



Α.ΑΚ.Ε.
ΜΗΝΙΑΙΑ ΕΚΘΕΣΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΩΝ
ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΣμηΕΑ (Drones)
-Αύγουστος 2025-

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α	Σελίδα
Editorial	3
Μέρος Α.	
Χρονολόγιο δραστηριοτήτων (Αυγούστου 2025)	4
Συστήματα (τεχνική παρουσίαση)	5
ΜΕΡΟΣ Β.	
Επιχειρησιακή Αποτίμηση Drones/UAVs στην Αντιπυρική Δράση	6
ΜΕΡΟΣ Γ.	
Κύπρος: Ημερολόγιο Δραστηριοτήτων & Συστήματα	8
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	
ΚΡIs, Λεξιλόγιο, Επιλεγμένες Πηγές	9
 Ειδικές Καταχωρήσεις	
α) Επιλεκτική Παρουσίαση Συστήματος: Το Αντι-Drone Σύστημα «Κένταυρος (ΕΑΒ)»	11
β) Άρθρο: "Έξυπνα Αυτόνομα Drones και η Πρόκληση της Γνωσιακής Βαθιάς Μάθησης"	14

Α.ΑΚ.Ε. Μηνιαία (Αύγουστος 2025) Έκθεση Δραστηριοτήτων Ελληνικών ΣμηΕΑ

Αξιότιμε κ. Πρόεδρε, Αγαπητά μέλη, συνάδελφοι και φίλοι,

Με χαρά σας καλωσορίζω στη νέα διπλή αναφορά – έκθεση για τις δραστηριότητες (ΣμηΕΑ, UAV, Drones και Anti-Drone) σε Ελλάδα και Κύπρο τον Αύγουστο 2025 Σελίδες (1-10)

Μπορείτε επίσης να εντοπίσετε την επιχειρησιακή δράση των drones στις πυρκαγιές μιας και το θέμα κυριαρχούσε στους τελευταίους δύο τουλάχιστον μήνες. Θα δείτε επίσης τεκμηριωμένες μαρτυρίες επιτυχούς έγκαιρης ανίχνευσης πυρκαγιών, με τις νέες πρωτοβουλίες Πολιτικής Προστασίας και Πυροσβεστικής Σελίδες (5-7)

Επίσης θα δούμε την επέκταση στο χώρο του Λιμενικού με UAV στο πρόγραμμα «ΑΙΓΙΣ 2», καθώς και την κυπριακή εμπειρία «επιβεβαίωσης πυρκαγιών» με drones, καθώς και την παρουσίαση Anti-Drone λύσεων όπως το «Centaurus» και το «Alektor» Σελίδες (8-10)

Ακόμη, στα πλαίσια ανάγκης για περισσότερη και βαθύτερη ενημέρωση στο αντικείμενο ενδιαφέροντος «ΣμηΕΑ» εγκαινιάζω από αυτή την έκδοση δύο πρόσθετα θέματα υπό τον τίτλο «Ειδικές Καταχωρήσεις» που αφορούν:

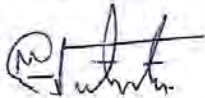
α) Μια λεπτομερέστερη περιγραφή ενός Ελληνικού συστήματος τυχαίας επιλογής όπως σε αυτή την έκθεση μηνός Αυγούστου παρουσιάζω το Αντι-ΣμηΕΑ (Anti-Drone) Σύστημα «**Κένταυρος**» της ΕΑΒ Σελίδες (11-13)

β) Ένα πρωτότυπο σύντομο άρθρο ακαδημαϊκού ή επιχειρησιακού ενδιαφέροντος που αφορά τα ΣμηΕΑ, που στο παρόντα εργασία είναι «Έξυπνα Αυτόνομα Drones και η Πρόκληση της Γνωσιακής Βαθιάς Μάθησης» Σελίδες (14-15)

Όπως πάντα, τυχόν παρατηρήσεις και υποδείξεις σας για βελτίωση των μηνιαίων εκθέσεων – δραστηριοτήτων στον χώρο ΣμηΕΑ ευπρόσδεκτες και αναγκαίες. Καλό Φθινόπωρο .

Με εκτίμηση,
Μάρκος Κωνσταντίνου Σ/γός (TYM) εα

Aerospace (AIU) & Flight Engineer
Certified EASA Auditor (Part M, 145, 21, 147, 66)
M.A. in International Politics (CERIS, Brussels)



ΜΕΡΟΣ Α — Ελλάδα: Χρονολόγιο Δραστηριοτήτων & Συστήματα (Αύγουστος 2025)

Παρακάτω φιλοδοξώ να παραδώσω μια -το δυνατόν- πλήρη, ημερολογιακά οργανωμένη αποτύπωση των δραστηριοτήτων ελληνικών και Κυπριακών UAV/UAS/RPV/ΣμηΕΑ και C-UAS (anti-drone) στο διάστημα Αυγούστου 2025, με εστίαση σε προμήθειες /μισθώσεις, δοκιμές/παραδόσεις, επιχειρησιακή χρήση, και κανονιστικές παρεμβάσεις και παρουσιάσεις σε εκθέσεις, καθώς και σε συναφή προγράμματα κρίσιμων υποδομών.

