

Αεροδιαστημική, το διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό περιβάλλον και διασύνδεση με την Οικονομία/Κοινωνία

Το διεθνές περιβάλλον

Ο τομέας της Αεροδιαστημικής Επιστήμης και Τεχνολογίας σημειώνει σημαντική δυναμική τόσο στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο.

Παράλληλα ο τομέας Αεροδιαστημικής Επιστήμης και Τεχνολογίας γνωρίζει σημαντική εξέλιξη, λ.χ. στους τομείς του εφαρμοσμένου ηλεκτρομαγνητισμού, της αντοχής των υλικών, της μηχανικής μάθησης, της ψηφιακής επεξεργασίας σήματος και εικόνας, των αλγορίθμων επεξεργασίας και οπτικοποίησης (μεγάλων) δεδομένων, της σχεδίασης δορυφορικών συστημάτων και πολυφασματικών ανιχνευτών, των πηγών ισχύος, κ.α.

Σε ότι αφορά στα οικονομικά δεδομένα της παγκόσμιας διαστημικής αγοράς, το 2017 παρουσίασε άνοδο 44% με συνολικό κύκλο επενδύσεων 261 δις δολάρια και παράλληλη κατασκευή και εκτόξευση 144 δορυφόρων. Με βάση τα στοιχεία που παραθέτει ο φορέας *Global Satellite Industry Association*, ο κύκλος αυτός ανήλθε στα 350 δις δολάρια ΗΠΑ το 2018 και αναμένεται να ξεπεράσει το 1.1 τρις το 2040.

Παράλληλα, η βιομηχανία κατασκευής δορυφόρων καταγράφει αύξηση ρεκόρ κατά 77% το 2017 σε παγκόσμια κλίμακα, με τομείς που καλύπτουν το μεγαλύτερο ενδιαφέρον των επενδυτών στο διάστημα να είναι οι εμπορικές επικοινωνίες 35%, οι υπηρεσίες παρατήρησης Γης 19%, οι Κυβερνητικές υπηρεσίες 14% και η έρευνα και η ανάπτυξη 12%. Το υπόλοιπο εναπομένει να ποσοστό διαμοιράζεται σχεδόν ισόποσα στην πλοήγηση, στη ναυτιλία, στη μετεωρολογία, στη διαστημική παρατήρηση πλανητών και γενικότερα στην έρευνα.

Το Ευρωπαϊκό περιβάλλον

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τα προγράμματα Galileo (για την πλοήγηση) και Copernicus (για την παρατήρηση της γης) σε συνδυασμό με τη νέα γενιά δορυφόρων του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Διαστήματος (European Space Agency) και τη μακροπρόθεσμη στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) στον τομέα της αεροδιαστημικής, έχουν διαμορφώσει ένα πλαίσιο αναφοράς που προσφέρει μείζονες ευκαιρίες για έρευνα και καινοτομία σε τομείς, όπως η διαστημική οργανολογία, οι τηλεπικοινωνίες, η πλοήγηση, η δορυφορική τηλεπισκόπηση και η παρακολούθηση Γης, τα δορυφορικά συστήματα, κ.α. καθώς και σε εφαρμογές, όπως η ασφάλεια των μεταφορών, η παρακολούθηση του περιβάλλοντος και της κλιματικής αλλαγής, η γεωργία ακριβείας, η πρόληψη και αντιμετώπιση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης (π.χ. πλημμύρες, δασικές πυρκαγιές, καύσωνες), οι «έξυπνες» πόλεις, η επιτήρηση των συνόρων, κ.α.

Σύμφωνα με το κείμενο Space Strategy for Europe (2016), βασικοί στόχοι της αεροδιαστημικής στρατηγικής για την Ε.Ε. είναι:

- **Η πλήρης αξιοποίηση του διαστήματος προς όφελος της κοινωνίας και της οικονομίας μας με έμφαση:**
 - στην εκτεταμένη χρήση των διαστημικών (δορυφορικών) δεδομένων από τον δημόσιο και τον ιδιωτικό τομέα,
 - σε πρόσθετες υπηρεσίες που θα συμβάλλουν στην επίτευξη των στόχων στο πλαίσιο κοινών ευρωπαϊκών προτεραιοτήτων, όπως είναι η ασφάλεια και η άμυνα καθώς και η καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής,
 - στην προώθηση της χρήσης του Galileo στις κινητές συσκευές και στις υποδομές ζωτικής σημασίας,
 - στην ενίσχυση της συνδεσιμότητας, ιδιαίτερα δε στις απομακρυσμένες περιοχές, μέσω προηγμένων συστημάτων δορυφορικών τηλεπικοινωνιών,
 - στη διευκόλυνση των καινοτόμων επιχειρήσεων με σκοπό την ανάπτυξη υπηρεσιών και εφαρμογών.

