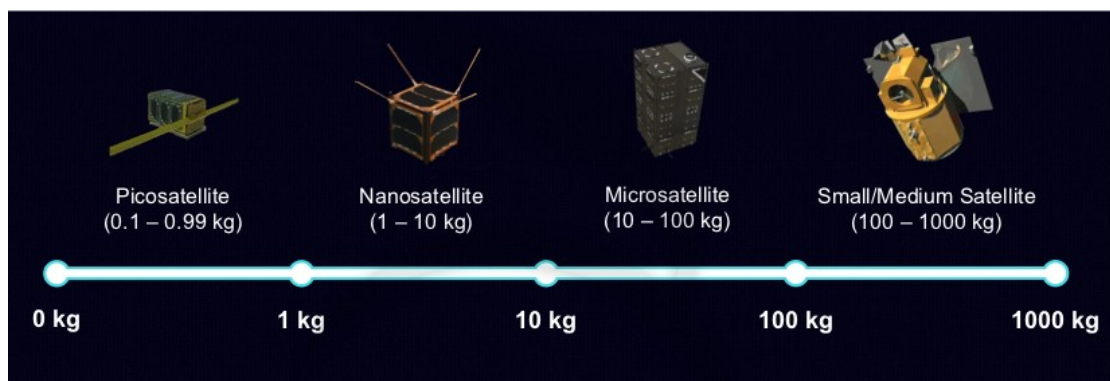
Εικόνα 1. Στοιχεία Τροχιών



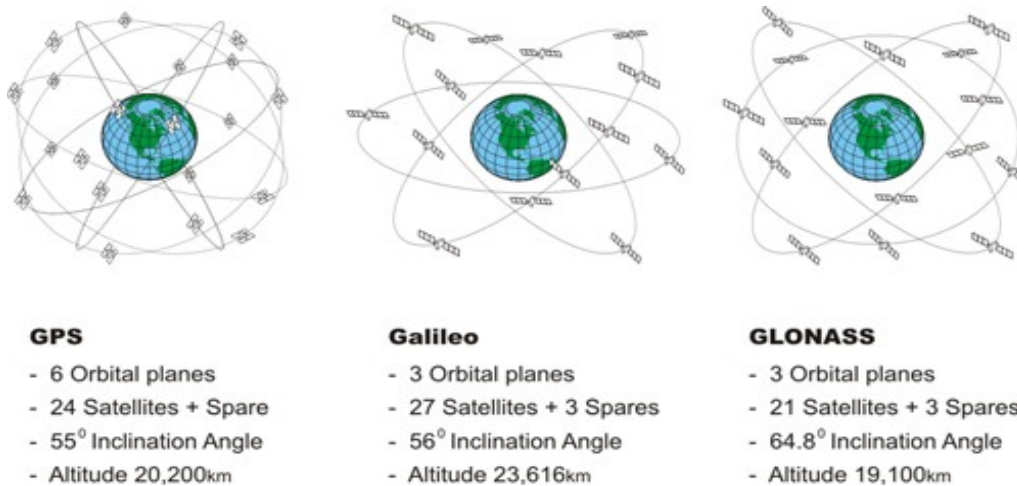
Εικόνα 2. Στοιχεία Τροχιών



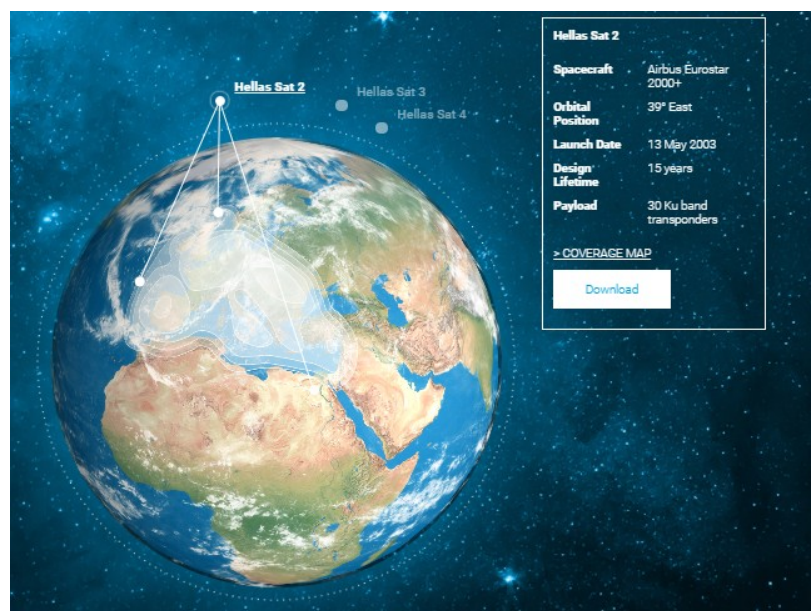
Εικόνα 3. Τροχιές



Εικόνα 4. Κατηγορίες δορυφόρων κατά μέγεθος

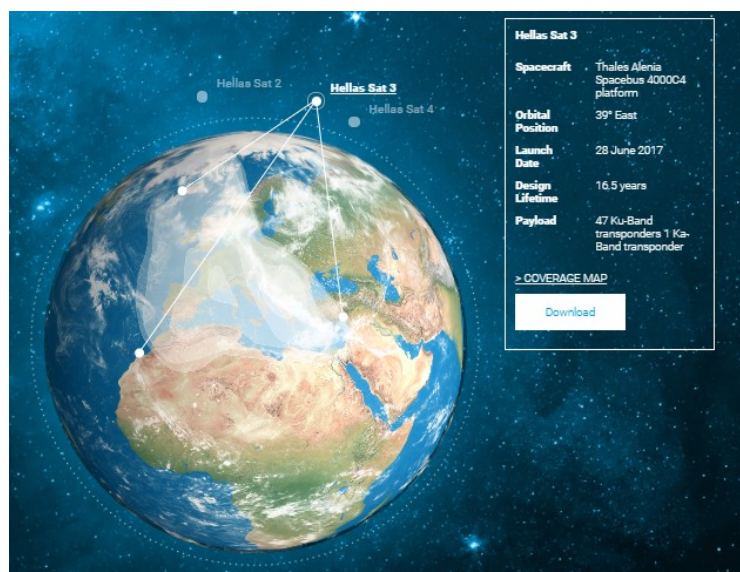


Εικόνα 5. Δορυφορικά Συστήματα Προσδιορισμού Θέσεως

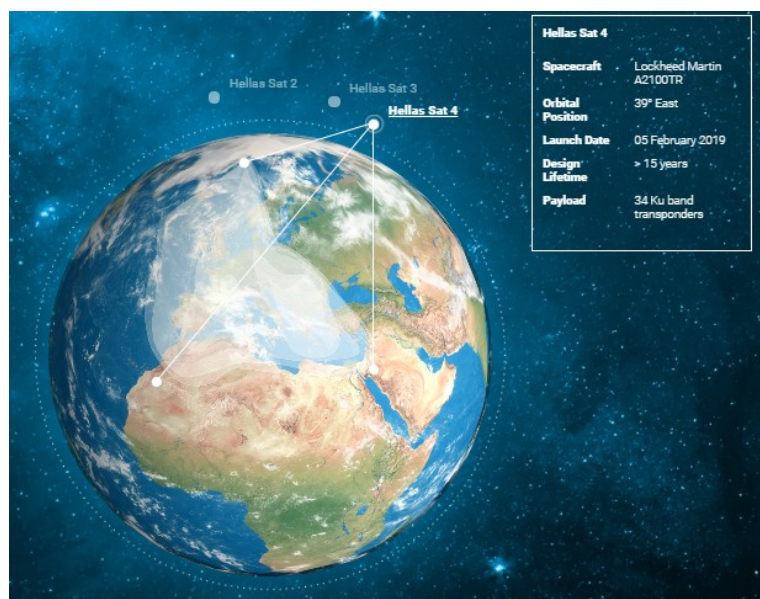


Εικόνα 6¹⁶². Κάλυψη Δορυφόρου Hellas Sat2

¹⁶² Hellas Sat Webpage, Hellas Sat (hellas-sat.net) , (accessed in December 2, 2021).



Εικόνα 7¹⁶³. Κάλυψη Δορυφόρου Hellas Sat3



