



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
« ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 3η: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ »

DRONE TECHNOLOGY & DATA IN RESEARCH JOURNALISM

Διπλωματική Εργασία

Κων/νος Μαρκάτης



Αθήνα 2017



ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ

« ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ 3η: ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ»

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Δημοσθένης Αναγνωστόπουλος (Επιβλέπων)

Καθηγητής,

Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεματικής,
Σχολή Ψηφιακής Τεχνολογίας
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Μάρα Νικολαΐδη

Καθηγήτρια,

Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεματικής,
Σχολή Ψηφιακής Τεχνολογίας
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Γιώργος Δημητρακόπουλος

Επίκουρος Καθηγητής,

Τμήμα Πληροφορικής & Τηλεματικής,
Σχολή Ψηφιακής Τεχνολογίας
Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο

Ο Κων/νος Μαρκάτης, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

- 1) Είμαι ο κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πρωτότυπης αυτής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
- 2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

Περιεχόμενα

Περίληψη	6
ABSTRACT	7
Εισαγωγή.....	12
Γενικά	12
Αντικείμενο – Σκοπός της εργασίας:.....	14
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Ιστορική Αναδρομή.....	16
1.1 Γενικά	16
1.2 Οι πρόγονοι των μη επανδρωμένων αεροσκαφών	16
1.3 Η περίοδος της ανάπτυξης των μη επανδρωμένων συστημάτων, 1916-1944	19
1.4 Τα σύγχρονα συστήματα	21
1.5 Το παρόν και το μέλλον	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Κατηγοριοποίηση & Χρήση	24
2.1 Κατηγοριοποίηση.....	24
2.2 Χρήσεις των UAVs	27
2.2.1 Στρατιωτικές Χρήσεις	27
2.2.2 Κατασκευαστική Βιομηχανία	28
2.2.3 Πρόγνωση Καιρού	28
2.2.4 Χρήσεις πυρο-ανίχνευσης και πυρόσβεσης	29
2.2.5 Ενεργειακός Τομέας.....	29
2.2.6 Αγροτικές Χρήσεις.....	29
2.2.7 Δραστηριότητες Εξόρυξης	30
2.2.8 Emergency Management & Healthcare	30
2.2.9 Logistics	31
2.2.10 Παραγωγή Ταινιών	32
2.2.11 Media	33
2.2.12 Χρήση για εξάσκηση/επιβολή του νόμου	33
2.2.13 Χρήση για αντιμετώπιση καταστροφών	34
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Τεχνολογία UAVs –Τεχνολογία Πληροφοριών & Επικοινωνίας.....	36
3.1 Τεχνολογία των UAVs.....	36
3.1.1 Main Controller (MC)	36
3.1.2 Gyros/Sensors	37
3.1.3 Electronic Speed Controllers (ESCs)	37
3.1.4 Receiver.....	37
3.1.5 Motors.....	38
3.1.6 Propellers	39

3.1.7 Transmitter.....	39
3.1.8 GPS	40
3.1.9 Optical Flow.....	41
3.1.10 Obstacle avoidance	41
3.1.11 Telemetry/OSD.....	42
3.1.12 Μπαταρίες-τροφοδοσία (Batteries)	42
3.1.13 Camera	43
3.2 Τεχνολογία Πληροφορικής και Επικοινωνιών	44
3.2.1 GIS (Geographical Information System).....	44
3.3.2 Συλλογή Δεδομένων GIS (ΓΣΠ).....	45
3.3.3 Maps Application Programming Interfaces - GIS (ΓΣΠ).....	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Φωτογραμμετρία	51
4.1 Ορισμός της Φωτογραμμετρίας	51
4.2 Drone – Φωτογραμμετρία – GIS (ΓΣΠ).....	53
4.3 Λογισμικό Φωτογραμμετρίας (Photogrammetry software).....	54
4.3.1 Λογισμικό Φωτογραμμετρίας ALTIZURE.....	58
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Η χρήση των Drones στη δημοσιογραφία.....	64
5.1 Drone Journalism (Χρήση – Ηθική & Νομιμότητα).....	64
5.2 Drone and Data/Research Journalism	67
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Drone & Δημοσιογραφική έρευνα (case studies)	72
6.1 Έρευνα - Σκοπός.....	72
6.2 Εξοπλισμός.....	72
6.3 Προγράμματα εφαρμογών	75
6.3.1 Εφαρμογή DJI GO	75
6.3.2 Εφαρμογή Altizure.....	77
6.4 Διαδικασία (CAPTURE – CREATE – CONNECT)	77
6.4.1 Αρχαιολογικός χώρος Ραμνούντα, case study 1.....	77
6.4.2 Αρχαιολογικός χώρος Ιερού Αιγυπτίων Θεών (N. Μάκρη), case study 2.....	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Συμπεράσματα	86
Βιβλιογραφία	87
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α'	91
«Εγχειρίδιο χρήσης DRONE στη Δημοσιογραφία».....	91
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β'	111
ΦΕΚ Β' 3152, 30/9/2016,Απόφαση Αριθμ. Δ/ΥΠΑ/21860/1422	111

Περίληψη

Σκοπός της συγκεκριμένης εργασίας είναι η περιγραφή των «μη επανδρωμένων ιπτάμενων οχημάτων» (Unmanned Aerial Vehicles ή Unmanned Aerial System ή Remote Pilot Aerial Systems) και κατά την συνήθη τελευταίως ορολογία Drones (δηλ. «κηφήνας») λόγω του χαρακτηριστικού ήχου που παράγουν οι έλικες κατά την περιστροφή τους. Τα Drones, πέρα από τους φουτουριστικούς συνειρμούς που ενδεχομένως εγείρουν στον καθένα από εμάς, λογίζονται ως ένα από τα πιο σύγχρονα και πολυσχιδή (τόσο ως προς την ευρύτητα των πιθανών εφαρμογών και χρήσεων όσο και ως προς τους τεχνολογικούς τομείς που διαπλέκονται για την πραγμάτωση των χρήσεων αυτών) επιτεύγματα των ασύρματων τηλεπικοινωνιών. Μία ιστορική αναδρομή με αφετηρία την Αρχαιότητα και φθάνοντας στα μέσα του 19^{ου} Αιώνα, αποδεικνύει ότι η σημερινή εξέλιξη των «μη επανδρωμένων ιπτάμενων οχημάτων» δεν είναι τυχαία.

Θα αναφερθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, ο διαχωρισμός τους σε κατηγορίες, η επερχόμενη ευρύτατη και γενικευμένη χρήση τους που μας ανοίγει διάπλατα πολλούς ορίζοντες επιχειρηματικής αξιοποίησης και ανάπτυξης και οι επιδράσεις τους στη κοινωνία, ιδιαίτερα στο τομέα που αφορά σε θέματα προστασίας της ιδιωτικότητας.

Θα εστιάσουμε τελικά στη χρήση των Drones στη δημοσιογραφία (Drone Journalism) και κυρίως στην «ερευνητική δημοσιογραφία» (Research or Data Journalism), με την επεξεργασία των δεδομένων που μπορούμε να συλλέξουμε κατά την διάρκεια της πτήσης τους (in flight) και εκ των υστέρων (post flight), προκειμένου να παρουσιαστεί ένα ενδιαφέρον και καλά τεκμηριωμένο «θέμα» στο ευρύ κοινό. Πιο συγκεκριμένα θα αναφερθούμε στην χρήση εφαρμογών «Τρισδιάστατης Απεικόνισης» (3D-Mapping) με την μέθοδο της φωτογραμμετρίας από ένα Drone, τον τρόπο με τον οποίο συλλέγουμε και επεξεργαζόμαστε τα δεδομένα μέσω Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS) και την εφαρμογή όλων των προαναφερομένων σε μια έρευνα που πραγματοποιήσαμε για την ανάδειξη πολύ σημαντικών αλλά άγνωστων ή δυσκολοπροσβάσιμων Αρχαιολογικών χώρων της Αττικής.

Λέξεις κλειδιά: UAV, Drone, ερευνητική δημοσιογραφία, φωτογραμμετρία, αρχαιολογικός χώρος

ABSTRACT

The purpose of this work is to describe the Unmanned Aerial Vehicles or Unmanned Aerial Systems or the Remote Pilot Aerial Systems and the usual recent Drones terminology due to the propellant sound characteristic produced by the propellers during rotation. Drones, in addition to the futuristic associations that each of us may pose, is considered to be one of the most modern and multifaceted (both in terms of the breadth of possible applications and uses, and in the technological sectors that are intertwined for the realization of the uses the achievements of wireless telecommunication. An historical retrospection from Antiquity to the middle of the 19th Century proves that the current evolution of "unmanned flying vehicles" is not accidental.

Their technical characteristics, their unbundling, their widespread and generalized use will be highlighted, which opens up a lot of business development and development horizons and their impact on society, particularly in the field of privacy protection.

We will eventually focus on the use of Drones in Journalism (Drone Journalism) and especially in Research or Data Journalism, processing the data we can collect during their flight (in flight) and afterwards (post-flight) in order to present an interesting and well documented "theme" to the general public. More specifically, we will refer to the use of 3D-Mapping applications using Photogrammetry from a Drone, the way we collect and process the data through GIS and the implementation of all the above in a research that we have carried out for the emergence of very important but unknown or difficult accessible archaeological sites of Attica.

Keywords: UAV, Drone, research or data journalism, photogrammetry, archeological site.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα	Περιγραφή	Σελίδα
1	Λεονάρντο Ντα Βίντσι – Αερική Βίδα/Γυροσκόπιο	17
2	Λεονάρντο Ντα Βίντσι – Μηχανικό Πουλί	18
3	Αερόστατο Μοντγκολφιέ	18
4	UAV - Liberty Eagle Aerial Torpedo	19
5	«Queen Bee Target Drone»	20
6	NASA UAV - Helios	21
7	UAV - Raven	21
8	Persistent Threat Detection System Balloon	22
9	DJI – Inspire2 Drone	23
10	DJI – Phantom 4 Quadcopter Drone	24
11	UAV for Agriculture	30
12	UAV for Healthcare	31
13	UAV for Logistics	32
14	Digital Elevation Model	35
15	Main Controller Board	36
16	Gyros/ sensors/ IMU	37
17	ESC board	37
18	Drone Receiver	38
19	Motor Assembly	38
20	Propellers	39
21	Transmitter	40
22	GPS board	40
23	Optical Flow sensor	41
24	Obstacle Avoidance Sensor	42
25	On Screen Display	42
26	DJI Phantom 3, Intelligent Flight Battery	43
27	4K camera of Phantom drones	43
28	Free and Open source GIS software	48
29	Altizure Application software	55
30	3D model	55
31	DEM/DTM/DSM models	55
32	Orth mosaic model	55
33	Volume measure Map	56
34	NDVI map for Agriculture	56
35	Contour map	56
36	Download files for mesh	57

37	Altizure App Camera poses	58
38	Altizure App Screen 1	59
39	Altizure App Screen 2	59
40	Altizure App Screen 3	60
41	Altizure App Screen 4	61
42	Altizure App Screen 5	61
43	Altizure App Screen 6	62
44	Altizure App Screen 7	62
45	Altizure App Screen 8	62
46	Matt Waite and Parrot Drone	68
47	Drone equipped with sensors	69
48	Drone collecting Data	70
49	3D model- Drone photogrammetry	71
50	DJI Go Application screen 1	75
51	DJI Go Application screen 2	76
52	DJI Go Application screen 3	76
53	DJI Go Application screen Intelligent Flight modes	76
54	Altizure Earth GIS logo	77
55	Χάρτης Αρχαίου Ραμνούντα & Ιερού Αιγυπτίων Θεών	77
56	Προετοιμασία πτήσης drone (Case studies 1,2)	78
57	Έναρξη πτήσης drone (Case studies 1,2)	78
58	Πτήση προς Αρχαιολογικό χώρο (Case studies 1,2)	79
59	Έναρξη βιντεοσκόπησης χώρου (case study 1)	79
60	Έναρξη εφαρμογής Φωτογραμμετρίας (case study 1)	80
61	Ενδεικτικές εικόνες Φωτογραμμετρίας (case study 1)	80
62	Ανασύνθεση 3D μοντέλου στο Cloud (Altizure Portal), case study 1	81
63	Download files for mesh (case study 1)	82
64	Έναρξη βιντεοσκόπησης χώρου (case study 2)	82
65	Έναρξη εφαρμογής Φωτογραμμετρίας (case study 2)	83
66	Ενδεικτικές εικόνες Φωτογραμμετρίας (case study 2)	84
67	Ανασύνθεση 3D μοντέλου στο Cloud (Altizure Portal), case study 2	84
68	Download files for mesh (case study 2)	85
69	DJI Phantom 3 Advanced	86

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα	Περιγραφή	Σελίδα
1	UAVs Economic Impact in USA 2015-2025	13
2	UAVs Employment Impact in USA 2015-2025	13
3	Global Aerial Drone Market	22
4	The Rise of Drone Industry	25
5	Civilian Drones Worldwide Forecast	25
6	UAV – Defense Market Outlook	28
7	Η.Π.Α.: Drones για Εξάσκηση – Επιβολή του Νόμου	34
8	GIS World model	45
9	GIS data input	45
10	GIS data collection	46
11	GIS terrain models	47
12	Photogrammetry Method	51
13	Photogrammetry and 3D reconstruction	52
14	Photogrammetry software	54
15	Photogrammetry workflow (WEB or Local)	55

ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

AUVSI	Association for Unmanned Vehicle Systems International
ΓΣΠ	Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
CAN Bus	Control Area Network
DEM/DTM/DSM	Digital Elevation Model/Digital Terrain Model/Digital Surface Model
DJI	Da – Jiang Innovations
ESC	Electronic Speed Controller
FAA	Federal Aviation Administration
FPV	First Person View
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας Κυβερνήσεως
GIS	Geographical Information System
GLONASS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global positioning system
HD	High Definition
IMU	Inertia Measuring Unit
LiDAR	Light Detection and Ranging
MC	Main Controller
NDVI	Normalized Difference in Vegetation Index
NFZ	No Flight Zone
OSD	On Screen Display
RPAS	Remotely Piloted Aircraft Systems
RTH	Return to Home
SATA	Serial Advanced Technology Attachment
SDK	Software Development Kit
ΣμηΕΑ	Συστήματα μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών
ΤΠΕ	Τεχνολογία Πληροφορικής & Επικοινωνιών
UAV,UAS/Drone	Unmanned Aerial Vehicle, Unmanned Aerial System , Drone
VLOS	Visual Line Of Site
ΥΠΑ	Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας

Εισαγωγή

Γενικά

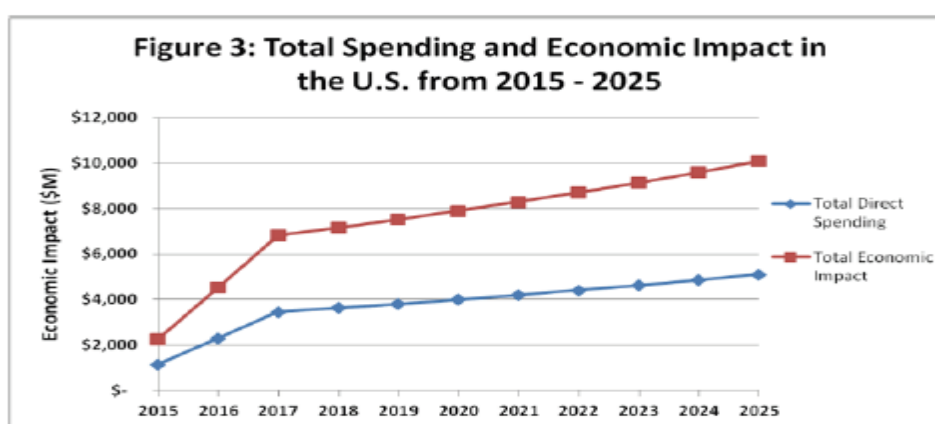
Η επερχόμενη ευρύτατη και γενικευμένη χρήση των «μη επανδρωμένων ιπτάμενων οχημάτων» (UAVs – Unmanned Aerial Vehicles κατά την αγγλική ορολογία), κοινώς αναφερόμενα ως drones, μας υποδεικνύει πολλούς ορίζοντες επιχειρηματικής αξιοποίησης και ανάπτυξης. Αυτό που δίνει στα Drones σημαντικές και πολυποικίλες ικανότητες είναι η δυνατότητα τους να καλύπτουν τον εναέριο χώρο μεταξύ του εδάφους και του υψομέτρου πτήσεων των επανδρωμένων ιπτάμενων οχημάτων (αεροπλάνα, ελικόπτερα κλπ), δηλαδή από 0 – 400 ft (120 m). Προσφέρουν μια σειρά από νέες μεθόδους συλλογής δεδομένων και πληροφοριών αλλά και εκτέλεσης εργασιών σε μια μεγάλη γκάμα δραστηριοτήτων. Από εργασίες τοπογραφίας έως καλλιτεχνικές δραστηριότητες κινηματογράφησης, τα Drones φαίνεται να μπορούν να αλλάξουν τον τρόπο που εκτελούνται πολλές εργασίες και να τις ξαναεκτελέσουν με ποιο σύγχρονο, αποτελεσματικότερο και κυρίως οικονομικότερο τρόπο.