Χρονολόγιο δραστηριοτήτων (1–31 Αυγ 2025)

- **1 Αυγ 2025 — ΕΛ.ΑΣ.:** Παράδοση τεχνολογικού εξοπλισμού επιτήρησης στο Αρχηγείο ΕΛ.ΑΣ. στο πλαίσιο δράσεων διαχείρισης μεγάλων εκδηλώσεων. Η ανακοίνωση δεν εξειδικεύει τύπους ΣμηΕΑ, αλλά αφορά οικοσύστημα **αισθητήρων/C2** (Το δίκτυο και οι διαδικασίες με τις οποίες οι πληροφορίες από τους αισθητήρες φτάνουν στους χειριστές/κέντρα επιχειρήσεων, ώστε να ληφθούν αποφάσεις και να εκτελεστούν ενέργειες (π.χ. καθοδήγηση, εμπλοκή, αποτροπή))που υποστηρίζει και UAS όπου απαιτείται.
- **5 Αυγ 2025 — ΕΑΒ/Ελληνική Αμυντική Βιομηχανία:** Επιχειρησιακή επαλήθευση **C-UAS «Centauros»** (επιτυχείς εμπλοκές σε πραγματικές συνθήκες, 2024) και σχέδια κλιμάκωσης παραγωγής από το 2026. Παράλληλη αναφορά σε πορεία ωρίμανσης **«Archytas»** και φορητών **C-UAS «Iperion», «Telemachus»**.
- **6 Αυγ 2025 — ΑΔΜΗΕ:** Εκκίνηση πιλοτικού 24ωρης επιτήρησης κρίσιμων ηλεκτρικών υποδομών με drones (γραμμές/υποσταθμοί), με άμεση συνδρομή σε **Πολ. Προστασία**.
- **7 Αυγ 2025 — Δήμοι:** Κηφισιά & Αγ. Παρασκευή: επιχειρησιακή χρήση drones με θερμικές κάμερες για αστική επιτήρηση και δυνατότητα διάθεσης για έκτακτες ανάγκες (π.χ. πυρκαγιές).
- **12–14 Αυγ 2025 — Πυρκαγιές/Πολιτική Προστασία:** Επιχειρησιακή χρήση στόλου ~80 drones με θερμικές κάμερες, 24/7 επιτήρηση σε ~150 σημεία πανελλαδικά. Η Αρχή Πολιτικής Αεροπορίας εκδίδει απαγορεύσεις/οδηγίες για ιδιωτικές πτήσεις κοντά σε μέτωπα πυρκαγιών.
- **24 Αυγ 2025 — Λιμενικό Σώμα:** Πρόγραμμα **«ΑΙΓΙΣ 2»**: προώθηση προμηθειών UAV για θαλάσσια επιτήρηση και αναβάθμιση **VTMIS/VTS** με war room που συνθέτει δεδομένα από drones/αισθητήρες/δορυφόρους.
- **27 Αυγ 2025 — Λιμενικό Σώμα:** Επαναβεβαίωση ότι στο **«ΑΙΓΙΣ 2»** εντάσσονται τόσο UAV όσο και μη επανδρωμένα υποβρύχια (**UUVs**) για ανίχνευση/επιτήρηση θαλασσίων συνόρων.

Συστήματα (τεχνική παρουσίαση)

1) Centauros (ΕΑΒ/ΗΑΙ) — C-UAS (Anti-Drone)

Φορείς: ΕΔ (ιδίως ΠΝ). Κατάσταση: επιχειρησιακή επαλήθευση/ένταξη· πορεία σε μαζική παραγωγή (από 2026).

Ικανότητες: πολυστρωματική ανίχνευση, ηλεκτρονικά μέτρα και καταστροφή εχθρικών UAS.

Ενδεικτικές επιδόσεις: εμβέλεια εντοπισμού ~150 km, εμπλοκής ~25 km.

2) Iperion & Telemachus (ΕΑΒ/ΗΑΙ) — Φορητά C-UAS

Φορείς: ΕΔ/φορείς ασφαλείας. Κατάσταση: στοχοθεσία για παραγωγή από 2026.

Ικανότητες: χαμηλού αποτυπώματος «soft-kill»/«hard-kill» κατά σμηνών και μικρών UAV.

3) Archytas (ΕΑΒ & συμπράξεις) — UAV ISR (VTOL fixed-wing)

Κατάσταση: δοκιμές/ωρίμανση 2024–2025. Endurance έως ~4 h, ωφέλιμο >14 kg (ΕΟ/ΙΡ κ.ά.).

4) ALTUS – ATLAS 8H «Kerveros» (Altus LSA + MBDA) — Βαρύ VTOL

Κατάσταση: πρόγραμμα ωρίμανσης/βιομηχανικής συνεργασίας (2025). Δυνατότητα ενσωμάτωσης Akeron MP κ.ά.

5) Πολιτική Προστασία — Στόλος θερμικών UAV για ανίχνευση πυρκαγιών

Κλίμακα: ~80 drones το 2025, επιχειρήσεις σε ~150 σημεία, ζωντανή εικόνα στα ΚΕΠΙΧ.