- **Η προώθηση ενός ανταγωνιστικού και καινοτόμου ευρωπαϊκού διαστημικού τομέα, με έμφαση:**
 - στην ενίσχυση της **καινοτομίας**,
 - στην ανάδειξη νέων επιχειρηματικών μοντέλων,
 - στην προώθηση περισσότερων ιδιωτικών επενδύσεων για νεοσύστατες επιχειρήσεις, ιδίως στο πλαίσιο του επενδυτικού σχεδίου για την Ευρώπη και του ταμείου επιχειρηματικών κεφαλαίων,
 - στην υποστήριξη ευρωπαϊκών βιομηχανικών διαστημικών κόμβων και συνεργατικών σχηματισμών στις ευρωπαϊκές περιφέρειες.
- **Η διατήρηση της στρατηγικής αυτονομίας της Ευρώπης και ενίσχυση του διεθνούς ρόλου της στο διάστημα με έμφαση:**
 - στην αυτόνομη πρόσβαση και χρήση του διαστήματος για την εφαρμογή των πολιτικών για τη βιομηχανία και τις επιχειρήσεις, καθώς και για την ασφάλεια, την άμυνα και τη στρατηγική αυτονομία της Ε.Ε.¹,
 - στην αυτονομία σε κυβερνητικές δορυφορικές επικοινωνίες (GovSatCom), ώστε να εξασφαλίζεται η παροχή αξιόπιστων, ασφαλών και οικονομικά αποδοτικών υπηρεσιών δορυφορικής επικοινωνίας για την Ε.Ε. και τις εθνικές δημόσιες αρχές,
 - στην προστασία των ζωτικής σημασίας διαστημικών υποδομών από τα διαστημικά απόβλητα, τα διαστημικά καιρικά φαινόμενα και τις επιθέσεις στον κυβερνοχώρο.

Ειδικότερα, η Ε.Ε. έχει δεσμεύσει το ποσόν των 16 δις ευρώ για το διάστημα 2021-2027 σύμφωνα με την παρακάτω κατανομή:

- 9.7 δις ευρώ για τα συστήματα πλοήγησης της Ε.Ε., ουσιαστικά τα προγράμματα Galileo και EGNOS. Μέσω αυτής της χρηματοδοτικής γραμμής επιδιώκεται η συνέχιση των αναγκαίων επενδύσεων για την ολοκλήρωση και διατήρηση του σμήνους (constellation) των δορυφόρων, την ανάπτυξη ενισχυμένου και γεωγραφικά ακριβούς σήματος και την εμπορική αξιοποίηση των δορυφορικών υπηρεσιών πλοήγησης προς όφελος του «Internet of Things», των έξυπνων κινητών συσκευών, της διαχείρισης της κυκλοφορίας

¹ Σημειώνεται ότι η Ε.Ε. σκοπεύει να εκτοξεύσει πάνω από 30 δορυφόρους τα επόμενα 10-15 χρόνια στο πλαίσιο των προγραμμάτων της Galileo και Copernicus.

και της αυτοματοποιημένης υποστήριξης αυτόνομων συσκευών κυρίως στον τομέα των μεταφορών.

- 5.8 δις ευρώ για το Πρόγραμμα Παρατήρησης της Γης της Ε.Ε., ουσιαστικά το πρόγραμμα Copernicus. Μέσω αυτής της χρηματοδοτικής γραμμής επιδιώκεται η ενίσχυση της περιβαλλοντικής παρακολούθησης (environmental monitoring) καθώς και της διαχείρισης επειγουσών καταστάσεων (λ.χ. ακραίων καιρικών φαινομένων) και η στήριξη της συνοριακής και θαλάσσιας ασφάλειας (border and maritime security). Επιπρόσθετα, νέες αποστολές Copernicus, όπως αυτή για την παρακολούθηση της συγκέντρωσης του CO2 στην ατμόσφαιρα, θα επιτρέψει στην Ε.Ε. να παραμείνει στην 1^η γραμμή της προσπάθειας για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, σύμφωνα με τις αναληφθείσες υποχρεώσεις από τη Συμφωνία του Παρισιού. Στο ίδιο πλαίσιο, το σύστημα υπηρεσιών Copernicus Data and Information Access Services (DIAS), θα υποστηρίξει αποτελεσματικότερα μικρομεσαίες και νεοφυείς επιχειρήσεις να αξιοποιήσουν δεδομένα Copernicus για καινοτόμες εφαρμογές.
- 0.5 δις ευρώ για την ανάπτυξη νέων συστημάτων ασφάλειας, λ.χ. του Governmental Satellite Communication (GOVSATCOM) το οποίο προβλέπεται να υποστηρίξει τα Κράτη Μέλη σε ότι αφορά την αξιόπιστη πρόσβαση σε ασφαλή συστήματα τηλεπικοινωνιών που είναι αναγκαία για την επιτήρηση των συνόρων και την υποστήριξη διπλωματικών αποστολών και ανθρωπιστικών δράσεων.