Τα ιπτάμενα μη επανδρωμένα οχήματα μπορούν να συλλέξουν και να παράσχουν κρίσιμες πληροφορίες και να ενισχύσουν την αποδοτικότητα και την αποτελεσματικότητα σε πολλούς τομείς επιστημονικούς και δι-επιστημονικούς. Τα τελευταία χρόνια η επέκταση των drones στην γεωπονία, στην κατασκευαστική αλλά και την ενεργειακή βιομηχανία είναι τεράστια χωρίς φυσικά να σταματά εκεί. Πολλοί άλλοι κλάδοι και τομείς τόσο παραγωγικοί όσο και ευρύτερων δραστηριοτήτων έχουν την δυνατότητα να επωφεληθούν με την προσαρμογή των drones και την αξιοποίηση τους για την κάλυψη των αναγκών τους. Κλάδοι όπως η μετεωρολογία, η γεωλογία, η δημοσιογραφία, η περιβαλλοντολογία, οι μεταφορές και φυσικά ο κλάδος των Τηλεπικοινωνιών και της Πληροφορικής.

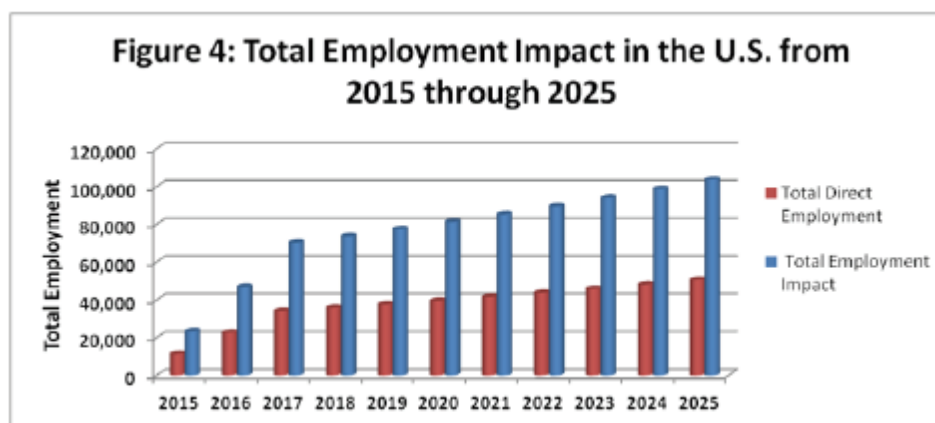
Χρησιμοποιώντας, εκτός από εγγραφείς εικόνες (video cameras), πολυφασματικούς αισθητήρες, μπορούν να «αιχμαλωτίσουν» πληροφορίες που το ανθρώπινο μάτι δεν μπορεί να δει όπως παραδείγματος χάριν μια διαρροή αερίου από μια σωλήνα ή με παραπλήσιο τρόπο να καταγράψουν την ατροφία ή την έλλειψη αζώτου μιας καλλιέργειας. Η αυστηρά περιορισμένη σε στρατιωτικές και εποπτικές δραστηριότητες χρήσης τους είναι οριστικά παρελθόν. Οι ικανότητες τους να συλλέγουν και να διοχετεύουν μεγάλο όγκο πληροφοριών είναι που τα καθιστά άμεσο αντικείμενο έρευνας και ανάπτυξης και για τον τομέα των Τηλεπικοινωνιών και της Πληροφορικής.

Παρά την πρόσφατη ευρεία διοχέτευση στο καταναλωτικό κοινό διαφόρων εμπορικών τύπων drones με αυξημένες τεχνικές δυνατότητες (μέσο κόστος πώλησης περίπου 550 δολάρια), οι πωλήσεις τους έχουν εκτιναχθεί την τελευταία τριετία (200 εκατομμύρια δολάρια τζίρος) και αναμένεται να αυξηθούν από 2.5 εκ. συσκευές το 2016 σε 7 εκ. συσκευές το 2020, δηλαδή αύξηση 180% σύμφωνα με αναφορά της Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας([Federal Aviation Administration](http://www.federalaviationadministration.gov)) των Η.Π.Α. (<http://fortune.com/2016/05/25/drones-ndp-revenue/>, Loucida Chen , 2016). Επιπροσθέτως, τα επίπεδα της κερδοφορίας από την αξιοποίηση των drones προβλέπονται να είναι υψηλά μέσα στα επόμενα χρόνια και η πολύπλευρη μελέτη και

έρευνα στην περίπτωση τους παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Η επιτροπή AUVSI (Association For Unmanned Vehicle Systems International) που εδράζεται στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής υπολογίζει, σε έρευνα που δημοσίευσε στα τέλη του 2013, ότι στην δεκαετία 2015-2025 η εισαγωγή των drones στον εθνικό εναέριο χώρο των ΗΠΑ υπολογίζεται να δημιουργήσει οικονομικές δραστηριότητες ύψους 82 δισεκατομμυρίων δολαρίων. Στην ίδια έρευνα σημειώνεται πως επίκειται η δημιουργία περίπου 100.000 νέων θέσεων εργασίας τόσο στους τομείς αξιοποίησης των drones όσο και στην καθ' αυτό έρευνα και ανάπτυξη των οχημάτων. Παράλληλα και στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης η ανάπτυξη των drones έχει προχωρήσει πέρα από τις αρχικές της αφετηρίες (δηλαδή την στρατιωτική, αμυντική και εξοπλιστική έρευνα και πρακτική). Το 17% του παγκοσμίου μεριδίου αγοράς για τα drones που κατείχαν οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2013 αυξήθηκε την χρονιά που ακολούθησε στο 20%. (AUVSI Economic Report 2013, "Impact of UAS development, pages 19,20).



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Τέλος η ομαλή ένταξη των UAVs στον παγκόσμιο εναέριο χώρο και ειδικά στον εθνικό εναέριο χώρο των εκάστοτε κρατών, προφανώς συνεπάγεται και μια σειρά νέων ρυθμίσεων και νομοθετημάτων για την εύρυθμη λειτουργία και αξιοποίηση τους. Η έλλειψη κανονισμών ή η υιοθέτηση αυστηρού πλαισίου και ανάλογων ρυθμίσεων λειτουργίας, χρήσεων και πτήσεων των οχημάτων είναι και αυτή μια βασική τροχοπέδη στην ανάπτυξη του κλάδου. Έτσι σημαντικό αντικείμενο μελέτης είναι η δημιουργία των κατάλληλων ρυθμιστικών και νομοθετικών πλαισίων για την ορθή κυκλοφορία και χρήση

των UAVs. Στην Ελλάδα από την 01/01/2017 ισχύει το πρώτο κανονιστικό πλαίσιο για την χρήση των UAVs (ΦΕΚ 3152/Β/30-9-2016, Απόφαση Αριθμ. Δ/ΥΠΑ/21860/1422/2016, Κανονισμός - γενικό πλαίσιο πτήσεων Συστημάτων μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών-ΣμηΕΑ (Unmanned Aircraft Systems - UAS), το οποίο βρίσκεται υπό συνεχή αναθεώρηση εξαιτίας των ειδικών συνθηκών που υπάρχουν στον Ελλαδικό χώρο όπως π.χ. ο καθορισμός ακτίνας 8 Km από Αεροδρόμιο, ως περιοχή απαγόρευσης πτήσης drones για λόγους ασφαλείας, καθιστά όλα σχεδόν τα νησιά του Αιγαίου, ως περιοχές απαγόρευσης πτήσεων NFZ (No Flight Zone).

Αντικείμενο – Σκοπός της εργασίας:

Έχοντας στην κατοχή μου ένα από τα δημοφιλέστερα drone της αγοράς και συγκεκριμένα το μοντέλο **Phantom 3 Advanced** της εταιρείας **DJI**, θέλησα να εξερευνήσω τις περαιτέρω δυνατότητες και εφαρμογές που μπορεί να έχει η συλλογή και επεξεργασία δεδομένων που παίρνουμε κατά την διάρκεια (In – flight) και μετά την ολοκλήρωση της πτήσης του (Post flight).

Εκτός της ικανότητάς του για εναέρια βιντεοσκόπηση και φωτογράφιση για λόγους ψυχαγωγίας ή χρήση στα media, θέλησα να δω ποια άλλα δεδομένα μπορούμε να συλλέξουμε και να επεξεργαστούμε (πχ. GPS locations, Ταχύτητα πτήσης, Υψόμετρο, αρχεία RAW ή Jpeg κλπ.), μέσω ποιών εφαρμογών μπορούμε να τα επεξεργαστούμε και πώς θα μπορούσαν να ενισχύσουν την αποδοτικότητα τομέων της επιστήμης, της παραγωγής, της βιομηχανίας κ.ά.

Η πρόκληση: «Ένα καταναλωτικό drone για εμπορική- επιχειρησιακή χρήση»

Μελετώντας τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Phantom 3 Advanced διαπίστωσα ότι η κατασκευάστρια εταιρεία DJI έχει αφήσει «ανοικτό», το Software Development Kit (SDK) και έτσι ανακάλυψα, μετά από έρευνα στο διαδίκτυο, ότι πάρα πολλές τρίτες εταιρείες έχουν αναπτύξει εφαρμογές πάνω στα μοντέλα της. Αυτός είναι και ένας από τους λόγους όπου η DJI έχει κυριαρχήσει στην αγορά.

Οι εφαρμογές κυρίως βασίζονται στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών ή GIS (Geographical Information Systems), όπου με εμπλουτισμό της βάσης δεδομένων τους από τα δεδομένα του drone βοηθούν το χρήστη στη εξαγωγή διάφορων χαρτών – μοντέλων, απαραίτητων για επιχειρησιακές αποφάσεις. Οι εφαρμογές χρησιμοποιούν τα δεδομένα της κάμερας του drone ή προσαρμοσμένους πολυφασματικούς αισθητήρες ή πηγή ειδικού φωτισμού (Light Detection And Ranging) ή άλλου είδους αισθητήρες κατάλληλους για την εφαρμογή που θα το χρησιμοποιήσουμε.

Εστιάζοντας στη χρήση τους για δημοσιογραφικούς σκοπούς (εργάζομαι σε μεγάλο τηλεοπτικό οργανισμό) και ειδικά για τον τομέα της ερευνητικής δημοσιογραφίας (Research Journalism) ή αλλιώς δημοσιογραφία των δεδομένων (Data Journalism), είναι ένας τομέας όπου τα δεδομένα από το drone παρουσιάζονται για να τεκμηριώσουν ένα «θέμα» ή να παρουσιάσουν στο κοινό μία διαφορετική άποψη πέραν της εικόνας βίντεο που είναι πλέον σύνηθες.

Η εφαρμογή 3D-mapping (τρισδιάστατη χαρτογράφηση), ήταν η επιλογή για εξυπηρετήσω το σκοπό της παρούσης εργασία, δηλαδή: ...πώς το προϊόν της επεξεργασίας δεδομένων από drone (3D mapping), θα χρησιμοποιούνταν για να παρουσιαστεί μία δημοσιογραφική έρευνα, με σκοπό την προσέλκυση του ενδιαφέροντος του κοινού. Επιπλέον θα ήταν ένας πρακτικός τρόπος να διαπιστώσουμε τις μεγάλες δυνατότητες που έχουν αυτές οι πολυσχιδείς «ιπτάμενες μηχανές» και να αποκτήσουμε εμπειρία για περαιτέρω εξερεύνηση των δυνατοτήτων τους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : Ιστορική Αναδρομή

1.1 Γενικά

Αν και πολλοί πιστεύουν ότι η ιδέα των μη επανδρωμένων αεροσκαφών είναι των τελευταίων δύο – τριών δεκαετιών όπου η τεχνολογία είναι ανεπτυγμένη, αυτό δεν συμβαίνει στην πραγματικότητα. Ασφαλώς και τα πρώτα συστήματα που πληρούν τις προϋποθέσεις τέτοιων συστημάτων είναι τα σύγχρονα, αλλά από την αρχαιότητα ακόμα υπήρχαν σκέψεις και υλοποιήσεις αυτών. Το κεφάλαιο αυτό δεν έχει σκοπό να δώσει μια αναλυτική περιγραφή όλων των μη επανδρωμένων αεροσκαφών μέχρι σήμερα, αλλά να αναζητηθούν οι ρίζες και μέσα από την εξέλιξή τους, να γίνει κατανοητό πώς έφτασαν να έχουν την σημερινή μορφή τους. Η ιστορική αναδρομή γίνεται βάση των χρονικών περιόδων, από την γέννηση των πρώτων ιδεών για τις ιπτάμενες μηχανές, την εξέλιξή τους σε πυραύλους, τα αναγνωριστικά αεροσκάφη ως τον πολύπλευρο σημερινό ρόλο που διαδραματίζουν.

1.2 Οι πρόγονοι των μη επανδρωμένων αεροσκαφών

Παρόλο που τα επανδρωμένα αεροσκάφη εμφανίστηκαν και σχεδιάστηκαν στα τέλη του 1700, πήρε άλλον έναν αιώνα περίπου οι να πετάξουν στους αιθέρες. Οι μη επανδρωμένες ιπτάμενες μηχανές ξεκίνησαν να εμφανίζονται γύρω στο 1916 κατά τη διάρκεια του 1^{ου} παγκοσμίου πολέμου. Παρόλα αυτά η ιδέα της δημιουργίας ιπτάμενων μηχανών συνελήφθη πριν 2500 χρόνια περίπου στην Ελλάδα και την Κίνα.

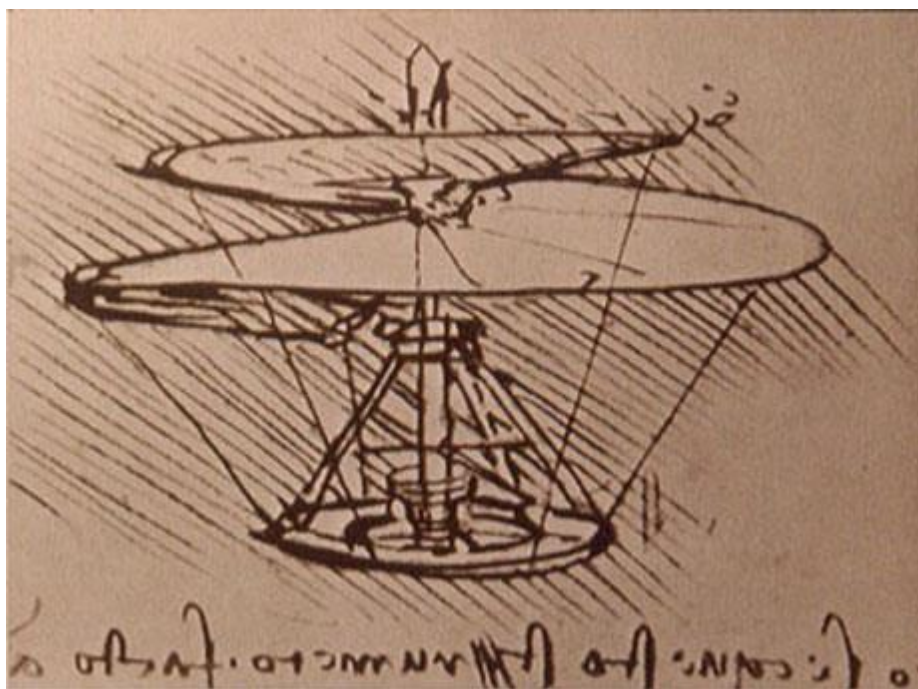
Ο Πυθαγόρας, ο Αρχιμήδης και άλλοι μελέτησαν τη χρήση αυτόνομων ιπτάμενων συστημάτων που θα μπορούσαν να βοηθήσουν σε μία μεγάλη γκάμα εφαρμογών.

Ο πρώτος όμως άνθρωπος που πιστώνεται η πρώτη ιπτάμενη μηχανή είναι ο Αρχύτας ο Ταραντίνος. Ήταν αρχαίος Έλληνας φιλόσοφος, πολιτικός στρατηγός, μαθηματικός και μηχανικός γεννημένος στον Τάραντα (παραθαλάσσια αρχαία Ελληνική αποικία της Νότιας Ιταλίας), ενώ του αποδίδεται ο τίτλος Λεονάρντο Ντα Βίντσι της αρχαιότητας αφού ήταν «πατέρας» πολλών θεωριών και μηχανισμών. Ήταν ο πρώτος που εφάρμοσε τις μαθηματικές αρχές της μηχανικής και ο πρώτος που χρησιμοποίησε την αρχή της δράσης αντίδρασης πάνω στην οποία στηρίζεται η λειτουργία των πυραύλων και αεριωθούμενων αεροπλάνων. Σύμφωνα με τον Πλίνιο τον Πρεσβύτερο από το βιβλίο του «Φυσική Ιστορία», το 425 π.Χ. επινόησε και κατασκεύασε ένα μηχανικό, αεριοπρωθούμενο πουλί που το ονόμασε «περιστέρι» ή «πετομηχανή». Ήταν φτιαγμένο από ξύλο, ισορροπημένο με βάρη και πέταξε, χρησιμοποιώντας αέρα, πιθανώς ατμό, που έκρυψε στο στομάχι του. Το «περιστέρι» πέταξε για πρώτη φορά γύρω στα 200 μέτρα και έπεσε αφού είχε εξαντλήσει όλη του την ενέργεια.