6) Λιμενικό Σώμα — UAV επιτήρησης θαλάσσιων συνόρων («ΑΙΓΙΣ 2»)

Ενσωμάτωση με VTS/VTMIS, war room, διαλειτουργικότητα με άλλους αισθητήρες.

Εκπαίδευση – Κανονιστικό πλαίσιο (Αύγουστος 2025)

• **Αρχή Πολιτικής Αεροπορίας (ΑΠΑ):** απαγορεύσεις/οδηγίες για ιδιωτικές πτήσεις κοντά σε πυρκαγιές· αδειοδότηση επιχειρήσεων UAS σε ~150 σημεία.

• **ΓΕΣ/ΠΕΔ-A-01622 «ΣΜΗΕΑ LIGHT TACTICAL»** (31/3/2025): τεχνικές/λειτουργικές απαιτήσεις για ελαφρά τακτικά UAS των ΕΔ.

Συνοπτική ανάλυση

1) Ωρίμανση εγχώριων **C-UAS (Centauros)** και διεύρυνση επιχειρησιακής χρήσης UAS (πυρκαγιές, δήμοι, κρίσιμες υποδομές).

2) Θαλάσσιο περιβάλλον: «**ΑΙΓΙΣ 2**» με UAV/UUVs και σύνθεση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.

3) Εγχώρια UAV (**Archytas, Altus**) ως συμπλήρωμα σε εισαγόμενα MALE και στον στόλο 390 ΜΜΕΑ/Φ.

Σημείωση πληρότητας & ενδεικτικές πηγές

Καλύφθηκαν οι δημόσια τεκμηριωμένες δραστηριότητες Αυγούστου 2025. Ενδεικτικές πηγές: επίσημες ανακοινώσεις ΑΠΑ/Υπουργείων/ΛΣ/ΑΔΜΗΕ/ΠΣ, διεθνή πρακτορεία (Reuters/AP), International Fire & Safety Journal, ανακοινώσεις βιομηχανίας (ΕΑΒ/Altus).

ΜΕΡΟΣ Β — Επιχειρησιακή Αποτίμηση Drones/UAVs στην Αντιπυρική Δράση (Ελλάδα, Αύγουστος 2025)

Συνοπτική επισκόπηση

Το 2025 η Ελλάδα υλοποίησε τη μεγαλύτερη έως σήμερα αξιοποίηση UAS για πρόληψη-έγκαιρη ανίχνευση και υποστήριξη κατά την αντιπυρική περίοδο, με διπλασιασμό στόλου (~80-82 drones), 24/7 επιτήρηση σε περιστατικές ζώνες, ένταξη αγκυρωμένων (tethered) συστημάτων σε Κινητά Κέντρα Επιχειρήσεων (MOCs) και οργανωμένο δίκτυο ~150 επιχειρησιακών σημείων..

1. Επιχειρησιακή δραστηριότητα – Φορείς & εφαρμογές

1.1 Πολιτική Προστασία & Πυροσβεστικό Σώμα (ΠΣ)

- Μίσθωση/διάθεση ~80 UAS με θερμικές κάμερες για επιτήρηση, πρόληψη και έγκαιρη προειδοποίηση.
- Καθεστώς επιχειρήσεων: εγκεκριμένα UAS σε ~150 σημεία ανά την επικράτεια· απαγόρευση ιδιωτικών πτήσεων πάνω από μέτωπα.
- αγκυρωμένα (tethered) UAS σε MOCs συνεχής παραμονή, σταθερή εικόνα, εναέρια αναμετάδοση (Comms relay).

1.2 Περιφέρειες & Δήμοι

- Περιφέρεια Αττικής (Κεντρικός Τομέας): 24/7 EO/IR, live feed στο ΚΕΠΙΧ για Αττικό Άλσος – Πεδίο του Άρεως.
- Δήμος Λαμιών: Θερμικές/EO με αυτόματη ειδοποίηση δημοτικών/ΠΠ δομών.
- Δήμοι Κηφισιάς & Αγ. Παρασκευής: θερμικές κάμερες για ασφάλεια / πρόληψη και διάθεση για έκτακτα συμβάντα.
- Κοινωνικές πρωτοβουλίες: πρότυπα 24/7 βαρδιών χειριστών με έγκαιρες προειδοποιήσεις (παραλιακοί δήμοι Ν. Αθηνών).

2. Αποτίμηση απόδοσης UAS στις πυρκαγιές

2.1 Έγκαιρη ανίχνευση & μείωση χρόνων απόκρισης

- Τα UAS εντοπίζουν καπνό/θερμικές ανωμαλίες σε πρώιμο στάδιο, μειώνοντας TTD (time-to-detect) και TTA (time-to-attack).

2.2 Κάλυψη 24/7 – Θερμικές/EO (Electro – optical))αισθητήρες

- Νυχτερινές/χαμηλού φωτισμού επιχειρήσεις με θερμικές, ημερήσιες επαληθεύσεις με EO/zoom.
- Σταθερά δεμένα UAS για «κεφαλές κινδύνου», περιπολίες VTOL/μικρών UAS για ευρεία σάρωση.