Αξίζει επίσης να σημειωθεί η ισχυρή διάσταση που κατέχει ο τομέας της αεροδιαστημικής στο πρόγραμμα HORIZON 2020 της Ε.Ε. καθώς και το γεγονός ότι πλήθος θεματικών κατευθύνσεων (δορυφορικές τηλεπικοινωνίες, Παρατήρηση Γης, γεωχωρικά δεδομένα, δορυφορική πλοήγηση, κ.α.) συνδέονται άμεσα με τις προτεραιότητες Έξυπνης Εξειδίκευσης (RISE) του ΕΣΠΑ 2021-2027.

Τέλος, τον Μάρτιο του 2020 ανακοινώθηκε από την Ε.Ε. το νέο πρόγραμμα 'Connectivity' το οποίο αφορά την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος τηλεπικοινωνιών και

πρόσβασης στο διαδίκτυο με διαστημικά μέσα/δορυφόρους με προϋπολογισμό 6 δις ευρώ και θα περιλαμβάνει στην κατασκευή συστοιχίας εκατοντάδων δορυφόρων.

Το εθνικό περιβάλλον

Στην Ελλάδα, ο χώρος της αεροδιαστημικής έχει παρουσιάσει τα τελευταία χρόνια αξιόλογη δυναμική με σημαντικό αριθμό φορέων του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα να επιδεικνύουν ερευνητικές, βιομηχανικές και εμπορικές δραστηριότητες σχετικές με τις αεροδιαστημικές τεχνολογίες, εφαρμογές και υπηρεσίες. Ειδικότερα σημειώνονται οι εξής εξελίξεις:

- Η Ελλάδα συμμετέχει στον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος και καταβάλλει σε ετήσια βάση συνδρομή ύψους 30 εκ ευρώ για τα υποχρεωτικά και προαιρετικά (όπως αυτό της Παρατήρησης της Γης) προγράμματα για μία τριετία. Σύμφωνα με τον Κανονισμό της ESA, τα ποσά αυτά επιστρέφονται στο Κράτος Μέλος («βιομηχανική επιστροφή») για την υποστήριξη έργων που σχεδιάζονται και υλοποιούνται από φορείς του δημόσιου και ιδιωτικού τομέα στην Ελλάδα. Παράλληλα, οι φορείς στην Ελλάδα έχουν δικαίωμα να συμμετέχουν στα ανταγωνιστικά προγράμματα του ΕΟΔ και να διεκδικούν επιπρόσθετες χρηματοδοτήσεις. Επισημαίνεται, ότι σύμφωνα με τα στοιχεία της Επιτροπής Βιομηχανικής Επιστροφής του ESA, που παρουσιάστηκαν τον Μάρτιο του 2016, το 2015 επεστράφη στην Ελλάδα μέσω συμβολαίων, 31% πλέον του ποσού της εισφοράς.
- Η δημιουργία του Ελληνικού Κέντρου Διαστήματος», με στόχους την ενίσχυση της εθνικής οικονομίας, τη θωράκιση της άμυνας, την ασφάλεια των μεταφορών, την παρακολούθηση του περιβάλλοντος και της κλιματικής αλλαγής, τον εντοπισμό θέσης και την πλοήγηση, την υποστήριξη των τηλεπικοινωνιών, τη στήριξη της πρωτογενούς παραγωγής (γεωργία ακριβείας), την πρόληψη και αντιμετώπιση καταστάσεων ανάγκης (π.χ. πλημμύρες, δασικές πυρκαγιές, καύσωνες) για την προστασία των πολιτών και την ανάπτυξη υπηρεσιών για τον εκσυγχρονισμό της δημόσιας διοίκησης, και την παροχή υπηρεσιών υπέρ του κοινωνικού συνόλου.

- Η ένταξη στο Ταμείο Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας και του Προγράμματος για την ανάπτυξη μικροδορυφόρων² ύψους 200 εκατομμυρίων ευρώ για την επόμενη δεκαετία, με εκκίνηση μέσα στο 2021. Το Πρόγραμμα, το οποίο είναι υψηλής και άμεσης προτεραιότητας για την Ελληνική Κυβέρνηση και την Ευρωπαϊκή Ένωση, αξιοποιεί τα νέα αυτά κονδύλια προκειμένου να επενδύσει σε ώριμα έργα στον τομέα του διαστήματος τα οποία δύναται να ενισχύσουν τη δυναμικότητα του εγχώριου οικοσυστήματος καινοτομίας (capacity building) και από την άλλη οδηγεί σε σημαντική αύξηση του οφέλους από τη χρήση των τεχνολογιών του διαστήματος για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης (user driven space). Η υλοποίηση του προγράμματος για την ανάπτυξη μικροδορυφόρων έχει ήδη ξεκινήσει με την δημοσίευση πρόσκλησης του Υπουργείου Ψηφιακής Διακυβέρνησης για την προκαταρκτική κατάθεση προτάσεων (RFI) και είναι πρόγραμμα