Κατά την ίδια χρονική περίοδο, το 400 π.Χ. στην άλλη άκρη του κόσμου, στην Κίνα, μηχανικοί συνέλαβαν την ιδέα της κάθετης πτήσης. Το πρώτο μοντέλο αποτελούνταν από ένα κλαδί, «ζυγισμένο» με φτερά, το οποίο πετούσε περιστρέφοντάς το. Με το πέρασμα των χρόνων οι κινέζοι πειραματίστηκαν και με άλλα είδη ιπτάμενων μηχανών όπως χαρταετοί, μπαλόνια που πετούσαν με τη χρήση ζεστού αέρα, πύραυλοι κ.α. Είναι χαρακτηριστικό ότι ενώ πρωτοφτιάχτηκαν για διασκέδαση χρησιμοποιήθηκαν και για

στρατιωτικούς σκοπούς. Υπάρχουν ιστορικά ντοκουμέντα που αναφέρονται στη χρήση ενός ιπτάμενου «ξύλινου γερακιού» που χρησιμοποιήθηκε ως αναγνωριστικό καθώς κι ενός χαρταετού σε σχήμα πουλιού για το βομβαρδισμό εχθρικών στόχων κατά τη διάρκεια της δυναστείας των Μινγκ.

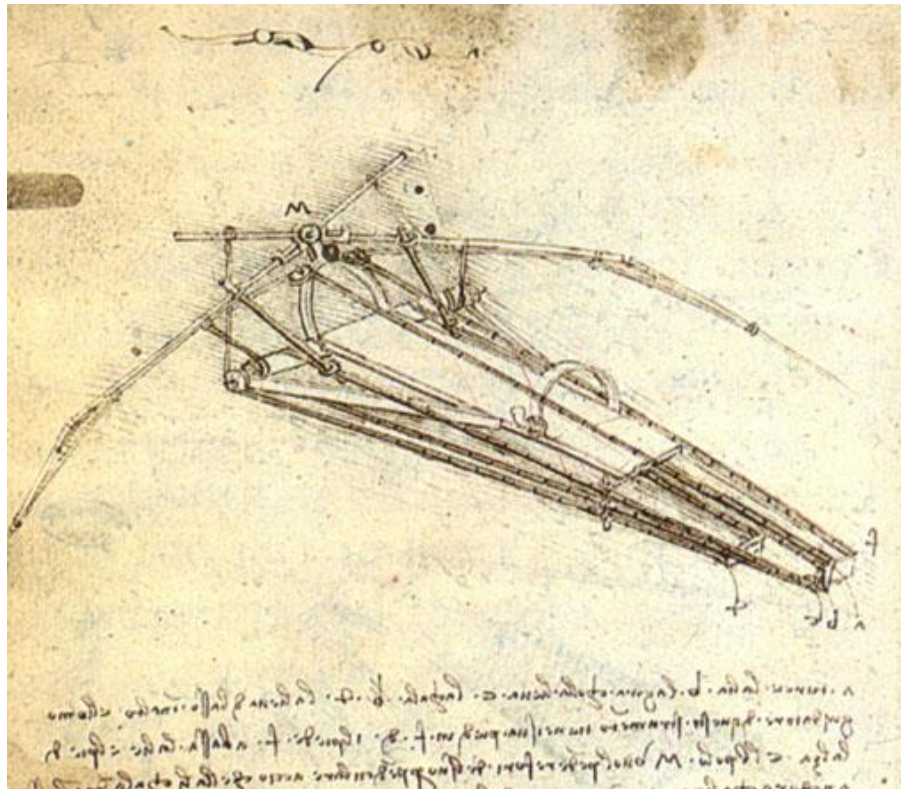
Αρκετούς αιώνες αργότερα, το 1483, ο Λεονάρντο Ντα Βίντσι κατασκεύασε μία μηχανή ικανή να υπερίπταται και ονομάστηκε «αερική βίδα» ή «γυροσκοπιο» (Εικόνα 1). Η προτεινόμενη μηχανή αποτελούνταν από μία ελικοειδή επιφάνεια φτιαγμένη από σιδερένιο σύρμα και λινό και είχε διάμετρο 5 μέτρα. Ο Ντα Βίντσι στηρίχτηκε στην βίδα νερού του Αρχιμήδη και περιγράφει ότι η μηχανή πρέπει να περιστρέφεται με ταχύτητα αρκετή έτσι ώστε η βίδα να «βιδώνει» και να σκαρφαλώνει στον αέρα. Η μηχανή αυτή θεωρείται από τους σημερινούς επιστήμονες ο πρόδρομος του σημερινού ελικοπτέρου.



Εικόνα 1

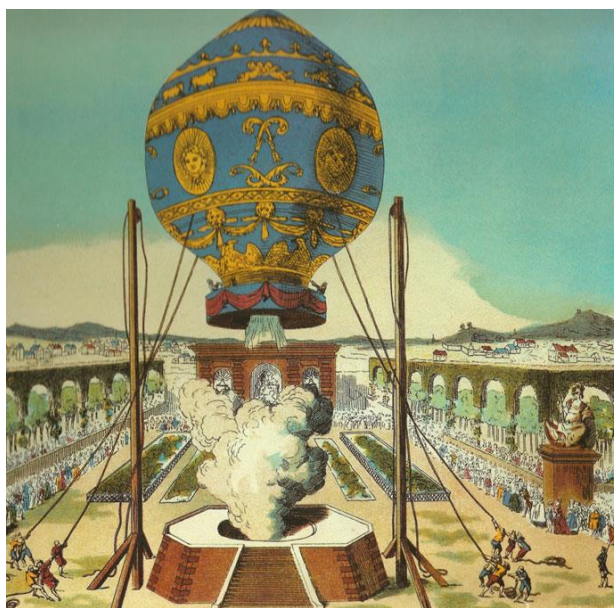
Το 1508 ο Ντα Βίντσι επινόησε ένα μηχανικό πουλί (Εικόνα 2) που θα κουνούσε τα φτερά του μέσω ενός διπλού στρόφαλου. Όλη του η έμπνευση προήλθε από τη μεγάλη του θέληση να πετάξει και βασίστηκε στην παρατήρηση των πουλιών με φτερά. Μιμούμενος τα φτερά των νυχτερίδων και των μεγάλων πουλιών, σχεδιάζει μηχανικά φτερά, με αρθρωτή, αεροδυναμική δομή, που εμφανίζουν μια σταθερότητα στο εσωτερικό τους, ενώ εξωτερικά είναι περισσότερο κινούμενα και εύκαμπτα. Τα ξύλινα αυτά φτερά προσαρμόζονται με ιμάντες απευθείας πάνω στο ανθρώπινο σώμα, ως προέκταση και αναπόσπαστο τμήμα του. Η μυϊκή δύναμη του ανθρώπου παράγει την απαιτούμενη ενέργεια για την επιτυχή κίνησή τους, μετασχηματίζοντας τα σε ένα λειτουργικό μηχανισμό. Το πιο διάσημο ίσως σχέδιό του αποτελεί η περίφημη *Navicella Volante*, ένα μικρό «ιπτάμενο πλοiάριο» από ξύλο και ύφασμα, με άτρακτο ωοειδούς σχήματος, μέσα στην οποία βρίσκεται η θέση του «πιλότου», καθώς και οι μηχανισμοί πλοήγησης που ρυθμίζουν την κίνηση των δύο φτερών, όμοιων με φτερά νυχτερίδας. Η ουρά και το πίσω μέρος της ατράκτου, περισσότερο ευρύχωρο, έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε,

σύμφωνα με τον Λεονάρντο, να διασφαλίζουν τη μέγιστη δυνατή σταθερότητα και ασφάλεια κατά τη διάρκεια της πτήσης.



Εικόνα 2

Η πρώτη ευρέως γνωστή επανδρωμένη πτήση έλαβε χώρα το 1783 χρησιμοποιώντας ένα αερόστατο που σχεδιάστηκε από τους Γάλλους αδερφούς Μοντγκολφιέ (Εικόνα 3). Μετά την επιτυχία των Μοντγκολφιέ πολλοί μιμήθηκαν την ανακάλυψή τους και τα αερόστατα κυριάρχησαν τις επανδρωμένες πτήσεις μέχρι την χρησιμοποίηση των ελικοπτέρων μετά το 1860.



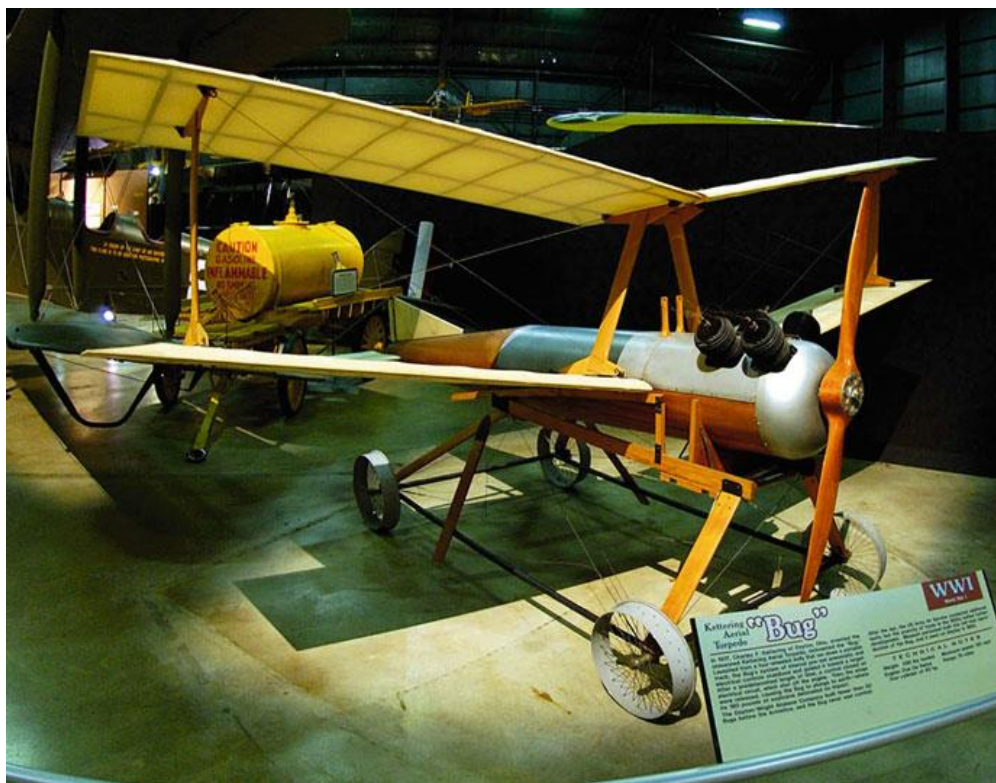
Εικόνα 3

Πολλές πτητικές μηχανές σχεδιάστηκαν μεταξύ του 1860 και του 1909, επικεντρώνοντας κυρίως στην απογείωση και στην προσγείωση μιας και υπήρχε περιορισμός στις μηχανές υδρατμών που χρησιμοποιούσαν. Όσο η απόδοση αυτών των μηχανών βελτιωνόταν τόσο οι αεροπλοΐα αναπτυσσόταν. Η εφεύρεση όμως και κατασκευή του πρώτου αεροπλάνου αποδίδεται στους αδερφούς Ράιτ οι οποίοι πραγματοποίησαν την πρώτη μηχανικά ελεγχόμενη, προωθούμενη και με διάρκεια, βαρύτερης από τον αέρα, ανθρώπινης πτήσης στις 17 Δεκεμβρίου 1903.

Την ανάπτυξη της αεροπλοΐας εκμεταλλεύτηκε σχεδόν άμεσα ο στρατός σχεδιάζοντας μη επανδρωμένα συστήματα όπως πυραύλους και «έξυπνες» βόμβες.

1.3 Η περίοδος της ανάπτυξης των μη επανδρωμένων συστημάτων, 1916-1944

Το 1916, λίγα χρόνια μετά την ιστορική πτήση των αδερφών Ράιτ, το πρώτο μοντέρνο, μη επανδρωμένο σκάφος κατασκευάστηκε από τους Hewitt και Sperry. Το αεροπλάνο πήρε το όνομα των δημιουργών του -κάποιοι το αποκάλεσαν και «πετούμενη βόμβα»- και κατάφερε να τραβήξει το ενδιαφέρον του ναυτικού των ΗΠΑ. Ο έλεγχος και η σταθερότητά του επετεύχθησαν χρησιμοποιώντας το γυροσκόπιο του Elmer Sperry της ομώνυμης εταιρείας «Sperry Gyroscope Company». Την ίδια χρονική περίοδο, το 1918, η αεροπορία των ΗΠΑ χρηματοδοτούσε την κατασκευή του Charles Kettering, το «Liberty Eagle Aerial Torpedo» (Εικόνα 4). Λόγω όμως της ύπαρξης τεχνικών προβλημάτων αλλά και της έλλειψης πτητικής ακρίβειας, το ενδιαφέρον για τα αυτόματα αεροπλάνα χάθηκε προσωρινά, μιας και δεν μπορούσε να χρησιμοποιηθεί άμεσα σε πόλεμο. Έγινε όμως κατανοητή η ανάγκη για την κατασκευή μη επανδρωμένων αεροσκαφών.



Εικόνα 4

Τη δεκαετία του 1920 έγιναν πολλά πειράματα για την κατασκευή μη επανδρωμένα σκαφών στη Βρετανία. Το Larynx ήταν ένα πρώτο είδος πυραύλου με μορφή μικρού μονοπλάνου που μπορούσε να εκτοξευθεί από πολεμικό πλοίο και πετούσε με αυτόματο πιλότο και δοκιμάστηκε από το 1927 έως το 1929.

Η επιτυχία της χρήσης αεροπλάνων χωρίς πιλότο οδήγησε στην επιπλέον μελέτη του ραδιοελέγχου τόσο στη Βρετανία όσο και στις ΗΠΑ τη δεκαετία του 1930. Το 1931 οι Βρετανοί ανέπτυξαν το ραδιοελεγχόμενο από το υδροπλάνο Fairey III F, «Fairey Queen» αεροσκάφος. Το 1935 κατασκευάστηκε ένα μεγαλύτερο ακόμα, το «Queen Bee Target Drone» (Εικόνα 5), προερχόμενο από το διπλάνο «De Havilland Tiger Moth». Ήταν η πρώτη μηχανή που θα μπορούσε να ξαναχρησιμοποιηθεί και να επιστρέψει στη βάση του. Μπορούσε να αναπτύξει ταχύτητα 160 χιλιομέτρων/ώρα και να ταξιδέψει συνεχόμενα για περίπου 480 χιλιόμετρα σε ύψος 5180 μέτρων. Λέγεται ότι αυτή είναι η μηχανή που οδήγησε στη χρήση του όρου «drones» για να περιγραφούν τα ραδιοελεγχόμενα ιπτάμενα σκάφη χωρίς πιλότο.



Εικόνα 5

Με το ξέσπασμα του 2^{ου} παγκοσμίου πολέμου δόθηκε ώθηση στην τελειοποίηση των μη επανδρωμένων αεροσκαφών. Πολλά αεροσκάφη μετατράπηκαν σε ραδιοελεγχόμενα ενώ προστέθηκαν τρεις ρόδες που χρησιμοποιούνταν στην απογείωση και προσγείωση. Η ζήτηση των αεροπλάνων αυτών οδήγησε και σε ανάπτυξη της ιδιωτικής πρωτοβουλίας. Ο Reginald Denny ήταν ένας βετεράνος της βασιλικής αεροπορίας των ΗΠΑ. Το 1934 ίδρυσε μία εταιρεία στο Λος Άντζελες πουλώντας ραδιοελεγχόμενα αεροπλάνα. Είδε τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη ως ένα κρίσιμο εργαλείο για την έκβαση ενός πολέμου και έκανε μελέτες για την τελειοποίηση του ασύρματου ελέγχου των αεροπλάνων. Το 1935 ανέπτυξε ένα πρωτότυπο το οποίο παρουσίασε στον Αμερικάνικο στρατό και το οποίο οδήγησε σε μία σειρά από μη επανδρωμένα αεροσκάφη: Το «RP-1» το 1935, «RP-2» το 1938, «RP-3» και «RP-4 ή OQ-1» το 1939, και μία νεότερη έκδοση «RP-5 ή OQ-2» το 1940.

1.4 Τα σύγχρονα συστήματα

Τα μοντέρνα συστήματα είναι πιο πολύπλοκα και με περισσότερους ρόλους από τους προγόνους τους. Για παράδειγμα το MQ-9 Reaper πέρα από αναγνωριστικό χρησιμοποιείται και ως ανασχετικό στόχων ενώ το Neptune χρησιμοποιείται για υποθαλάσσιες λειτουργίες. Πέρα από τα σκάφη με σταθερά πτερύγια χρησιμοποιούνται ελικόπτερα, παραδείγματα των οποίων είναι το A-160 Hummingbird, το APID55, το Schiebel και το S-100 MQ-8 Fire Scout. Στις μέρες μας έχει γίνει προσπάθεια για επιμήκυνση του πτητικού χρόνου. Το Aerosland Laima είναι ένα τέτοιο σύστημα και μάλιστα ήταν το πρώτο που κατάφερε υπερατλαντική πτήση ενώ το QinetiQ Zephyr κατάφερε να πετάει για πάνω από 2 εβδομάδες συνεχόμενα.

Στην αγορά έχουν μπει και μη επανδρωμένα αεροσκάφη για μη στρατιωτικούς σκοπούς. Η NASA χρησιμοποιεί για επιστημονικούς λόγους το Helios (Εικόνα 6), το Altair και το Ikhana.