2.3 Διαλειτουργικότητα με C2/112 – Σύντηξη δεδομένων

- Ενοποίηση ροών (UAS, μετεωρολογικά, δορυφορικά EFFIS/Copernicus) σε κοινή επιχειρησιακή εικόνα (COP) με χαμηλή καθυστέρηση.

3. Περιορισμοί – κίνδυνοι – μαθήματα

- Ασφάλεια πτήσεων: αυστηρή απαγόρευση μη εξουσιοδοτημένων UAS πάνω από μέτωπα· geofencing, NOTAMs, ενημέρωση χειριστών.
- Μετεωρολογία/καπνός: άνεμοι/θερμικός κορεσμός επηρεάζουν πτήση/εντοπισμό· multi-sensor fusion & αλγόριθμοι φίλτρων.
- Ανθρώπινο δυναμικό: βάρδιες, πιστοποίηση, τυποποιημένα handovers· αξιοποίηση εθελοντών/OTA υπό σαφή πρωτόκολλα.

4. Στιγμιότυπα/Μελέτες περίπτωσης

- Αττική—ΚΕΠΙΧ: σταθερή ΕΟ/ΙΡ κάλυψη με άμεση επιβεβαίωση μικρών εστιών προ κλιμάκωσης.
- Λαμία—Αυτόματη ειδοποίηση: επιτάχυνση λήψης απόφασης μέσω alerts σε θερμικές ανωμαλίες.
- ΠΣ—Δεμένα UAS σε MOCs: συνεχής εικόνα/αναμετάδοση, υποστήριξη πεζοπόρων.
- Εθνικό Δίκτυο—~150 σημεία: τυποποίηση κανόνων εναέριας κυκλοφορίας για UAS σε συμβάντα.

5. Ποσοτικές ενδείξεις & δηλώσεις αποτελεσματικότητας

- Κλίμακα διάθεσης: από ~45 σε ~82 UAS (2025). Στελέχωση: ~18.000 πυροσβέστες. Προενίσχυση EU (rescEU).
- Δημόσιες δηλώσεις: «Τα drones εντοπίζουν τον καπνό πριν γίνει φωτιά» – επιτάχυνση κινητοποίησης.
- Συμπληρωματικότητα: συνδυασμός με μετεωρολογικούς σταθμούς, κέντρα επιχειρήσεων, κινητές υποδομές.

6. Δείκτες απόδοσης (KPIs)

TTD, ΤΤΑ, ποσοστό πρώιμων εντοπισμών ($\leq 10'$), ψευδώς θετικά/αρνητικά ανά 100 ώρες πτήσης, ώρες κάλυψης ανά ζώνη, διαλειτουργικότητα (πλήρης ροή drone→ΚΕΠΙΧ→112→πεδίο), ασφάλεια πτήσεων, οικονομική απόδοση (κόστος/έγκαιρη επέμβαση).

7. Προτάσεις πολιτικής & δόγματος (ΕΔ–ΣΑ–ΠΠ)

- Κοινό Δόγμα UAS για πυρκαγιές· Εθνικό Κέντρο UAS Πυροπροστασίας.
- Σύνθεση στόλου: δεμένα UAS (σταθερά σημεία/relay), VTOL fixed-wing (ευρείες σαρώσεις), μικρά quad (εγγύς επιβεβαίωση).
- Διαλειτουργικότητα: τυποποιημένο metadata packet, ενοποίηση με 112/ΚΕΠΙΧ, δορυφορικά triggers EFFIS/Copernicus.
- Εκπαίδευση/Πιστοποίηση: σχολείο χειριστών (40–80 ώρες), ρεαλιστικές ασκήσεις μικτών δυνάμεων.
- Νομοθεσία: δυναμικά γεωφράγματα, ποινές για παραβάσεις, πολιτικές GDPR/κυβερνοασφάλεια για ροές εικόνων.
- Χρηματοδότηση: συνέχιση μισθώσεων/συνεργιών (π.χ. ΔΕΔΔΗΕ), ευρωπαϊκά προγράμματα (rescEU/CEF/Horizon).

8. Στόχοι Σεπτεμβρίου 2025 (ενδεικτικοί)

- 24/7 κάλυψη στο 100% κρίσιμων περιστατικών ζωνών Αττικής/Θεσσαλονίκης.
- Μείωση TTD $\geq 30\%$ vs Ιουν.–Ιουλ. (πυλοτική μέτρηση).
- +5 MOCs με δεμένα UAS σε υψηλού κινδύνου Περιφέρειες.
- Μηνιαίο KPI report (TTD, ΤΤΑ, ψευδώς θετικά, κάλυψη, ασφάλεια).

ΜΕΡΟΣ Γ — Κύπρος: Ημερολόγιο Δραστηριοτήτων & Συστήματα (Αύγουστος 2025)

Ημερολογιακά οργανωμένη αποτύπωση δραστηριοτήτων UAS & C-UAS στην Κύπρο για τον Αύγουστο 2025, με έμφαση σε επιχειρήσεις πυρκαγιών, κανονιστικές παρεμβάσεις και βιομηχανικές δυνατότητες.