Σημειώνεται ότι το εθνικό πρόγραμμα των Μικροδορυφόρων² αποτελεί σημαντικό βήμα στην υλοποίηση της στρατηγικής της χώρας για την αξιοποίηση των αεροδιαστημικών τεχνολογιών και εφαρμογών και την ενσωμάτωσή τους στην εθνική οικονομία. Περιλαμβάνει την ανάπτυξη συστοιχίας μικροδορυφόρων που θα υποστηρίζουν την έρευνα και διάσωση, την επιτήρηση των συνόρων, την εθνική ασφάλεια και την πολιτική προστασία και θα εξυπηρετούν επίσης εφαρμογές τηλεπικοινωνιών και γεωεπισκόπησης για χρήση σε τομείς, όπως οι κυβερνητικές δορυφορικές υπηρεσίες, η χαρτογραφία, η ναυτιλία, η γεωργία ακριβείας, η τοπογραφία και η πολεοδομία, κ.α. Η κατασκευή του συστήματος των μικροδορυφόρων (διαστημικό και επίγειο τμήμα) αναμένεται να αυξήσει τις ικανότητες της ελληνικής βιομηχανίας υψηλής τεχνολογίας.

- Η δημιουργία του οικοσυστήματος για το διάστημα και τις εφαρμογές του (Si-Cluster) στο πλαίσιο του συνεργατικού σχήματος Corallia (Ερευνητικό Κέντρο Αθηνά). Στο οικοσύστημα αυτό συμμετέχει σημαντικός αριθμός δημόσιων και ιδιωτικών φορέων, που δραστηριοποιούνται στον τομέα της Αεροδιαστημικής στην Ελλάδα (Σχήμα 2)³.

² https://digitalstrategy.gov.gr/project/ergo_anaptyxis_mikrodoryforon

³ Πηγή. *Si-Cluster, Corallia (2018)*

Τέλος αξίζει να σημειωθεί ότι:

(α) σταδιακά όλο και περισσότεροι δημόσιοι φορείς στην Ελλάδα στρέφονται στην αξιοποίηση διαστημικών (ουσιαστικά δορυφορικών) υπηρεσιών στους τομείς της δορυφορικής τηλεπισκόπησης (Παρατήρηση Γης), της δορυφορικής πλοήγησης και των δορυφορικών τηλεπικοινωνιών και

(β) στην Ελλάδα κάθε χρόνο επενδύονται περίπου 28 εκ. ευρώ στις διαστημικές τεχνολογίες, εφαρμογές και υπηρεσίες, με την Ένωση Βιομηχανιών Διαστημικής Τεχνολογίας (ΕΒΙΔΙΤΕ) να καταγράφει κύκλο εργασιών που αγγίζει τα 200 εκ. ευρώ το χρόνο συνολικά, μέσω των 42 μικρομεσαίων επιχειρήσεων που έχουν δημιουργηθεί⁴ (σημειώνεται ότι οι επιχειρήσεις αυτές και μόνο, απασχολούν περίπου 2000 ερευνητές).

Ως αποτέλεσμα των παραπάνω, διαπιστώνεται σημαντική ανάγκη για εξειδικευμένο προσωπικό με σπουδές στην Αεροδιαστημική Επιστήμη και Τεχνολογία, όπως άλλωστε αποτυπώνεται στις τοποθετήσεις⁵ των φορέων Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, Ελληνική Βιομηχανία Διαστημικών και Τεχνολογικών Εφαρμογών (ΕΒΙΔΙΤΕ), οικοσύστημα si-Cluster και ESA BIC – Greece⁶.

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

5 Σε ότι αφορά στο Υπουργείο Ψηφιακής Διακυβέρνησης, πρόκειται για ομιλία εκπροσώπου του Υπουργείου κατά την εναρκτήρια εκδήλωση του Δια-ιδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών STAR, 12/11/2021. Σε ότι αφορά τους άλλους φορείς, πρόκειται περί τοποθετήσεων της ΕΒΙΔΙΤΕ και άλλων παραγωγικών φορέων κατά τη Γενική Συνέλευση του τεχνοβλαστού Corallia (17 Σεπτεμβρίου 2021).

6 Αποτελεί τη θερμοκοιτίδα που έχει δημιουργηθεί σε συνεργασία με τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Διαστήματος για τη στήριξη startups που δραστηριοποιούνται στον τομέα του Διαστήματος