Εικόνα 6

Μικρά σε μέγεθος μη επανδρωμένα σκάφη έχουν κάνει την εμφάνισή τους εξαιτίας της φορητότητας και της ευελιξίας που παρουσιάζουν. Παραδείγματα τέτοιων συστημάτων είναι το Cyberbug, το Raven (Εικόνα 7), το WASP, το Nighthawk και το Dragon Eye.



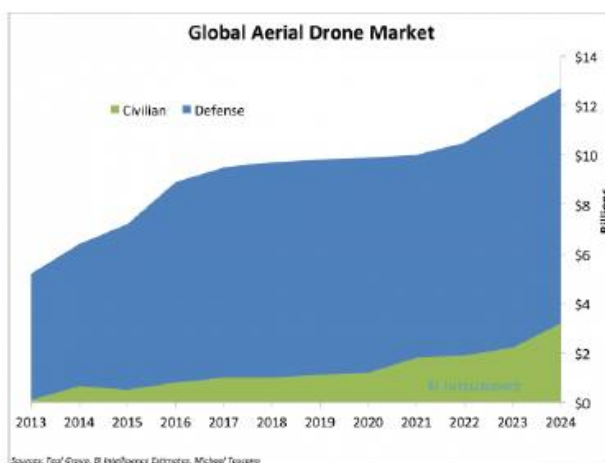
Εικόνα 7

Μία ακόμα κατηγορία μη επανδρωμένων αεροσκαφών είναι και οι απόγονοι των αερόστατων. Τα σύγχρονα αυτά αερόστατα έχουν μεγαλύτερη αντοχή, διάρκεια και μικρότερο κόστος κάνοντάς τα πολύ ελκυστικά. Τέτοια συστήματα χρησιμοποιούνται συνήθως για παρακολούθηση τηλεπικοινωνιών και δικτύων. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι το Joint Land Attack Elevated Netted Sensor, το Persistent Threat Detection System (Εικόνα 8) και το Rapid Aerostat Initial Deployment system.



Εικόνα 8

Περισσότερες από 80 χώρες διαθέτουν μη επανδρωμένα οχήματα σε στρατιωτικές και άλλες υπηρεσίες ενώ πάνω από 30 κράτη τις έχουν εντάξει στις αμυντικές τους δομές. Όπως υποστηρίζουν οι αναλυτές η βιομηχανία των μη επανδρωμένων οχημάτων αποτελεί τον πιο δυναμικά αναπτυσσόμενο κλάδο στο χώρο της άμυνας. Το 2014 δαπανήθηκαν 6,4 δις. δολάρια παγκοσμίως για την έρευνα και κατασκευή ενώ την επόμενη δεκαετία το ποσό εκτιμάται πως θα φτάσει τα 11,5 δις. δολάρια. (Εικόνα 11, [Business Insider Intelligence,10/06/2016](#))



Σχήμα 3

1.5 Το παρόν και το μέλλον

Ξεκινώντας από το 2013, δημιουργήθηκε μια νέα τάση στο τεχνολογικό παιχνίδι και στην αγορά της εναέριας βιντεοσκόπησης-αεροφωτογράφιση, με μια έκρηξη στη δημοτικότητα των συμπαγών πολυκόπτερων ραδιοτηλεχειριζόμενων UAVs. Κάποια μοντέλα drones που άρχισαν να πωλούνται σε προσιτές τιμές άρχισαν να γίνονται ανάρπαστα και πιο συγκεκριμένα το DJI Phantom 3/4, ένα συμπαγές τετρακόπτερο που διαθέτει μια υψηλής ευκρίνειας σταθεροποιημένη κάμερα 3 αξόνων. Επιπλέον ενσωματώνει τεχνολογία GPS, οπτικά συστήματα αποφυγής εμποδίων, αισθητήρες επιτάχυνσης, βαρόμετρο, γυροσκόπιο και τεχνολογικές διευκολύνσεις όπου καθιστούν την πτήση του ικανή να πραγματοποιηθεί και από έναν μη ειδικό στο πέταγμα τηλεχειριζόμενων μη επανδρωμένων συστημάτων.

Επειδή μπορούν να ακολουθήσουν πολύ ακριβή μοτίβα πτήσης, καθώς και να μπορούν να σταθεροποιηθούν (hover) σε μια θέση (χρησιμοποιώντας GPS ή οπτικά συστήματα), ήταν αναπόφευκτο ότι μία από τις πιο δημοφιλείς περιπτώσεις χρήσης τους θα ήταν η απεικόνιση υψηλής ποιότητας αφού πλέον διαθέτουν κάμερες HD και 4K με πραγματικά συμπαγείς διαστάσεις.

Σήμερα η τεχνολογία που ενσωματώνουν κάποια μοντέλα της αγοράς όπως το DJI Inspire2 ξεπερνά πιθανότατα και κάποια που έχουν κατασκευαστεί για στρατιωτική χρήση.

Η χρήση τους έχει αρχίσει να ξεφεύγει από την κλασική εναέρια απεικόνιση και να επεκτείνεται και σε άλλους τομείς της καθημερινότητας (logistics κ.ά.), άρα τα μη επανδρωμένα οχήματα αναμένεται να εξελιχθούν τόσο πολύ που ίσως να χρησιμοποιούνται στην καθημερινότητα των επόμενων γενεών.

DJI- Inspire 2



Εικόνα 9

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Κατηγοριοποίηση & Χρήση

2.1 Κατηγοριοποίηση

Προσπαθώντας να κατηγοριοποιήσουμε τα Drones θα τα χωρίζαμε σε 3 κατηγορίες.

- Consumer drones
- Commercial or Enterprise drones
- Government drones

Η εξάπλωση των drones στους καταναλωτές ήταν συγκρατημένη εξαιτίας της υψηλής τιμής που αρχικά είχαν τα διάφορα μοντέλα. Αλλά όταν τα πιο φθηνά toy-drones της αγοράς γίνονταν όλο και πιο δημοφιλή για ψυχαγωγική χρήση, αυξήθηκε ο ανταγωνισμός μεταξύ των κατασκευαστών drones, με αποτέλεσμα τη μείωση της τιμής, κυρίως των μοντέλων υψηλότερης κατηγορίας που μπορούν να τραβήξουν φωτογραφίες και βίντεο υψηλής ευκρίνειας ή ακόμη και να κάνουν μετάδοση ζωντανής ροής (live streaming).

Η αγορά των drones αναπτύσσεται με νέα μοντέλα που στοχεύουν σε διαφορετικά τμήματα της καταναλωτικής και εμπορικής αγοράς, τα οποία επικαλύπτονται συχνά. Το 2015, η εταιρεία συμβούλων Frost & Sullivan εκτιμά ότι η Εταιρεία DJI με έδρα την Κίνα διέθετε το 70% της αγοράς για καταναλωτικά και εμπορικά αεροσκάφη (UAVs). Τα μοντέλα Phantom 3/4 είναι τα πιο δημοφιλή στον κόσμο τόσο για καταναλωτικούς όσο και για εμπορικούς σκοπούς, χάρη στην αξιοπιστία τους και την εξαιρετική ικανότητα λήψης φωτογραφιών και βίντεο. Ωστόσο, αρκετές μικρότερες εταιρείες, όπως η 3D Robotics, η Lilu, η Yuneec και η Parrot, προσπαθούν να κερδίσουν μερίδιο αγοράς από την DJI.



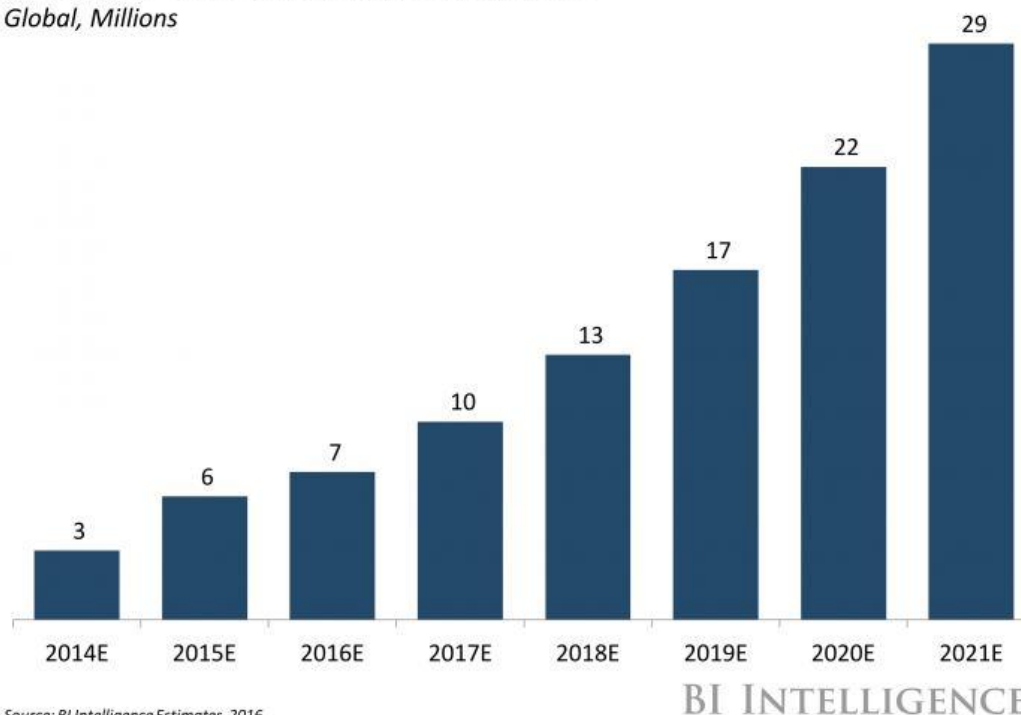
Εικόνα 10

Η αγορά επιχειρηματικών drones, έχει σημαντικά μεγαλύτερο μακροπρόθεσμο δυναμικό τόσο σε μέγεθος όσο και σε οικονομικό αντίκτυπο από ό, τι οι αντίστοιχες των καταναλωτικών ή στρατιωτικών drones. Είναι η μικρότερη, αλλά ταχύτερα αναπτυσσόμενη, αγορά σε έσοδα.

Όσον αφορά τα στρατιωτικά drones, το Ισραήλ και οι Η.Π.Α. αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 80% όλων των εξαγωγών στρατιωτικών UAVs παγκοσμίως. Τα περισσότερα από αυτά τα UAVs είναι μόνο για επιτήρηση, αλλά τουλάχιστον 10 χώρες διαθέτουν στρατιωτικά UAVs ικανά να εκτελούν αποστολές μάχης. Ο αριθμός αυτός αναμένεται να αυξηθεί γρήγορα, ωστόσο, τα επόμενα χρόνια.

Estimated Consumer Drone Shipments

Global, Millions

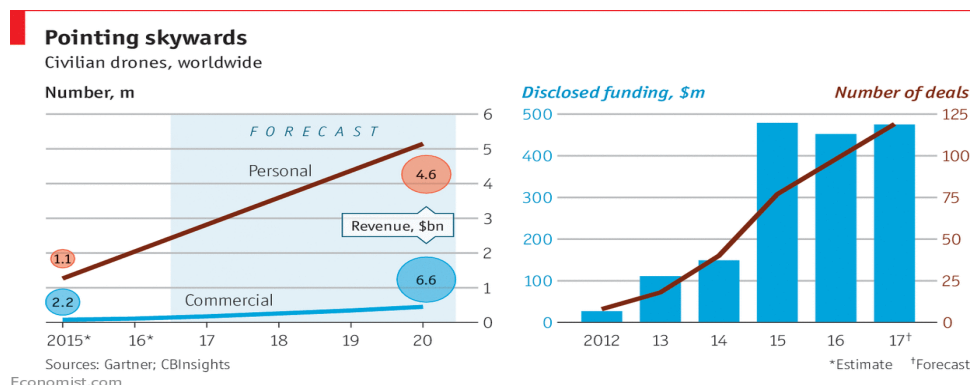


BI Intelligence

The Rise of the Drone Industry

Σχήμα 4

Πέρυσι περίπου 110.000 drones (UAVs) πωλήθηκαν για εμπορική χρήση, σύμφωνα με την Gartner, μια συμβουλευτική εταιρεία. Ο αριθμός αυτός αναμένεται να ανέλθει σε 174.000 φέτος και ο αριθμός των καταναλωτικών drones στα 2,8 εκατομμύρια. Αν και οι πωλήσεις των εμπορικών drones είναι πολύ μικρότερες, τα συνολικά έσοδα από αυτά είναι σχεδόν διπλάσια από αυτά των καταναλωτικών (βλ. Σχήμα 5).



Σχήμα 5

Στην έκθεση "Drones Reporting for Work", που δημοσιεύθηκε το 2016, η Goldman Sachs, μια τράπεζα, ισχυρίστηκε ότι τα drones γίνονται "ισχυρά επιχειρηματικά εργαλεία". Προβλέπει ότι από το σύνολο των 100 δισ. Δολαρίων που πιθανόν να δαπανηθούν σε στρατιωτικά και πολιτικά drones μεταξύ του 2016 και του 2020, ο εμπορικός τομέας θα έχει το ταχύτερο ρυθμό ανάπτυξης, κυρίως στον κλάδο των κατασκευών (11,2 δισ. Δολάρια), στη γεωργία (5,9 δισ.Δολάρια), στις ασφάλειες (1,4 δισ. Δολάρια) και στην επιθεώρηση υποδομής (1,1 δισ.Δολάρια). Η Oppenheimer, άλλη τράπεζα, προβλέπει ότι η εμπορική αγορά "θα συμβάλει τελικά στην πλειοψηφία των εσόδων της βιομηχανίας των UAVs".

Η άνοδος των εμπορικών drones κατέστη δυνατή για τρεις λόγους:

Πρώτον, ο έντονος ανταγωνισμός στην καταναλωτική αγορά έχει κάνει τα drone πολύ φθηνότερα, πιο αξιόπιστα και πιο ικανά από ό, τι πριν από λίγα χρόνια. "Αυτά δεν είναι στρατιωτικά προϊόντα που έχουν υποβαθμιστεί - πρόκειται για καταναλωτικές τεχνολογίες που έχουν βελτιωθεί", λέει ο Brendan Schulman, επικεφαλής της πολιτικής Da-Jiang Innovations (DJI), της κινεζικής εταιρείας που κυριαρχεί στη βιομηχανία καταναλωτικών drones. Το bestselling της DJI το Mavic, το οποίο κοστίζει 999 δολάρια, μπορεί να κρατήσει τη θέση του (hovering) σε ελαφρούς ανέμους, να ανιχνεύσει εμπόδια, να προσγειωθεί αυτόματα, να ανταποκριθεί ακόμη και στις χειρονομίες για να ακολουθήσει τον ιδιοκτήτη του γύρω του ή να τραβήξει μία "selfie-drone" και διπλώνει για να ταιριάζει σε ένα σακίδιο. Με πολλούς τρόπους, τα μοντέρνα καταναλωτικά αεροσκάφη είναι πιο προχωρημένα από πολύ πιο ακριβά στρατιωτικά συστήματα, λέει ο Adam Bry of Skydio, ένας κατασκευαστής καταναλωτικών drones, που ανταγωνίζεται το Mavic. Τα καλύτερα καταναλωτικά μοντέλα αναδιατάσσονται τώρα για εμπορική χρήση, συχνά με ελάχιστες ή καθόλου τροποποιήσεις. Αυτό συνέβη και με τα smartphones, η ταχύτερη καινοτομία που λαμβάνει χώρα στην καταναλωτική αγορά, στη συνέχεια υιοθετείται από τις εταιρείες. Και όπως συμβαίνει και με τα smartphones, οι άνθρωποι που απολαμβάνουν να παίζουν με τα καταναλωτικά drones, συνειδητοποίησαν ότι έχει νόημα να αρχίσουν να τα χρησιμοποιούν και για το επάγγελμά τους, λέει ο Jonathan Downey της Airware, μιας start-up επιχείρησης που κάνει το λογισμικό διαχείρισης drone. Ακόμα και οι στρατιωτικοί χρήστες αρχίζουν να δίνουν προσοχή στις εξελίξεις στην καταναλωτική αγορά.

Δεύτερον, ο πολλαπλασιασμός των καταναλωτικών drones στην Αμερική προκάλεσε ρύθμιση από την Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Αεροπορίας (FAA), η οποία είχε επανειλημμένα καθυστερήσει την εισαγωγή κανόνων για τα εμπορικά drones. "Η πλημμύρα των καταναλωτικών drones ανάγκασε τους ρυθμιστές να επιτρέψουν και την εμπορική χρήση τους", λέει ο Chris Anderson της 3D Robotics, μιας άλλης start-up εταιρείας για drones. (Ο κ. Anderson είναι πρώην αρχισυντάκτης της Wired και προηγουμένως εργάστηκε στο The Economist.) Ένα σύνολο κανόνων γνωστό ως "μέρος 107", που εκδόθηκε από την FAA τον Αύγουστο του 2016, καθορίζει τις προϋποθέσεις υπό τις οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα drones εμπορικώς; η προηγούμενη εμπορική χρήση είχε επιτραπεί μόνο με ειδική απαλλαγή που ήταν δαπανηρή και χρονοβόρα για την απόκτησή της. Πολλές άλλες χώρες ακολουθούν το ρυθμιστικό όραμα της FAA, οπότε αυτό επέτρεψε στα εμπορικά drones την απογείωση, όχι μόνο στην Αμερική, αλλά και παγκοσμίως. Ωστόσο, «η τεχνολογία κινείται τόσο γρήγορα ώστε τα ρυθμιστικά νομικά πλαίσια δυσκολεύονται να διατηρηθούν», λέει ο Astro Teller του X, από το ερευνητικό εργαστήριο της Google.