Χρονολόγιο δραστηριοτήτων (1–31 Αυγ 2025)

4 Αυγ 2025 — Πολιτική Άμυνα/Πολιτική Προστασία: Σε κυβερνητική ενημέρωση καταγράφεται χρήση drone για επιβεβαίωση εστίας στη φωτιά Λεμεσού (Μαλιά-Άρσος), με ταχεία ενημέρωση αρχών για εκκένωση.

9 Αυγ 2025 — Εθνική Φρουρά: Συνεκπαίδευση με New Jersey National Guard (SPP) σε θέματα τακτικών διαδικασιών/C2· κρίσιμη βάση για UAS/C-UAS.

20 Αυγ 2025 — Τμήμα Δασών: Ενημέρωση για φωτιά στην επαρχία Πάφου (~2 km²), υπογραμμίζοντας ανάγκη 24/7 επιτήρησης με θερμικές/ΕΟ.

27 Αυγ 2025 — Τμήμα Πολιτικής Αεροπορίας: Αυστηρή απαγόρευση ιδιωτικών drones κατά τη διάρκεια επιχειρήσεων πυρόσβεσης για λόγους ασφάλειας πτήσεων.

28 Αυγ 2025 — Κυβέρνηση: Δημοσιοποίηση πορίσματος ATF για αίτιο της φονικής πυρκαγιάς (απροσεξία/τσιγάρο)· αναφορά στην ανάγκη πολύ πρώιμης ανίχνευσης από UAS.

28 Αυγ 2025 — Επιστημονική τεκμηρίωση: Μελέτη World Weather Attribution για κλιματική επιδείνωση πυρκαγιών σε Κύπρο–Ελλάδα–Τουρκία· τεκμηρίωση μονιμοποίησης 24/7 drone-coverage.

Συστήματα/Ικανότητες

Α) Πολιτική Άμυνα/Πολιτική Προστασία — UAS «confirm & assess»

Ρόλος: επιβεβαίωση αναφορών καπνού, αρχική αποτύπωση, υποστήριξη εκκενώσεων· ΕΟ/IR payloads με live feed.

Β) **Κυπριακή βιομηχανία** — **ENCORP «ALECTOR»** (C-UAS σε όχημα)

Τύπος: πλατφόρμα anti-drone με ολοκλήρωση αισθητήρων/effector (jam/soft-kill). Κατάσταση: επίδειξη/ωρίμανση.

Γ) Συμπληρωματικό πλαίσιο αντιαεροπορικής/anti-drone ομπρέλας

Συστήματα υψηλής/μεσαίας ζώνης (π.χ. **BARAK MX**) για ανάσχεση UAV· ολιστική προσέγγιση C-UAS.

Αποτίμηση & Προτάσεις πολιτικής/δόγματος (Κύπρος)

- Λειτουργική αξία σχήματος «αναφορά πολίτη/εθελοντή → UAS επιβεβαίωση → δρομολόγηση δυνάμεων»: βραχύνει detect-to-dispatch.
- Ασφάλεια πτήσεων: αποκλιμάκωση κινδύνου μέσω απαγόρευσης ιδιωτικών UAS κατά τις επιχειρήσεις.
- 24/7 drone coverage σε Πάφο–Λεμεσό: tethered UAS για επίμονη επιτήρηση/relay, VTOL για ευρεία σάρωση.
- Εθνικό Πρωτόκολλο UAS Πυρκαγιών: tasking matrix (≤5'), δυναμικά γεωφράγματα (UTM/NOTAM), KPIs

(TTD, TTA, false positives).

- C-UAS προστασία κρίσιμων υποδομών: πιλοτική αξιολόγηση «**ALECTOR**».
- Εκπαίδευση/Διαλειτουργικότητα: αξιοποίηση SPP για κοινά σενάρια UAS/C-UAS με ΕΦ–Αστυνομία–Πολιτική Άμυνα.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ — ΚΡIs, Λεξιλόγιο, Επιλεγμένες Πηγές

ΚΡIs (Δείκτες Απόδοσης)

- Time-to-Detect (TTD)
- Time-to-Attack (TTA)
- Ποσοστό πρώιμων εντοπισμών (≤10 λεπτά)
- Ψευδώς θετικά/αρνητικά ανά 100 ώρες πτήσης
- Ώρες κάλυψης/παραμονής ανά κρίσιμη ζώνη
- Διαλειτουργικότητα (πλήρης ροή drone→ΚΕΠΙΧ→112→πεδίο)
- Ασφάλεια πτήσεων (παραβάσεις/επηρεασμοί εναέριων μέσων)
- Οικονομική αποδοτικότητα (κόστος/έγκαιρη επέμβαση, καμένη έκταση vs baseline)

Λεξιλόγιο/Συντμήσεις

UAV: Unmanned Aerial Vehicle | UAS: Unmanned Aerial System | ΣμηΕΑ: Συστήματα μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών | C-UAS: Counter-UAS | EO/IR: Electro-Optical/Infrared | TTD: Time-to-Detect | TTA: Time-to-Attack | MOC: Mobile Operation Center | COP: Common Operational Picture | VTMISS/VTS: Vessel Traffic (Management) Information System | UTM: UAS Traffic Management | rescEU: Ευρωπαϊκός μηχανισμός πολιτικής προστασίας.