Εικόνα 8¹⁶⁴. Κάλυψη Δορυφόρου Hellas Sat4

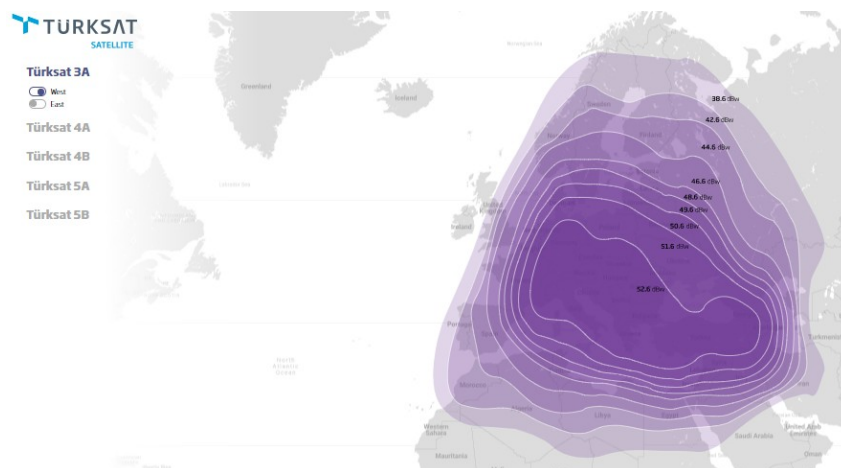
163 ibid.

164 ibid.



Εικόνα 9¹⁶⁵. Ενεργοί Δορυφόροι Τουρκίας

165 Osman Kuvet, 7th satellite settles into orbit, Istanbul Ticaret 25 March 2021, https://www.itohaber.com/haber/english/215613/7th_satellite_settles_into_orbit.html, (accessed in December 2, 2021).



Εικόνα 10¹⁶⁶. Κάλυψη Ευρώπης από Δορυφόρο TURKSAT 3A



Εικόνα 11¹⁶⁷. Νέο Τουρκικό Διαστημικό Πρόγραμμα

166 TurkSat Webpage, <https://uydu.turksat.com.tr/en/satellite-coverage-ranges>, (accessed in December 2, 2021).

167 Turkish Space Program.