Τρίτον, ο κλάδος υπέστη ένα ταρακούνημα, καθώς το πλήθος των νεοσύστατων επιχειρήσεων άρχισε να παραγκωνίζεται από την εταιρεία DJI. Με έδρα το Shenzhen της Κίνας, όπου οι τεχνολογικές εταιρείες παγκοσμίως πηγαίνουν να αναπτύξουν και να κατασκευάσουν εξοπλισμό, η DJI ξεπέρασε τόσο τους τοπικούς όσο και τους ξένους ανταγωνιστές και τώρα έχει περίπου το 70% της αγοράς καταναλωτικών drones. Αποτιμάται σε περίπου 8 δισεκατομμύρια δολάρια και έχει καθιερωθεί ως παγκόσμιο, κορυφαίο εμπορικό σήμα με φήμη για ποιότητα και αξιοπιστία, σε αντίθεση με το στερεότυπο των κινεζικών επιχειρήσεων. Τα καταναλωτικά drones που κατασκευάζει κοστίζουν περίπου 999 δολάρια αρχικά και στη συνέχεια η τιμή τους μειώνεται καθώς εμφανίζονται νέα μοντέλα. Η DJI κατασκευάζει επίσης κάποια πιο μοντέρνα μοντέλα, ειδικά για εμπορική χρήση όπως ένα πλήρως εξοπλισμένο Inspire 2 που κοστίζει περίπου \$ 6.000 και χρησιμοποιείται κυρίως στην κινηματογραφία.

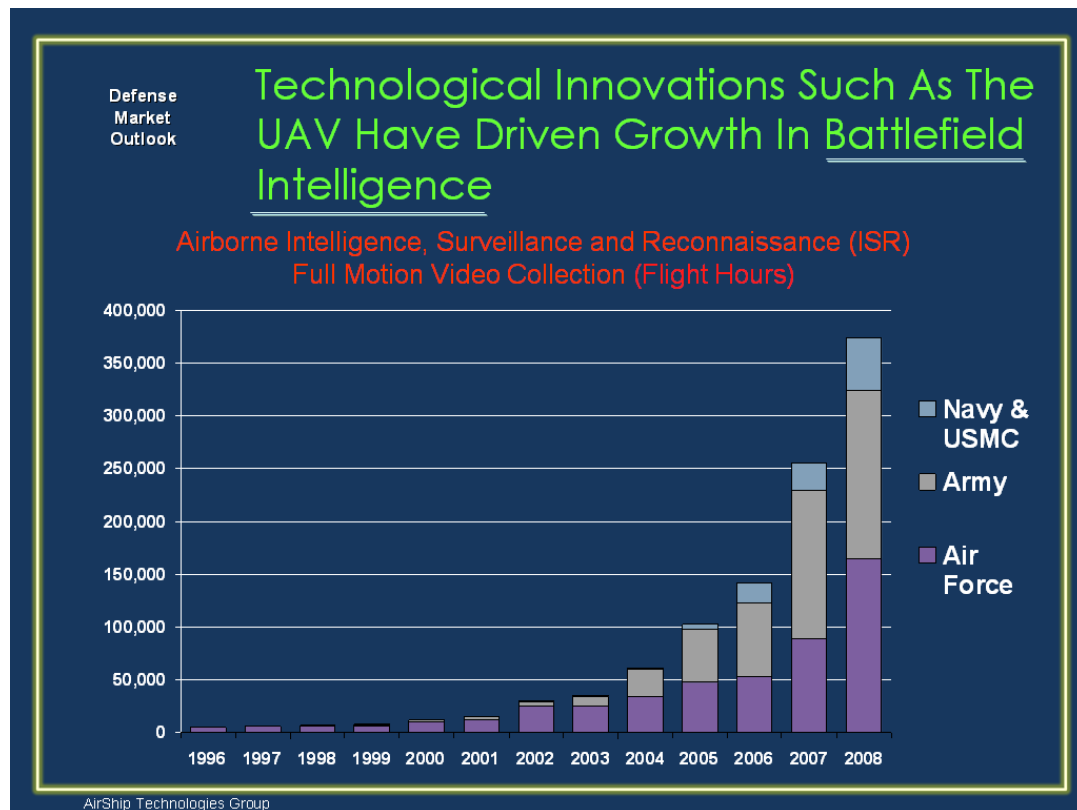
Αρκετοί κατασκευαστές drones, συμπεριλαμβανομένων των Autel, GoPro, Parrot και Yuneec, ανακοίνωσαν απολύσεις τους τελευταίους μήνες. Η Lily, μια start-up επιχείρηση με καταναλωτικά drones, που προσέλυσε χιλιάδες προπαραγγελίες, έκλεισε τον Ιανουάριο. Η 3D Robotics απέλυσε 150 εργαζόμενους και σταμάτησε να κατασκευάζει εξοπλισμό το περασμένο έτος, αφού το μοντέλο της Solo DR δεν κατάφερε να πάρει μερίδιο αγοράς από την ανταγωνίστρια εταιρεία DJI. Πολλές νεοσύστατες εταιρίες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι αντί να ανταγωνίζονται με την DJI, είναι πιο λογικό να στραφούν σε προϊόντα που συμπληρώνουν τα προϊόντα της DJI, όπως λογισμικό και υπηρεσίες για τους εμπορικούς χρήστες. "Όλοι κινούνται σε ένα μοντέλο όπου αφήνουμε την DJI να ελέγχει τα περισσότερα από τα στοιχεία του σκάφους και μεταφέρουμε όλη μας την καινοτομία μέχρι τη στοίβα στο νέφος", λέει ο κ. Anderson. Σημαντικό να αναφερθεί ότι η εταιρεία DJI είναι ίσως η μοναδική που έχει αφήσει ελεύθερο το λογισμικό ανάπτυξης εφαρμογών (Software Development Kit), με αποτέλεσμα να έχουν αναπτυχθεί πολλές εφαρμογές για εμπορικούς χρήστες κατά κύριο λόγο πάνω στα καταναλωτικά και εμπορικά μοντέλα της DJI.

2.2 Χρήσεις των UAVs

2.2.1 Στρατιωτικές Χρήσεις

Τα εθνικής άμυνας συστήματα UAV εξαπλώνονται στην αγορά, καθώς οι κυβερνήσεις ανά τον κόσμο συνειδητοποιούν πως αυτά τα αεροσκάφη παρέχουν μία οικονομικότερη εναλλακτική άμυνας των συνόρων των κρατών και έναν παράγοντα αποτρεπτικό για εισβολείς. Αυτές οι αγορές αναμένεται πως θα συνεχίσουν να μεγαλώνουν με βάση βελτιωμένες τεχνολογίες που αυξάνουν την αποδοτικότητα. Τα νέα σύνθετα υλικά επιτυγχάνουν συνεχείς πτώσεις των τιμών σύμφωνα με τις προγνώσεις που έχουν γίνει.

Η τεχνολογία των UAVs στην οποία ήταν πρωτοπόρος ο στρατιωτικός κλάδος χρησιμοποιείται από τα κράτη κατά κόρον για την επίβλεψη των συνόρων και την λήψη αεροφωτογραφιών. Στα περίπλοκα συστήματα ελέγχου των UAVs συμπεριλαμβάνονται επίγειοι σταθμοί καθώς και άλλα στοιχεία πέραν του ίδιου του αεροσκάφους.



Σχήμα 6

2.2.2 Κατασκευαστική Βιομηχανία

Οι εφαρμογές των UAVs στο κατασκευαστικό τομέα συνίστανται από χρήσεις άμεσα στο εργοτάξιο όσο και από συνδυαστικές χρήσεις και εφαρμογές που περιγράψαμε σε παραπάνω τομείς (ενεργειακός, τομέας real estate). Ορισμένες εργασίες που εκτελούν είναι η τοπογράφηση, η παρακολούθηση των εργοταξίων για την εξασφάλιση αποδοτικότερων και ασφαλέστερων πρακτικών, κατασκευαστικές επιθεωρήσεις σε γέφυρες και γενικά κατασκευές που είναι δύσκολο να επιθεωρηθούν από το ανθρώπινο δυναμικό ή κοστοβόρο να επιθεωρηθούν από επανδρωμένα οχήματα, η εκπαίδευση του ανθρώπινου κατασκευαστικού δυναμικού αλλά και προσφάτως η άμεση συμμετοχή των UAVs στην κατασκευή κτηρίων.

2.2.3 Πρόγνωση Καιρού

Ερευνητές πιστεύουν πως τα UAVs μπορεί στο μέλλον να βελτιώσουν σημαντικά τις μετεωρολογικές προβλέψεις, καθώς θα μπορούν να εξετάσουν την ατμόσφαιρα σε περιοχές που η πρόσβαση είναι δύσκολη ή και αδύνατη και τα καιρικά δεδομένα ελάχιστα. Τα δεδομένα αυτά στη συνέχεια θα ενταχθούν σε μοντέλα πρόβλεψης και έτσι θα βελτιωθεί η ακρίβειά τους και η αξιοπιστία τους.

Ένα project είναι το VORTEX2, στο οποίο επιστήμονες προσπαθούν με τη βοήθεια drones να κατανοήσουν καλύτερα τους τυφώνες και συγκεκριμένα πως δημιουργούνται απ' τις καταιγίδες, έτσι ώστε στο μέλλον οι προειδοποιήσεις να είναι πιο έγκαιρες και έγκυρες. Η αποστολή drones στο κέντρο μιας καταιγίδας για τη συλλογή θερμοκρασίας, υγρασίας, δύναμης ανέμου και ατμοσφαιρικής πίεσης έχει το πλεονέκτημα ότι απ' τη φύση τους είναι μη επανδρωμένα κι επομένως δεν τίθεται σε κίνδυνο η ζωή κάποιου πιλότου.

Παράλληλα αρχίζει να γίνεται εφικτή η συλλογή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, κάτι που θα βελτιώσει ακόμα περισσότερο την ταχύτητα επεξεργασίας.

2.2.4 Χρήσεις πυρο-ανίχνευσης και πυρόσβεσης

Οι χρήσεις των UAVs σε σχέση με την πυρόσβεση είναι κατά κύριο λόγο δύο: συμμετοχή στην παρακολούθηση ευπαθών περιοχών και πρόληψη καθώς και άμεση συμμετοχή στις επιχειρήσεις πυρόσβεσης μιας εστίας πυρκαγιάς.

Όσον αφορά την πρόληψη και την παρακολούθηση, σε αυτόν τον τομέα γίνεται χρήση μικρότερων UAVs (συνήθως MAVs) τα οποία «περιπολούν» ολόκληρες δασικές περιοχές ή καλλιέργειες ψάχνοντας για πιθανά σημεία και εστίες εντός των περιοχών αυτών που, όταν οι καιρικές συνθήκες το ευνοήσουν, μπορούν να εκδηλώσουν πυρκαγιές. Το πιο εξελιγμένο χαρακτηριστικό που φέρουν τα UAVs που επιχειρούν σε τέτοιες δραστηριότητες είναι video feed σε πραγματικό χρόνο – η μετάδοση του οποίου γίνεται σε κάποιο κέντρο ελέγχου των υπηρεσιών πυρόσβεσης, στο άλλο άκρο ενός UAS συστήματος κατά βάση.

Η χρήση των UAVs από την στιγμή που ξεσπάσει μια φωτιά είναι επίσης σημαντική. Αρχικά βασική τους χρήση είναι ο συντονισμός του προσωπικού που επιχειρεί πάνω από την πυρκαγιά δίνοντας εικόνα για το που βρίσκεται το μέτωπο και που το ανθρώπινο δυναμικό στο κέντρο ελέγχου. Σημαντικό πρόσθετο στοιχείο των UAVs που επιχειρούν είναι η ικανότητα τους να πετούν παρά τις δύσκολες συνθήκες μιας πυρκαγιάς – καπνώδης ατμόσφαιρα, μεγάλες θερμοκρασίες, ανάγκη για νυχτερινές επιχειρήσεις.

2.2.5 Ενεργειακός Τομέας

Παρότι η μαζική χρήση των UAVs στον ενεργειακό τομέα (παραγωγή και διοχέτευση ενεργειακών πρώτων υλών) μένει ακόμα να ρυθμιστεί ακόμα και στις ΗΠΑ, οι οποίες είναι πρωτοπόρες στα ζητήματα των UAVs, οι χρήσεις που δύνανται να εκπληρώσουν είναι σημαντικές και πολύπλευρες και οι μεγάλες εταιρείες δίνουν πρόθυμες να τα αξιοποιήσουν - δεν είναι τυχαίο πως η πρώτη εταιρεία που πήρε άδεια να χρησιμοποιήσει UAS πάνω από ενεργειακή τοποθεσία ήταν η BP. Αρχικά στα ζητήματα της εποπτείας του εξοπλισμού (ενεργειακοί σταθμοί, υποσταθμοί, αγωγοί κλπ) των εταιρειών που δραστηριοποιούνται στον ενεργειακό τομέα, τα UAS μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο. Η επίβλεψη, η επιτήρηση και η συντήρηση των ενεργειακών σταθμών θα μπορούσε να είναι μια απλή διαδικασία.

2.2.6 Αγροτικές Χρήσεις

Ο τομέας της γεωργίας, ένας από τους παλαιότερους και σημαντικότερους τομείς για την ανθρωπότητα βρίσκεται στη μέση μίας πρωτοφανούς αλλαγής, αυτής της αυτοματοποίησης. Τα UAV έχουν έναν σημαντικό ρόλο σε αυτή την τεχνολογική επανάσταση για την γεωργία. Εξοπλισμένα με πολλούς διαφορετικούς σένσορες και microcontrollers, NIR και πολυφασματικές κάμερες, GPS δέκτες και άλλα πολλά, υποστηρίζουν τους καλλιεργητές στην αποδοτική χρήση φαρμάκων φυτοπροστασίας, παρέχοντας σημαντικά δεδομένα για τον τύπο του χρώματος και προστατεύοντας την πανίδα. Η χρήση microdrones στην γεωργία έχει τεράστια δυναμική και μια πληθώρα χρήσεων.

Τα πλεονεκτήματα είναι εμφανή: Χάρη στην ικανότητα τους να απογειώνονται και να προσγειώνονται εντελώς κάθετα μπορούν να αλληλεπιδρούν με σημεία πολύ περιορισμένα από άποψη χώρου και δυσπρόσιτα.

Στην Ιαπωνία τα UAVs χρησιμοποιούνται για τον ακριβή ψεκασμό των φυτειών ρυζιού εδώ και κάποια χρόνια. Αυτή η μέθοδος είναι πιο αποτελεσματική και οικολογική από τη χρήση μία αγροτικής μηχανής ή ακόμη και ενός επανδρωμένου ελικοπτέρου.



Εικόνα 11

2.2.7 Δραστηριότητες Εξόρυξης

Η εξορυκτική βιομηχανία αφορά την εξερεύνηση ορυχείων και πλούσιων σε φυσικούς πόρους περιοχών. Η φύση και η έκταση των δραστηριοτήτων της καθιστά αρκετά επικίνδυνες (για το ανθρώπινο δυναμικό) αλλά και κοστοβόρες. Τα UAVs μπορούν να βοηθήσουν αυτήν την βιομηχανία διεκπεραιώνοντας με μεγαλύτερη ασφάλεια και αποδοτικότητα αρκετές από τις απαραίτητες αυτές δραστηριότητες. Field mapping (χαρτογράφηση πεδίου), real-time monitoring (παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο), πρόσβαση σε δυσπρόσιτες, επικίνδυνες περιοχές όπως είναι ένα πυκνό δάσος ή ηφαιστειογενείς περιοχές, συλλογή δεδομένων σε αντίξοες καιρικές συνθήκες θερμική απεικόνιση περιοχών είναι οι βασικές διεργασίες στις οποίες τα UAVs μπορούν να παίξουν κρίσιμο ρόλο.

2.2.8 Emergency Management & Healthcare

Παρά το γεγονός ότι στα μάτια του μεγαλύτερου μέρους του κόσμου τα drones έχουν συνδεθεί με στρατιωτικές επιχειρήσεις, τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται σε αρκετούς τομείς της υγείας και στα νοσοκομεία, ενώ μελέτες προβλέπουν ραγδαία αύξηση της λειτουργικότητας και της χρήσης τους στον συγκεκριμένο τομέα τα επόμενα χρόνια.

Η πρώτη περίπτωση που χρησιμοποιήθηκαν drones για ιατρικούς σκοπούς ήταν το 2010, όταν delivery drones χρησιμοποιήθηκαν για να μεταφέρουν προμήθειες τροφίμων και ιατρικές προμήθειες στην Αϊτή μετά τον μεγάλο σεισμό που έγινε. Τα delivery drones από τότε έχουν χρησιμοποιηθεί σε αρκετές αντίστοιχες περιπτώσεις, χαρακτηριστικό παράδειγμα εκ των οποίων το 2012 όταν οι Γιατροί Χωρίς Σύνορα χρησιμοποίησαν delivery drones για να μεταφέρουν δείγματα από δοκιμές για φυματίωση στην ακτή της Παπούα Νέα Γουινέα για να αντιμετωπίσουν την ασθένεια.