Επιλεγμένες Πηγές (δημόσια διαθέσιμες)

Αρχή Πολιτικής Αεροπορίας (Ελλάδα) – ανακοινώσεις/οδηγίες UAS • Υπουργείο Κλιματικής Κρίσης & Πολιτικής Προστασίας • Πυροσβεστικό Σώμα • ΑΔΜΗΕ • Λιμενικό Σώμα (ΑΙΓΙΣ 2) • EAB/Altus LSA • International Fire & Safety Journal • Reuters • Associated Press • World Weather Attribution • Cyprus Mail • Cyprus News Agency (CNA) • Τμήμα Πολιτικής Αεροπορίας Κύπρου • Τμήμα Δασών Κύπρου • ENCORP.

Το Αντι-Drone Σύστημα «Κένταυρος» της ΕΑΒ

Η αυξανόμενη απειλή των μη επανδρωμένων αεροχημάτων (UAVs) στο σύγχρονο πεδίο μάχης ανέδειξε την ανάγκη για ένα **εγχώρια ανεπτυγμένο σύστημα αντιμετώπισης**. Η **Ελληνική Αεροδιαστημική Βιομηχανία (ΕΑΒ)**, υπό τη διοίκηση του Διευθύνοντος Συμβούλου **Παντελή Τζωρτζάκη** (από το 2023), σε συνεργασία με το **Υπουργείο Εθνικής Άμυνας** και το **Γενικό Επιτελείο Ναυτικού**, ξεκίνησε το 2020 τον σχεδιασμό και από το 2022 την ανάπτυξη του συστήματος «**Κένταυρος**», ενός ολοκληρωμένου C-UAS (Counter-Unmanned Aircraft System) ή «Σύστημα Αντιμετώπισης Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών» με στόχο την ταχεία επιχειρησιακή ένταξη.

Ένα ρεαλιστικό αλλά μη απολύτως επιβεβαιωμένο χρονολόγιο από τις ανοιχτές πηγές (ΕΑΒ, DEFEA, δηλώσεις ΥΠΕΘΑ, δημοσιεύματα) μας δίνει τα παρακάτω:

- **2018–2019:** Η ΕΑΒ ξεκινά σε εσωτερικό επίπεδο R&D μελέτες για anti-drone τεχνολογίες, αξιοποιώντας εμπειρία από ηλεκτρονικό πόλεμο και ραντάρ.
- **2020:** Διαμόρφωση της πρώτης ομάδας έργου στην ΕΑΒ, με στόχο ένα σύστημα ικανό να προστατεύει τόσο χερσαίες μονάδες όσο και πλοία.
- **2021:** Πρωτότυπα και εργαστηριακές δοκιμές· εμφάνιση των πρώτων αποτελεσμάτων σε εσωτερικές παρουσιάσεις του ΥΠΕΘΑ.
- **2022:** Επίσημη ένταξη του έργου στο χαρτοφυλάκιο της ΕΑΒ και ένταξη στο **ΕΛΚΑΚ (Ελληνικό Κέντρο Αμυντικής Καινοτομίας)**.
- **2023 (Ιούλιος):** Παρουσίαση του «Κένταυρος» στην έκθεση **DEFEA 2023**, με εντυπωσιασμό λόγω της παθητικής 360° λειτουργίας και των jammers πολλαπλών καναλιών.
- **2024:** Επιχειρησιακές δοκιμές σε ναυτικές μονάδες του Στόλου στο Αιγαίο.
- **2025 (Άνοιξη–Καλοκαίρι):** Επιχειρησιακή αξιοποίηση στην Ερυθρά Θάλασσα, με αναφορά διεθνών μέσων (Reuters, 7/8/2025) για κατάρριψη εχθρικών drones Χούθι.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά – Επιδόσεις

Ο «Κένταυρος» είναι ένα **παθητικό σύστημα 360°**, που βασίζεται σε ραδιοανίχνευση για τον εντοπισμό UAVs χωρίς να εκπέμπει, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο εντοπισμού του. Διαθέτει **οκτώ ενισχυτές παρεμβολής (jammers)**, με δυνατότητα εστίασης σε έναν στόχο ή ταυτόχρονης δράσης σε πολλούς.

Η σχεδίαση είναι **αρθρωτή (modular)**, γεγονός που επιτρέπει την εγκατάστασή του σε:

- ναυτικές μονάδες,
- χερσαίες πλατφόρμες,
- αυτόνομες βάσεις προστασίας υποδομών.