Παρότι ο τομέας των UAVs φαίνεται σίγουρα υποσχόμενος για βοήθεια σε θέματα υγείας, σε νοσοκομεία και σε περιοχές πληγείσες από φυσικές καταστροφές, πρέπει να αναγνωριστεί ότι το πεδίο αυτό βρίσκεται ακόμα σε αρχικό στάδιο. Τα ρίσκα πρέπει να αναλυθούν προσεκτικά, συμπεριλαμβανομένου του ότι κάτι τέτοιο θα απαιτεί πολλά drones να πετάνε σε κατοικημένες περιοχές, χωρίς σε ορισμένες περιπτώσεις συσκευή ανίχνευσης.. Βέβαια αυτά τα προβλήματα μπορούν σχετικά εύκολα να ξεπεραστούν, γι' αυτό και αρκετοί ερευνητές θεωρούν σίγουρη την εκτεταμένη μελλοντική χρήση τους στον συγκεκριμένο τομέα.



Εικόνα 12

2.2.9 Logistics

Η ραγδαία αστικοποίηση είναι μία από τις ισχυρότερες κινητήριες δυνάμεις για τις αναδυόμενες αγορές. Η ασφαλιστική εταιρία Swiss Re προβλέπει ότι ο παγκόσμιος αστικός πληθυσμός θα μεγαλώσει κατά περίπου 1.4 με 5 δισεκατομμύρια μεταξύ του 2011 και του 2030. Αυτό αποτελεί μεγάλο πονοκέφαλο για τους σχεδιαστές των πόλεων που προσπαθούν να ακολουθήσουν το ρυθμό της αστικοποίησης και αύξησης του πληθυσμού επιλύοντας προβλήματα όπως ρύπανση, μπλοκαρισμένοι δρόμοι και κατ' επέκταση μη αποδοτική μετακίνηση ανθρώπων και αγαθών. Τα UAVs θα μπορούσαν να είναι ένας σπουδαίος παράγοντας ανακούφισης για το κλεινόν άστυ μεταφέρονται ποσοστό της κίνησης από το έδαφος στους ουρανούς. Προς το παρόν τα ωφέλιμα φορτία είναι περιορισμένα, όμως ήδη είναι δυνατόν να δημιουργηθεί ένα δίκτυο μεταφοράς για το αρχικό και τελικό κομμάτι των μεταφορών (first and last mile logistics).

Τα ταχυδρομεία DHL προχωρούν ήδη στην επόμενη φάση της υιοθέτησης, με τα ειδικά σχεδιασμένα microdrones να χρησιμοποιούνται συχνά από την πόλη Norden στη βόρεια Γερμανία προς το νησί Juist στη βόρεια θάλασσα. Πάνω από 12 χιλιόμετρα καλύπτονται αυτόνομα από το UAV χωρίς την παραμικρή ενέργεια ανθρώπινου χεριού. Σκοπός είναι η μεταφορά φαρμάκων και άλλων επειγόντων αντικειμένων γρήγορα και ευέλικτα. Η συγκεκριμένη πιλοτική λειτουργία γίνεται υπό την υποστήριξη του ινστιτούτου Flight System Dynamics του RWTH Aachen University.



Εικόνα 13

Το Υπουργείο Μεταφορών και ψηφιακών υποδομών της Γερμανίας, σε συνδυασμό με τον Έλεγχο Εναέριας Κυκλοφορίας όρισαν μια περιορισμένη περιοχή πτήσεων ειδικά για το parcelcopter.

2.2.10 Παραγωγή Ταινιών

Τα UAVs στην βιομηχανία ταινιών λειτουργούν ουσιαστικά σαν “carriers” της κάμερας, όπως για παράδειγμα τα ελικόπτερα για εναέρια πλάνα, με τη διαφορά ότι είναι μη επανδρωμένα και λόγω αυτού του γεγονότος αλλά και του μεγέθους τους, μπορούν να πραγματοποιήσουν τη λήψη πιο δύσκολων και απαιτητικών πλάνων.

Η κατάσταση στη βιομηχανία ταινιών ήταν σχετικά όμοια όσον αφορά την χρήση των UAVs με αυτή των media που αναλύθηκε παραπάνω, με τη διαφορά πως στα τέλη του 2014, 6 εταιρίες παραγωγής του Hollywood πήραν άδεια για τη χρήση drones για σχετικούς σκοπούς. Αυτές οι εταιρείες θα μπορούν να χρησιμοποιούν drones στις παραγωγές ταινιών τους, παρότι οι κανονισμοί χρήσης τους δεν έχουν ακόμα καθοριστεί αυστηρά.

Πρόκειται για μια απόφαση σταθμό για το Hollywood καθώς εκτός των άλλων μπορεί να αποτελέσει αφετηρία για τον τρόπο που βιομηχανίες άλλων κλάδων θα προσπαθήσουν να πάρουν άδεια για να χρησιμοποιήσουν UAVs για τους σκοπούς τους. Σημαντικό ρόλο βέβαια έπαιξε το μέγεθος των συγκεκριμένων εταιρειών παραγωγής, αφού σε ετήσιο τζίρο υπερβαίνουν σε σημαντικό ποσοστό την πλειοψηφία των αμερικάνικων επιχειρήσεων. Επίσης πρόκειται για κάτι που θα τονίσει την εγχώρια οικονομία, καθώς ήδη σημαντικές παραγωγές (Skyfall - μπάτζετ 200 εκατομμύρια, Harry Potter 7 - μπάτζετ 250 εκατομμύρια, Expendables 3 - μπάτζετ 90 εκατομμύρια και αρκετές άλλες) είχαν αναγκαστεί να πραγματοποιήσουν τα γυρίσματα τους στο εξωτερικό καθώς η εκεί νομοθεσία τους επέτρεπε να χρησιμοποιήσουν drones για να γυρίσουν συγκεκριμένες σκηνές. Μάλιστα πρόκειται για την πρώτη (και μοναδική μέχρι σήμερα) βιομηχανία που πήρε άδεια για πάνω από μια επιχειρήσεις της.

Αυτή τη στιγμή 40 άλλες επιχειρήσεις από διαφορετικούς κλάδους έχουν υποβάλει αίτηση για να τους επιτραπεί η χρήση UAVs, βασισμένες στο άρθρο σύμφωνα με το οποίο

δόθηκε άδεια στις εταιρίες παραγωγής του Hollywood. Η απόφαση για αυτές καθώς και ο τρόπος που θα συνταχθεί θα αποτελέσουν στοιχεία πάνω στα οποία θα μπορέσουν να γίνουν ενημερωμένες προβλέψεις για την -τουλάχιστον βραχυπρόθεσμη- νομοθεσία όσον αφορά την ευρύτερη χρήση των drones.

2.2.11 Media

Ο όρος που έχει καθιερωθεί τα τελευταία χρόνια είναι “drone journalism” και αναφέρεται στην χρήση των UAVs/drones για δημοσιογραφικούς σκοπούς. Δυο πανεπιστημιακά προγράμματα ερευνούν το συγκεκριμένο φαινόμενο. Το πρώτο είναι στο Πανεπιστήμιο της Νεμπράσκα από το 2011 και το δεύτερο στο Πανεπιστήμιο του Μισούρι.

Δυο παραδείγματα με χρήση drones για δημοσιογραφικούς σκοπούς μέχρι σήμερα:

- το 2014, ο δημοσιογράφος Nimrod Kamer ερεύνησε με χρήση drone μια πληροφορία του Edward Snowden σχετικά με τον τρόπο που η NSA παρακολουθεί τηλεφωνικές κλήσεις που πραγματοποιούνται στις Μπαχάμες.
- το 2014, το site The Daily Dot χρησιμοποίησε ένα quadcopter Phantom Drone για να καταγράψει μια μεγάλη έκρηξη κτιρίου σε κεντρική γειτονιά της Νέας Υόρκης (<http://www.dailydot.com/technology/harlem-explosion-drone-photographer/>)

Από τον Αύγουστο του 2016, η χρήση των drones για δημοσιογραφικούς σκοπούς είναι γεγονός στις Η.Π.Α. Συγκεκριμένα το μεγαλύτερο τηλεοπτικό δίκτυο CNN, σε συνεργασία με την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας ([Federal Aviation Administration](http://www.faa.gov/)), δημιούργησαν το κανονιστικό πλαίσιο (Part 107), που επιτρέπει την χρήση των drones και για δημοσιογραφικούς σκοπούς. Έτσι δημιουργήθηκε το τμήμα CNN Aerial Imagery and Reporting (CNN Air). <http://cnnpressroom.blogs.cnn.com/2016/08/18/cnn-launches-cnn-air/>

2.2.12 Χρήση για εξάσκηση/επιβολή του νόμου

Η παρακολούθηση από απόσταση και η δυνατότητα ελέγχου χωρίς να μπαίνει σε κίνδυνο ο ανθρώπινος παράγοντας είναι από τα βασικά πλεονεκτήματα που προκρίνουν την χρήση των UAVs ως όργανα εξάσκησης και επιβολής του νόμου. Στις ΗΠΑ ήδη τα UAVs χρησιμοποιούνται ευρέως από τις αστυνομικές αρχές για τον εντοπισμό, την πρόληψη εγκληματικών πράξεων (με την δυνατότητα συστηματικής παρακολούθηση ολόκληρων περιοχών και πόλεων που προσφέρει ένα σύστημα UAS) καθώς και για την αναζήτηση αγνοουμένων. Κάποιες επιπλέον ειδικότερες χρήσεις στις οποίες αξιοποιούνται τα UAVs στις ΗΠΑ, ως προς την εξάσκηση του νόμου, είναι οι εξής: για τακτικές επιχειρήσεις, για καταδίωξη εγκληματιών, για εξειδικευμένες επιχειρήσεις αναζήτησης και διάδοσης, για την αντιμετώπιση καταστάσεων εκτάκτου ανάγκης, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κυκλοφορίας των δρόμων, για τον εντοπισμό και τον έλεγχο ύποπτων αντικειμένων που δεν είναι εφικτό ή ασφαλές να προσεγγίσει ο ανθρώπινος παράγοντας (π.χ. αντικείμενα που έχουν αναφερθεί ως βόμβες, πυρηνικές/χημικές διαρροές κλπ), για την εκπαίδευση και την κατάρτιση του ανθρώπινου δυναμικού καθώς και για εγκληματολογικές έρευνες.



Σχήμα 7

Στο σχήμα 7 βλέπουμε ποιες και πόσες πολιτείες των ΗΠΑ χρησιμοποιούν τα UAVs για την εξάσκηση και την επιβολή του νόμου. Οι πολιτείες ανέρχονται στις 31 (από τις 50 συνολικά). Στην Ευρώπη από την άλλη μεριά ενώ η Ε.Ε. έχει δαπανήσει αρκετά χρήματα (πάνω από 350 εκατομμύρια ευρώ στο σύνολο των κρατών της Ένωσης σύμφωνα με τον ιστότοπο Statewatch και την σχετική του έκθεση «Eurodrones inc.» (2014)) η επέκταση τους νομικές χρήσεις δεν έχει προχωρήσει πρακτικά. Νομικά και ρυθμιστικά ζητήματα πρέπει να αποσαφηνιστούν σε σχέση με τα δικαιώματα που θα έχουν τα UAVs όταν χρησιμοποιούνται σε δημόσιους χώρους, για το ποια θα είναι η σχέση τους με την προστασία της ιδιωτικής ζωής καθώς και για το πώς θα διασφαλίζεται η γενικότερη αποτελεσματική αλλά και δημοκρατική χρήση τους από τις αρχές.

2.2.13 Χρήση για αντιμετώπιση καταστροφών

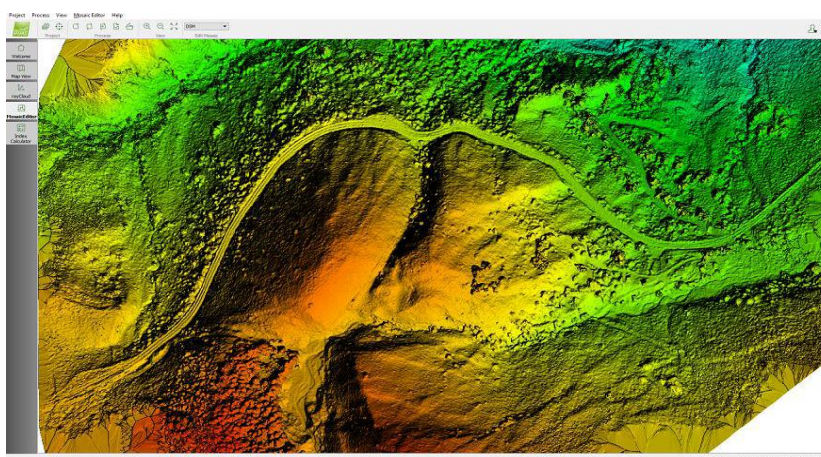
Η χρήση drones και οι δυνατότητες απεικόνισης που μας προσφέρουν (drone-imagery), γίνεται όλο και πιο δημοφιλής τα τελευταία χρόνια στην αντιμετώπιση καταστροφών. Ωστόσο, πολύ λίγοι οργανισμοί τα χρησιμοποιούν σήμερα για να κατανοήσουν και να μειώσουν τον κίνδυνο καταστροφών στην περιοχή τους.

Τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (GIS), οι εικόνες του Drone, οι χάρτες από φωτογραμμετρικό λογισμικό και τα μοντέλα προσομοίωσης πλημμυρών, παρουσιάζονται ως πολύτιμα εργαλεία για την έρευνα και τον εντοπισμό των περιοχών που είναι επιρρεπείς σε καταστροφές από τον κίνδυνο πλημμύρας.

Στην ιδανική περίπτωση, ο συνδυασμός ορθομωσαϊκών (orthomosaic) υψηλής ανάλυσης και μοντέλων ψηφιακής ανύψωσης (Digital Elevation Models) καθώς και τα δεδομένα λογισμικού GIS, μπορούν να προβλέψουν την απεικόνιση περιοχών που θα βρίσκονται κάτω από το νερό σε διαφορετικές εντάσεις πλημμύρας. Τα DEM και τα ορθομωσαϊκά που παράγονται με φωτογραμμετρικό λογισμικό (όπως το Pix4Dmapper ή Altizure 3Dmapper ή Dronedeploy κ.ά.) από τις εικόνες του drone, είναι εύκολο να ενημερωθούν σε ανάλυση cm και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως δεδομένα εισόδου για μοντέλα προσομοίωσης πλημμυρών ανοιχτού κώδικα όπως το TerrainFlow της Microsoft. Η

τρισεδιάστατη απεικόνιση της αλληλεπίδρασης νερού στο έδαφος παρέχει καλύτερη κατανόηση και εντοπισμό των περιοχών που είναι επιρρεπείς σε πλημμύρες.

Η οικονομική προσιτότητα, η ευκολία χρήσης και ο γρήγορος χρόνος απόκτησης δεδομένων το καθιστούν προσβάσιμο σε όσους οι καταστάσεις τους εμποδίζουν να έχουν πρόσβαση σε τοπογραφικές πληροφορίες υψηλής ταχύτητας ή μοντέλα ροής. Οι πληροφορίες αυτές έχουν τη δυνατότητα να αυξήσουν την στρατηγική ετοιμότητας και διαχείρισης των πλημμυρών, να μειώσουν τον κίνδυνο και να αξιολογήσουν τη συμπεριφορά των υδάτων μέσω της συνεπούς συλλογής δεδομένων υψηλής ποιότητας. Οι πολιτικοί μηχανικοί, οι κυβερνητικοί και μη κυβερνητικοί οργανισμοί, οι πολεοδόμοι, οι γεωργοί, οι ασφαλιστικές εταιρείες και άλλοι φορείς έχουν δυνατότητες άμεσης χρήσης τους.



Εικόνα 14

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Τεχνολογία UAVs –Τεχνολογία Πληροφοριών & Επικοινωνίας

3.1 Τεχνολογία των UAVs

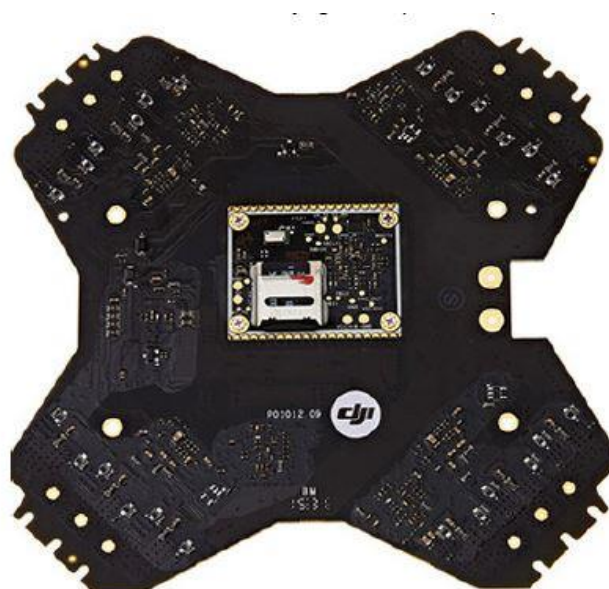
Τα περισσότερα UAVs εκτός από κάποιες διαφοροποιήσεις, περιλαμβάνουν στον εξοπλισμό τους τα παρακάτω εξαρτήματα που τα καθιστούν ικανά για ελεγχόμενη ή αυτόνομη πτήση:

3.1.1 Main Controller (MC)

Το κέντρο του συστήματος ελέγχου πτήσης, δηλαδή «το μυαλό» του UAV. Περιλαμβάνει έναν ενσωματωμένο υπολογιστή (κυρίως με Linux) που έχει προσαρμοσμένο λογισμικό για τον έλεγχο του αεροσκάφους και σε πολλές περιπτώσεις ο χρήστης μπορεί να παρέμβει μέσω του «εργαλείου ανάπτυξης λογισμικού» (SDK: Software development kit) και να το τροποποιήσει για εξειδικευμένες εφαρμογές. Σε κάποια μοντέλα η MC είναι μία ξεχωριστή μονάδα με θύρες διασύνδεσης ενώ σε άλλα κυρίως καταναλωτικά μοντέλα η MC βρίσκεται ενσωματωμένη σε μία ενιαία ηλεκτρονική πλακέτα μαζί με γυροσκόπια, αισθητήρες, ελεγκτές ταχύτητας και άλλα βασικά ηλεκτρονικά εξαρτήματα απαραίτητα για μία σωστή πτήση.

Με αρθρωτή σχεδίαση, παρέχεται δυνατότητα σύνδεσης - ανάλογη με τις θύρες SATA μέσα σε έναν υπολογιστή - που επιτρέπει να εγκατασταθούν τα περιφερειακά και οι αναβαθμίσεις των χρηστών . Το CAN-Bus χρησιμοποιείται ευρέως. Πρόκειται για μια τεχνολογία σειριακής διεπαφής που αναπτύχθηκε στη δεκαετία του '80 για την αυτοκινητοβιομηχανία και επαναπροσδιορίστηκε για ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών τύπου «ελέγχου μέσω καλωδίου» (Control by wire).

Τα αρθρωτά συστήματα έχουν το πλεονέκτημα ότι μπορούν συνήθως να αντικατασταθούν ή να αναβαθμιστούν. Αρχικά ένα μεγάλο μέρος των πωλήσεων της εταιρείας DJI αφορούσε στους Naza-M και τους τριπλής εφεδρείας A3 Pro «κεντρικούς ελεγκτές» (MC) που παρέχονταν σε τρίτους κατασκευαστές UAV και σε μεμονωμένους κατασκευαστές πολυκόπτερων (multicopters).

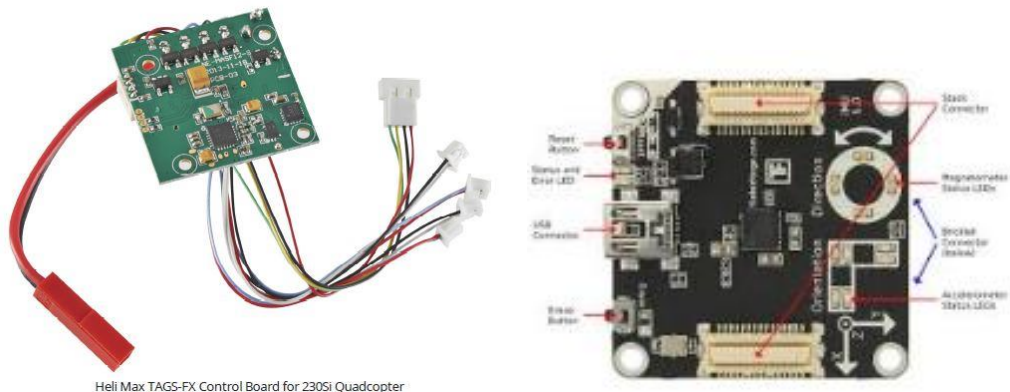


DJI ESC Center Board and MC V2 for Phantom 3
Professional/Advanced Quadcopter

Εικόνα 15

3.1.2 Gyros/Sensors

Για αυτονομία στην εργασία, η MC πρέπει να παρακολουθεί τον τρόπο με τον οποίο το αεροσκάφος πετάει. Για να επιτευχθεί αυτό, υπάρχει μία μορφή συστοιχίας αισθητήρων. Γενικά, περιλαμβάνει επιταχυνσιόμετρα, μονάδες μέτρησης αδρανείας (IMU) και γυροσκόπια ενώ μπορεί επίσης να λειτουργεί σε συνδυασμό με δεδομένα θέσης από οπτικό σύστημα ή GPS / πυξίδα. Βασικά, αυτοί οι αισθητήρες λένε στο UAV πόσο γρήγορα αλλάζει η επιτάχυνση του, σε ποια κατεύθυνση και αν είναι τοποθετημένο προς τα κάτω και όχι αναποδογυρισμένο. Εκείνοι που είναι εξοικειωμένοι με τους μηχανοκίνητους ρυθμιστές ισορροπίας κάμερας μπορούν να αναγνωρίσουν την ίδια τεχνολογία αισθητήρων που χρησιμοποιείται.



Heli Max TAGS-FX Control Board for 230Si Quadcopter

Εικόνα 16

3.1.3 Electronic Speed Controllers (ESCs)

Κάθε κινητήρας έχει ένα Ηλεκτρονικό Ρυθμιστή Ταχύτητας (Electronic Speed Controller) αν και μερικά μοντέλα τους βάζουν όλους μαζί σε ένα ηλεκτρονική πλακέτα). Στην πιο βασική του μορφή, ένας HPT ρυθμίζει την ισχύ που τροφοδοτείται ο κινητήρας με τον οποίο έχει συνδυαστεί. Τα πιο εξελιγμένα συστήματα μπορούν επίσης να μεταβιβάζουν πίσω στο Main Controller, τα κρίσιμα δεδομένα για το πως λειτουργούν οι κινητήρες. Με έξι ή περισσότερους περιστροφικούς κινητήρες, η ενεργή επαναπληροφόρηση καθιστά δυνατή τη συνέχιση της πτήσης (όσο χρειάζεται για να προσγειωθεί με ασφάλεια) εάν ένας κινητήρας σταματήσει να λειτουργεί.



HUBSAN ESC for H501S X4 FPV Quadcopter

Εικόνα 17

3.1.4 Receiver

Ο δέκτης αυτός είναι για το τηλεχειριζόμενο σύστημα ελέγχου. Ζευγαρώνεται ("δεσμεύεται") με τον χειριστήριο που κατέχει ο χειριστής και είναι γνωστός ως "πομπός". Οι σύγχρονοι δέκτες λειτουργούν συνήθως στην περιοχή των 2.4GHz (όπως και άλλα ελεύθερα ασύρματα δίκτυα επικοινωνίας, μεταξύ αυτών και τα δίκτυα Wi-Fi) και διαθέτουν τέσσερα ή περισσότερα κανάλια, ενώ επιπλέον κανάλια επιτρέπουν προσαρμοσμένες λειτουργίες να μεταδίδονται μέσω του σήματος ελέγχου, επιπρόσθετα των βασικών εντολών πλοήγησης. Στον κόσμο του χόμπι, αυτά τα επιπλέον κανάλια

μπορεί να χρησιμοποιούνται για οποιεσδήποτε λειτουργίες όπως η ανάκληση / επαναφορά του συστήματος προσγείωσης ή μια γεννήτρια καπνού. Σε εφαρμογές εναέριων απεικονίσεων, τα επιπλέον κανάλια μπορούν μερικές φορές να είναι αφιερωμένα στον έλεγχο του συστήματος σταθεροποίησης της κάμερας ή της ίδιας της κάμερας.



Spektrum AR400 4-Channel DSMX RC Aircraft Receiver

Εικόνα 18

3.1.5 Motors

Στις περισσότερες περιπτώσεις, πρόκειται για ηλεκτροκινητήρες χωρίς ψήκτρες. Οι κινητήρες συνδυάζονται συνήθως σε ζευγάρι που περιέχει ένα δεξιόστροφο (CW) και έναν αριστερόστροφο (CCW) κινητήρα, αν και μπορούν να πωληθούν μεμονωμένα. Είναι σημαντικό όταν τους αντικαθιστούμε ή κατασκευάζουμε ένα δικό μας σύστημα, να χρησιμοποιούμε τον κατάλληλα περιστρεφόμενο κινητήρα στην αντίστοιχη θέση. Αυτό που μπορεί να προκαλέσει σύγχυση, είναι επειδή οι έλικες συχνά χαρακτηρίζονται ως CW ή CCW βάσει του τρόπου με τον οποίο βιδώνουν πάνω στους κινητήρες και όχι με ποιον τρόπο περιστρέφονται - που είναι προφανώς η αντίθετη κατεύθυνση!



3DR Motor Pod for Solo Quadcopter

Εικόνα 19

3.1.6 Propellers

Τα ελαφριά UAVs χρησιμοποιούν πλαστικούς έλικες, οι οποίοι είναι ανθεκτικοί στο σπάσιμο κατά την κρούση επειδή είναι εύκαμπτοι και είναι και ασφαλέστεροι. Πιο βαριά μοντέλα χρησιμοποιούν ανθρακονήματα ή άλλα πιο άκαμπτα υλικά (τα αεροπλάνα συχνά χρησιμοποιούν ξύλο ή νάιλον / γυαλί). Οι έλικες από ανθρακονήματα είναι επικίνδυνες, ακόμη και θανατηφόρες και θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο από έμπειρους πιλότους και πολύ μακριά από τους ανθρώπους. Αν δεν μας αποσχολούν οι ακραίες επιδόσεις, τα πλεονεκτήματα του ανθρακονήματος σε σχέση με το πλαστικό είναι αμελητέα στα πολυκόπτερα.



Εικόνα 20

3.1.7 Transmitter

Αυτός είναι ο ραδιοπομπός ελέγχου. Για έναν αυξανόμενο αριθμό toy-drones, ο "πομπός" είναι απλά ο συνδυασμός μιας εφαρμογής για κινητά (ενός tablet ή smartphone) με δυνατότητα Wi-Fi (το μοντέλο Parrot χρησιμοποιεί Wi-Fi control για όλα του τετρακόπτερα). Τα drones που είναι εξοπλισμένα με δέκτες, όπως το Spektrum και το Futaba, μπορούν να λειτουργήσουν με μια σειρά πομπών. Αυτό επιτρέπει στον χρήστη να επιλέξει το καλύτερο σετ, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά που αναζητά και τον προϋπολογισμό του.

Συστήματα που περιλαμβάνουν έναν πομπό στη βασική τους σύνθεση (καθώς και άλλα βασικά εξαρτήματα που απαιτούνται για την πτήση) χαρακτηρίζονται ως "ready-to-fly" και είναι το καλύτερο για να ξεκινήσει ένας αρχάριος.

Οι ραδιοπομποί ελέγχου μπορεί να έχουν την απλή μορφή με δύο κάθετα χειριστήρια για παιχνίδια με τηλεχειρισμό, μέχρι την μορφή ενός εξαιρετικά εξελιγμένου ηλεκτρονικού συστήματος με δυνατότητα προηγμένου προγραμματισμού για την υποστήριξη πολλών δεκτών UAVs, επεκτάσιμη μνήμη, ενδείξεις τηλεμετρίας, ακουστικές προειδοποιήσεις και θυρες διεπαφής. Με λίγα λόγια, οι πομποί υψηλής τεχνολογίας είναι πιο περίπλοκοι από ό, τι τα UAVs που χειρίζονται.



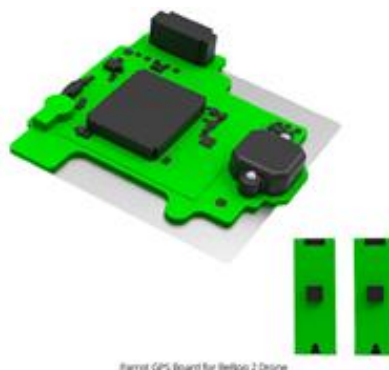
Εικόνα 21

Άλλα συστήματα πομπών, για την ασφαλέστερη πτήση ενός UAV, μπορούν να διαθέτουν επιπλέον:

- GPS
- Οπτική καταγραφή ανάγλυφου
- Αποφυγή εμποδίων
- Τηλεμετρία / OSD
- Ζωντανή μετάδοση (720p ή 1080p)

3.1.8 GPS

Ανεβαίνοντας μία κατηγορία παραπάνω από τα toy-drones, συναντάμε στο βασικό εξοπλισμό των πολυκόπτερων το GPS (συχνά αναφέρεται ως GNSS και συμπεριλαμβάνει και το GLONASS). Ο συνδυασμός GPS-GLONASS παρέχει ακριβή δεδομένα θέσης, και ενεργοποιεί επιπλέον λειτουργίες στο UAV όπως , σταθερό hovering, αυτόματη επιστροφή στο σπίτι, έλεγχος προσανατολισμού, εξελιγμένες πορείες πτήσεις κ.ά.. Το GPS παρέχει έναν επιπλέον παράγοντα για περαιτέρω βελτίωση της σταθερότητας πτήσης ενός UAV. Ένα UAV που είναι εξοπλισμένο με GPS μπορεί να πετάξει και χωρίς αυτό (ATTI mode), αλλά θα χάσει κάποια από τα πλεονεκτήματα που του προσφέρει. Έτσι, η ομαλότητα και η ασφάλεια της πτήσης εξαρτάται μόνο από τις ικανότητες του χειριστή. Για να λειτουργεί το GPS, απαιτείται επίσης η ύπαρξη πυξίδας για την παροχή προσανατολισμού και η βαθμονόμηση της πυξίδας συνήθως είναι υποχρεωτική πριν την πτήση και πραγματοποιείται μέσα από την εφαρμογή με μία πολύ μικρή υπορουτίνα.



Εικόνα 22

3.1.9 Optical Flow

Το οπτικό σύστημα, το οποίο είναι γνωστό ως Vision Positioning System στα μοντέλα της εταιρείας DJI, έχει σχεδιαστεί για να κάνει στο εσωτερικό κτηρίων ότι το GPS πραγματοποιεί έξω από αυτά όπου είναι δυνατή η λήψη δορυφόρων, δηλαδή την σταθεροποίηση εν πτήση (hovering) σε μία συγκεκριμένη θέση. Στην κλασική εφαρμογή του, υπάρχει μια φωτογραφική μηχανή που λαμβάνει υψηλής ευκρίνειας στιγμιαίες εικόνες, ώστε να παρακολουθεί τη σχετική θέση του, χρησιμοποιώντας μια τεχνική που ονομάζεται "εκτίμηση ροής κίνησης".

Δεδομένου ότι η "εκτίμηση ροής κίνησης" μπορεί να παρέχει μόνο σχετικά δεδομένα θέσης εντός περιορισμένων ορίων, δεν θα μας επιτρέψει να έχουμε αυτόνομες λειτουργίες, όπως επιστροφή στο σπίτι (Return Home Function).

Ορισμένα συστήματα, όπως και τα μοντέλα DJI, διαθέτουν επίσης υπερήχους (πομπό και μικρόφωνο) για την αύξηση των δεδομένων όρασης à la sonar.

Παρόλο που έχει σχεδιαστεί για να προάγει τη λειτουργία των εσωτερικών χώρων, η "εκτίμηση ροής κίνησης" δεν επιτρέπει την ασφαλή λειτουργία κοντά ή ειδικά πάνω από ανθρώπους ή σε επιφάνειες όπως το νερό ή το γυαλί. Βασίζεται σε μια ανεμπόδιστη θέα της επιφάνειας (ή άλλης στατικής επιφάνειας) και με τα τρέχοντα συστήματα λειτουργεί μόνο για ύψη έως 3 μέτρα.

Επιπλέον, τα υπερηχητικά συστήματα δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε ζώα με οξεία ακρόαση, όπως τα σκυλιά, καθώς οι εκπομπές συχνότητας είναι ακουστικές και μπορεί να προκαλέσουν δυσφορία ή να είναι τρομακτικές για τα ζώα.



Εικόνα 23

3.1.10 Obstacle avoidance

Το GPS και οι αισθητήρες δίνουν τη δυνατότητα στα UAVs να πετούν βασιζόμενα στον εαυτό τους, αλλά κάνοντας την υπόθεση του ανεμπόδιστου εναέριου χώρου. Ξεκινώντας από το 2015, άρχισαν να εμφανίζονται τα πρώτα συστήματα αποφυγής συγκρούσεων για τα καταναλωτικά μοντέλα. Για παράδειγμα η ενσωμάτωση του συστήματος RealSense™ της Intel® από την εταιρεία Yuneec, στο μοντέλο Typhoon. Το σύστημα αποφυγής εμποδίων παρέχει την χωρική πληροφορία, όχι μόνο βοηθώντας το UAV να μην χτυπήσει κάποιο εμπόδιο, αλλά και να απομνημονεύσει ένα 3D χάρτη που μπορεί να ανακαλείται αργότερα κατά την ενημέρωση ενός αυτόματου πλοηγού. Αυτή η τεχνολογία βάζει τα

UAVs ένα ακόμη βήμα πιο κοντά στον επιστημονικό εφιάλτη του πλήρους αυτόνομου οχήματος. Πρέπει να σημειωθεί ότι το σύστημα αποφυγής εμποδίων δεν είναι λόγος να κάνουμε συμβιβασμούς στην ασφάλεια πτήσης. Με κάποια UAV να υπερβαίνουν τις ταχύτητες των 50 μιλίων / ώρα, χωρίς να υπάρχουν "φρένα", πολλά μπορούν να πάνε στραβά και το σύστημα να μην ανταποκριθεί γρήγορα.