Οι δοκιμές έχουν επιβεβαιώσει την ικανότητά του να εξουδετερώνει:

- **εμπορικά UAV μικρού μεγέθους (quadcopters),**
- **σενάρια απειλών τύπου Bayraktar TB2,**
ενώ σε πραγματικές επιχειρήσεις κατέστρεψε **δύο εχθρικά drones των Χούθι** στην Ερυθρά Θάλασσα (Καλοκαίρι **2025**). Έτσι αναδείχθηκε σε **μοναδικό ευρωπαϊκό C-UAS με battle-proven δράση.**

Επιχειρησιακή Δράση

- **Ιούνιος 2024:** πρώτες επιχειρησιακές δοκιμές σε πλοία του Στόλου στο Ανατολικό Αιγαίο.
- **Ιούνιος 2025:** σενάρια (σενάρια εικονικής αναπαράστασης) δοκιμών τύπου Bayraktar TB2 στο Αιγαίο.
- **Ιούλιος 2025:** εγκατάσταση στη φρεγάτα «Ψαρά» και πιστοποίηση.
- **Αύγουστος 2025:** επιχειρησιακή χρήση στη φρεγάτα «Σπέτσαι» στην Ερυθρά Θάλασσα· κατάρριψη δύο drones των Χούθι (Reuters, 7/8/2025).

Προοπτικές

Ο Υπουργός Εθνικής Άμυνας **Νίκος Δένδιας** έχει δηλώσει ότι στόχος είναι να εξοπλιστούν με τον «Κένταυρο» **όλα τα πλοία του Στόλου**. Παράλληλα, εξετάζεται η ενσωμάτωσή του στις **φρεγάτες FDI HN** σε συνεργασία με τη **Naval Group**, στο πλαίσιο μελλοντικής σουίτας ηλεκτρονικού πολέμου.

Η ΕΑΒ, υπό τη διοίκηση του Διευθύνοντος Συμβούλου **Παντελή Τζωρτζάκη**, έχει ανακοινώσει το επόμενο βήμα: τον **«Κένταυρο 2»**, με ενισχυμένες δυνατότητες και προσανατολισμό στην εξαγωγική αγορά. Ήδη ξένες χώρες εκδηλώνουν ενδιαφέρον για αξιοποίηση της ελληνικής τεχνολογίας.

Συγκριτική Αποτίμηση

Σε σύγκριση με άλλα διεθνή C-UAS:

- Το **DroneDome (Ισραήλ)** διαθέτει επιλογές laser και radar, αλλά σε υψηλό κόστος.
- Το **Skynex (Γερμανία)** βασίζεται σε πυροβόλα συστήματα kinetic kill, με πολύπλοκη υποστήριξη.
Ο «Κένταυρος» υπερτερεί σε **χαμηλότερο κόστος (έως 50% φθηνότερο)**, σε **ευελιξία εγκατάστασης**, και κυρίως σε **επιβεβαιωμένη επιχειρησιακή δράση**. Αν και δεν διαθέτει ακόμη laser ή kinetic kill, προσφέρει έναν **ισορροπημένο συνδυασμό κόστους – τεχνολογίας – αξιοπιστίας**, που καθιστά την Ελλάδα πρωτοπόρο στον ευρωπαϊκό χώρο.

Λίγες σημειώσεις γενικά αλλά και ειδικά για τον όρο ... όρος C-UAS

(Counter – Unmanned Aircraft System) δηλαδή: Σύστημα Αντιμετώπισης Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών).

Περιλαμβάνει όλα τα μέσα (αισθητήρες, λογισμικό, όπλα, ηλεκτρονικά αντίμετρα) που μπορούν να **εντοπίζουν, να αναγνωρίζουν, να παρακολουθούν και να εξουδετερώνουν** εχθρικά UAVs.

Στην πράξη, ένα C-UAS μπορεί να συνδυάζει:

- **Μέσα εντοπισμού:** ραντάρ, ηλεκτροπτικά, ραδιοανίχνευση (RF sensing), ακουστικούς αισθητήρες.
- **Μέσα καταστολής:** ηλεκτρονικές παρεμβολές (jamming), όπλα κατευθυνόμενης ενέργειας (laser, μικροκύματα), ή kinetic kill (πυρά, drones-αναχαιτιστές).
- **Συστήματα διοίκησης/ελέγχου:** που ενοποιούν τα παραπάνω και επιτρέπουν στον χειριστή να επιλέξει τη μέθοδο αντίδρασης.

Στην περίπτωση του ελληνικού «**Κένταυρος**» της **EAB**, το C-UAS είναι κυρίως **ηλεκτρονικού πολέμου (RF jamming)**, με παθητική λειτουργία εντοπισμού και δυνατότητα παρεμβολής πολλαπλών UAVs ταυτόχρονα.

«Το μέλλον των ελληνικών drones και αντι-drone συστημάτων διαγράφεται ελπιδοφόρο: με συνδυασμό εθνικής τεχνογνωσίας, διεθνών συνεργασιών και σταθερής πολιτικής στήριξης, η Ελλάδα έχει πλέον τη δυνατότητα όχι μόνο να καλύπτει τις δικές της επιχειρησιακές ανάγκες, αλλά και να εξελιχθεί σε εξαγωγικό κέντρο καινοτομίας στον ταχύτερα αναπτυσσόμενο τομέα της άμυνας.»



Έξυπνα Αυτόνομα Drones και η Πρόκληση της Γνωσιακής Βαθιάς Μάθησης

Η εξέλιξη των μη επανδρωμένων συστημάτων, εναέριων και επίγειων, έχει περάσει σε μια νέα φάση όπου η **τεχνητή νοημοσύνη** και ειδικότερα η **βαθιά μάθηση** αποτελούν τον πυρήνα της τεχνολογικής καινοτομίας. Σήμερα, δεν αρκεί ένα drone να εκτελεί προκαθορισμένες εντολές· ζητούμενο είναι η ικανότητά του να **προσαρμόζεται σε μη προβλέψιμες συνθήκες**, να λαμβάνει αποφάσεις σε πραγματικό χρόνο και να λειτουργεί με υψηλό βαθμό αυτονομίας.

Από την προγραμματισμένη πτήση στη γνωσιακή αυτονομία

Η μετάβαση από τα απλά τηλεκατευθυνόμενα συστήματα στα αυτόνομα drones οφείλεται στην ενσωμάτωση τεχνικών **γνωσιακής βαθιάς μάθησης**. Σε αυτό το πλαίσιο, τα drones δεν περιορίζονται στην αναπαραγωγή εμπειριών που έχουν ήδη διδαχθεί, αλλά μπορούν να αναγνωρίζουν νέα μοτίβα και να διαχειρίζονται πρωτόγνωρες καταστάσεις.



Αυτό επιτυγχάνεται με τον συνδυασμό διαφόρων **νευρωνικών δικτύων** που επεξεργάζονται δεδομένα από κάμερες, LiDAR, αισθητήρες θέσης και περιβάλλοντος. Ο στόχος είναι να αναπτυχθεί μια μορφή "γνωσιακής λήψης απόφασης", που επιτρέπει στο drone να χαρτογραφεί το χώρο (SLAM – Simultaneous Localization and Mapping), να αποφεύγει εμπόδια και να προσαρμόζει την πορεία του χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση.

Το οικοσύστημα υλικού και λογισμικού

Κομβικό ρόλο σε αυτή την εξέλιξη παίζουν προσιτές αλλά ισχυρές υπολογιστικές πλατφόρμες όπως το **Raspberry Pi**, σε συνδυασμό με συστήματα **Pixhawk** και το **Robotic Operating System (ROS)**. Η συνεργασία τους καθιστά εφικτή τη διαχείριση πολλών αισθητήρων, την ενοποίηση δεδομένων και την εκτέλεση πολύπλοκων αλγορίθμων σε πραγματικό χρόνο.

Σε επίπεδο λογισμικού, εργαλεία όπως το **OpenCV** για επεξεργασία εικόνας και αλγόριθμοι **reinforcement learning** για εκπαίδευση σε δοκιμαστικά σενάρια προσφέρουν το υπόβαθρο για ένα αυτόνομο σύστημα που "μαθαίνει" και βελτιώνεται συνεχώς.

Η σημασία για την αεροπορική και ακαδημαϊκή κοινότητα

Η ανάπτυξη έξυπνων αυτόνομων drones έχει άμεση συνάφεια με τις ανάγκες των Ενόπλων Δυνάμεων, της Πολιτικής Προστασίας αλλά και της ερευνητικής δραστηριότητας. Η δυνατότητα

πλοήγησης σε άγνωστο περιβάλλον, η αποφυγή απειλών και η αυτονομία λήψης αποφάσεων συνιστούν **στρατηγικά πλεονεκτήματα**.

Παράλληλα, από ακαδημαϊκή σκοπιά, τα drones αποτελούν ιδανικό πεδίο εκπαίδευσης νέων μηχανικών, καθώς ενσωματώνουν στοιχεία μηχανολογίας, ηλεκτρονικής, πληροφορικής και αεροναυπηγικής. Η διεπιστημονικότητα αυτή ενθαρρύνει την ανάπτυξη **καινοτόμων προσεγγίσεων**, που συνδέουν τη θεωρητική γνώση με την εφαρμοσμένη τεχνολογία.

Συμπέρασμα

Η νέα εποχή των αυτόνομων drones δεν ορίζεται πλέον από το **τηλεχειριστήριο**, αλλά από την **ικανότητα μάθησης και προσαρμογής**. Η χρήση γνωσιακής βαθιάς μάθησης, σε συνδυασμό με οικονομικά προσιτές υπολογιστικές πλατφόρμες, ανοίγει τον δρόμο για εφαρμογές που πριν λίγα χρόνια θεωρούνταν αδύνατες. Πρόκειται για μια τεχνολογική κατεύθυνση που αξίζει την προσοχή της επιστημονικής και στρατιωτικής κοινότητας, αλλά και της εκπαίδευσης των νέων γενεών.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία

- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
- Siciliano, B., & Khatib, O. (Eds.). (2016). *Springer Handbook of Robotics*. Springer.
- Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). *Reinforcement Learning: An Introduction*. MIT Press.
- Scaramuzza, D., et al. (2019). "Visual-Inertial Odometry and SLAM for Mobile Robots." *Annual Review of Control, Robotics, and Autonomous Systems*.
- Blubaugh, D. A., Harbour, S. D., Sears, B., & Findler, M. J. (2022). *Intelligent Autonomous Drones with Cognitive Deep Learning*. Apress.