Εικόνα 24

3.1.11 Telemetry/OSD

Η τηλεμετρία είναι δεδομένα σχετικά με την ταχύτητα πτήσης, το υψόμετρο, την τάση της μπαταρίας, την απόσταση κ.λ.π. Μπορούμε να την δούμε με διάφορους τρόπους. Ο παλιός τρόπος είναι μέσω μιας οθόνης ενσωματωμένης στον πομπό. Σε ορισμένες περιπτώσεις, η τηλεμετρία λειτουργεί αυτόνομα με δική της ραδιοσυχνότητα, επομένως απαιτείται πομπός με ειδικό δέκτη τηλεμετρίας ή δυνατότητα εγκατάστασης. Πιο πρόσφατος τρόπος είναι η προβολή επί της οθόνης (On-Screen Display), με υπέρθεση επιλεγμένων δεδομένων πάνω στην ροή εικόνας (First Person View), που βλέπει ο χειριστής από την κάμερα του UAV. Σε αυτή την περίπτωση, απαιτείται μια μονάδα OSD, μέσω της οποίας θα περάσει η ροή βίντεο μετά την έξοδο από την κάμερα, και πριν φτάσετε στον πομπό.



An example of First Person View

Εικόνα 25

3.1.12 Μπαταρίες-τροφοδοσία (Batteries)

Ο τύπος μπαταριών που χρησιμοποιείται κυρίως είναι Lithium Polymer (LiPo) και λιγότερο ο τύπος Nickel Metal Hybrid (NiMH). Οι μπαταρίες LiPo είναι ελαφρύτερες και είναι κατηγορίας C, δηλαδή έχουν πολύ μεγάλο ρυθμό παροχής ισχύος (mAh / time). Μεγαλώνοντας την ισχύ της μπαταρίας, αυξάνουμε το βάρος και εκεί είναι ένα σημείο

συμβιβασμού για την διάρκεια της πτήσης του drone. Τελευταία έχουν κατασκευαστεί και χρησιμοποιούνται (κυρίως στα μοντέλα της DJI) οι «έξυπνες μπαταρίες» LiPo, οι οποίες διαθέτουν μνήμη για μέτρηση ποσοστού ισχύος, αριθμού φορτίσεων, αυτόματη εκφόρτωση κ.ά. (εικόνα από DJI Phantom 3 intelligent battery)



Εικόνα 26

3.1.13 Camera

Τα περισσότερα drones σήμερα είναι εξοπλισμένα με κάμερα μικρού μεγέθους και υψηλής ευκρίνειας (HD, 2.7K, 4K) που μας δίνει την δυνατότητα βιντεοσκόπησης ή φωτογράφισης με απaráμιλλη ποιότητα. Η τεχνολογία CMOS sensor στις κάμερες τις έχει κάνει πολύ μικρές και με χαμηλό βάρος, ιδανικός συνδυασμός για ένα drone.



Εικόνα 27

3.2 Τεχνολογία Πληροφορικής και Επικοινωνιών

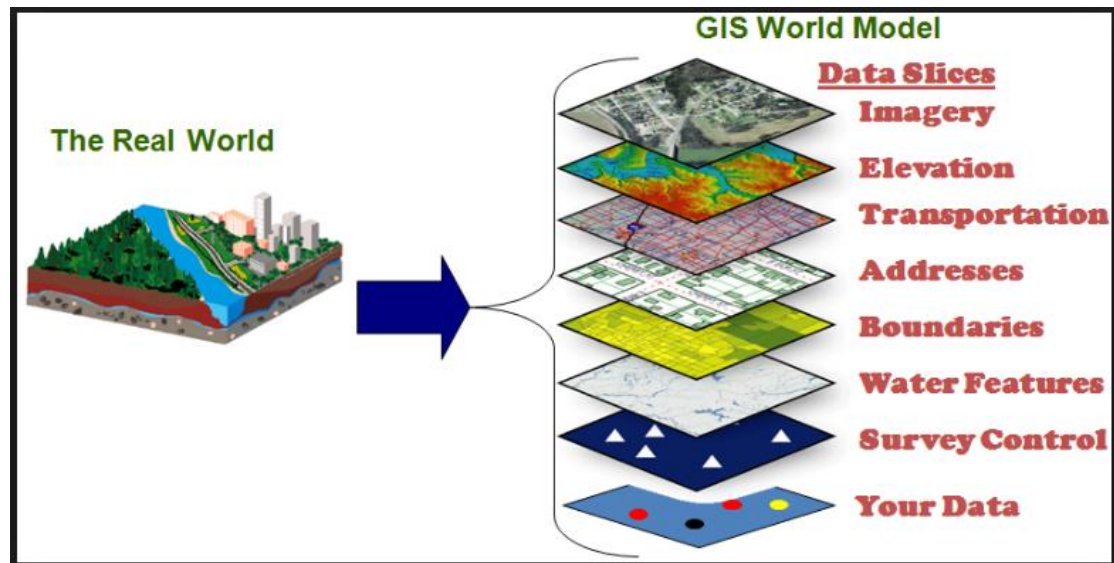
Η τεχνολογία πληροφοριών ή τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνίας ή τεχνολογία της πληροφορίας (ΤΠΕ, αγγλ. IT ή ICT) είναι το σύνολο των επαγγελματικών χώρων οι οποίοι σχετίζονται με τη μελέτη, σχεδίαση, ανάπτυξη, υλοποίηση, συντήρηση και διαχείριση υπολογιστικών πληροφοριακών συστημάτων, κυρίως όσον αφορά εφαρμογές λογισμικού και υλικού υπολογιστών. Τα επαγγέλματα ΤΠΕ βασίζονται στην ανάπτυξη, εγκατάσταση και συντήρηση προϊόντων πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών, με στόχο την παραγωγή, αποθήκευση, διαχείριση και μετάδοση πληροφοριών κάθε τύπου. Στις ΤΠΕ συγκαταλέγεται και η βιομηχανία ανάπτυξης λογισμικού, ως διακριτό υποσύνολο.

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (GIS) ανήκουν στη ΤΕΠ, παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τις πληροφορίες που μπορούμε να αντλήσουμε και να χρησιμοποιηθούν σε πολλούς τομείς εμπορικών & επιχειρησιακών δραστηριοτήτων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει και ο τρόπος εισαγωγής νέων δεδομένων σε πολλά “open source” GIS συστήματα με την σημαντικότερη μέθοδο, της φωτογραμμετρίας. Τα drones, με δεδομένη την υψηλή τεχνολογία τους, αποτελούν σήμερα τα καταλληλότερα και πιο ευέλικτα εργαλεία για την εφαρμογή της Φωτογραμμετρίας.

3.2.1 GIS (Geographical Information System)

Ένα GIS (Γ.Σ.Π.) είναι μια οργανωμένη συλλογή εξοπλισμού λογισμικού, γεωγραφικών δεδομένων και προσωπικού, σχεδιασμένη έτσι ώστε να συγκεντρώνει, αποθηκεύει, ενημερώνει, επεξεργάζεται, αναλύει και παρουσιάζει όλους τους τύπους γεωγραφικών πληροφοριών. Την τελευταία δεκαπενταετία έχουν γνωρίσει μεγάλη άνθηση και έχουν βρει αρκετές πρακτικές εφαρμογές σε επιχειρήσεις και οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένου και του πεδίου της έρευνας. Βέβαια, στην αμερικάνικη ήπειρο αλλά και αρκετές ευρωπαϊκές χώρες, τα γεωγραφικά πληροφοριακά συστήματα χρησιμοποιήθηκαν πολύ πριν τα γνωρίσουμε στην Ελλάδα. Στην ευρεία διάδοση τους τα ΓΣΠ συνέβαλαν τα ακόλουθα: το γεγονός ότι οι εταιρείες λογισμικού κατάφεραν να αναπτύξουν εκδόσεις φιλικές προς τους χρήστες τους μέσω του γραφικού περιβάλλοντος, η δημιουργία και διάθεση αξιόπιστων ψηφιακών δεδομένων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα συστήματα αυτά (ψηφιακοί χάρτες), η αυξημένη υπολογιστική ισχύς των προσωπικών ηλεκτρονικών υπολογιστών (desktop PCs), καθώς και η συσχέτιση των συστημάτων ΓΣΠ με τα συστήματα παρακολούθησης οχημάτων, δικτύων ή άλλων αντικειμένων πάνω στη γη, μέσω της τεχνολογίας των δορυφόρων και των τηλεπικοινωνιών. Εν κατακλείδι κάθε ΓΣΠ μοντελοποιεί το χώρο συγκεντρώνοντας και συνδυάζοντας ένα πλήθος πληροφοριών. Σε ένα ΓΣΠ δεν μελετάμε μόνο ένα συγκεκριμένο χάρτη, αλλά κάθε πιθανό χάρτη. Για το σκοπό αυτό αποθηκεύει δεδομένα σε ένα σύνολο από διαφορετικές θεματικά επίπεδα (layers), όπως για παράδειγμα πόλεις, δρόμοι, κτίρια, αγωγοί, γεωγραφικό ανάγλυφο, λίμνες, ποτάμια, δάση, χωράφια, λοιπά σημεία ενδιαφέροντος. Οι θεματικές αυτές βαθμίδες συνδέονται μεταξύ τους μέσω γεωγραφικών συντεταγμένων, σε δύο διαστάσεις (γεωγραφικό μήκος και πλάτος), ακόμα

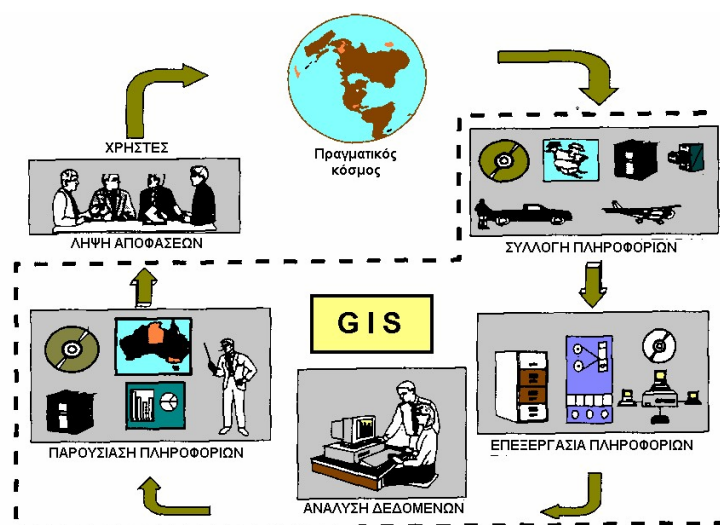
και σε τρεις διαστάσεις. Αυτή είναι η απλή αλλά εξαιρετικά ισχυρή αρχή λειτουργίας των ΓΣΠ που αποδεικνύεται πολύτιμη για την επίλυση πλήθους πραγματικών προβλημάτων. Το πιο ζωτικό δομικό στοιχείο ενός ΓΣΠ είναι τα δεδομένα και για το λόγο αυτό οι βάσεις δεδομένων βρίσκονται στην καρδιά ενός τέτοιου συστήματος.



Σχήμα 8

3.3.2 Συλλογή Δεδομένων GIS (ΓΣΠ)

Τα ΓΣΠ δέχονται δεδομένα από πολλαπλές πηγές οι οποίες μπορεί να έχουν πολλές διαφορετικές τυποποιήσεις και δομές. Στους διαφορετικούς τύπους δεδομένων συμπεριλαμβάνονται χάρτες, εικόνες, φωτογραφίες, ψηφιακά προϊόντα, σήματα / μετρήσεις GPS, κείμενα, πίνακες δεδομένων. Τα ΓΣΠ συνδυάζουν δεδομένα και συνεργάζονται με ένα μεγάλο αριθμό άλλων επιστημονικών κατευθύνσεων, όπως τη Γεωγραφία, τη Χαρτογραφία, τη Φωτογραμμετρία, την Τηλεπισκόπηση, τη Γεωδαισία, την Τοπογραφία, την Επιστήμη του Πολιτικού Μηχανικού, τη Στατιστική, την Πληροφορική, την Επιχειρησιακή έρευνα, την Τεχνητή Νοημοσύνη κλπ.



Σχήμα 9

Τα ΓΣΠ αποδίδουν γεωγραφική ταυτότητα στις κάθε είδους ιδιότητες και θεματικές πληροφορίες που ενσωματώνονται σε αυτά. Η γεωγραφική διάσταση των πληροφοριών υλοποιείται με τα διάφορα συστήματα συντεταγμένων και τους ψηφιακούς χάρτες (διανυσματικούς ή ψηφιδωτούς). Ένα ΓΣΠ περιλαμβάνει μηχανισμούς και διαδικασίες τόσο για τη διαχείριση των χωρικών πληροφοριών, όσο και των περιγραφικών. Σε κάθε στοιχείο του χώρου αντιστοιχίζονται:

- **Χωρικά δεδομένα** (spatial data), που προσδιορίζουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του στοιχείου (θέση, διαστάσεις, σχήμα κ.λπ.) και έχουν άμεση σχέση με τον εντοπισμό του.
- **Περιγραφικά δεδομένα** ή μη χωρικά δεδομένα (aspatial data ή attributes), που αναφέρονται σε χαρακτηριστικά ή ιδιότητες που αποδίδονται στο συγκεκριμένο στοιχείο του χώρου και δεν σχετίζονται άμεσα με τον εντοπισμό του.

Η εισαγωγή χωρικών ψηφιακών δεδομένων σε ένα ΓΣΠ είναι μια απολύτως απαραίτητη εργασία για τον σχηματισμό του ψηφιακού υποβάθρου πάνω στο οποίο θα στηθεί και θα λειτουργήσει το ΓΣΠ. Οι κυριότεροι τέτοιοι τρόποι εισαγωγής ψηφιακών στοιχείων είναι:

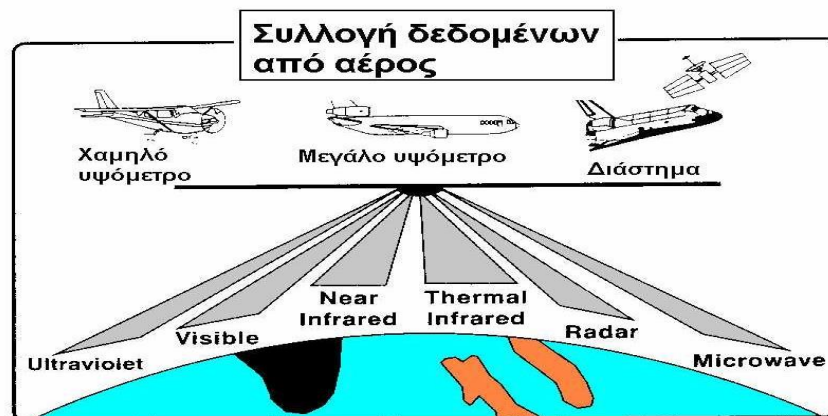
- Η μεταφορά χωρικών δεδομένων από άλλα ΓΣΠ με αρχεία δεδομένων κοινού format.
- Η εκτέλεση επίγειων τοπογραφικών εργασιών.
- Η χρησιμοποίηση του δορυφορικού συστήματος εντοπισμού θέσης GPS.
- Φωτογραμμετρικές και τηλεπισκοπικές μέθοδοι.
- Η ψηφιοποίηση υπαρχόντων χαρτών.

Η εκτέλεση επίγειων τοπογραφικών εργασιών (αποτυπώσεις) αποτελεί μια από τις ακριβέστερες μεθόδους μέτρησης και υπολογισμού συντεταγμένων σημείων, με ακρίβεια που φθάνει το ± 1 cm, τόσο οριζοντιογραφικά, όσο και υψομετρικά.

Μειονεκτήματα των επίγειων τοπογραφικών εργασιών είναι το υψηλό κόστος ειδικά σε εφαρμογές ΓΣΠ όπου απαιτείται συνήθως η αποτύπωση πολύ μεγάλων σε έκταση περιοχών και ο χρόνος που απαιτείται για την ολοκλήρωση των εργασιών ο οποίος είναι σχετικά μεγάλος.

Η Φωτογραμμετρία χρησιμοποιείται εντατικά από τα μέσα του 20ού αιώνα μέχρι σήμερα για την παραγωγή χαρτών με τη βοήθεια αεροφωτογραφιών. Έχουμε τις εξής μορφές φωτογραμμετρίας:

- Αναλογική - ο υπολογισμός των συντεταγμένων και των χαρτογραφικών στοιχείων με μηχανικό τρόπο σε ειδικά όργανα.
- Αναλυτική - η παρατήρηση των αεροφωτογραφιών με ειδικά μηχανήματα, αλλά οι συντεταγμένες με τη βοήθεια κατάλληλου λογισμικού Η/Υ.
- Ψηφιακή Φωτογραμμετρία - ειδικές τεχνικές επεξεργασίας εικόνας σε ηλεκτρονικό υπολογιστή, όπου γίνεται η παρατήρηση των ψηφιοποιημένων φωτογραφιών και όλοι οι σχετικοί υπολογισμοί.

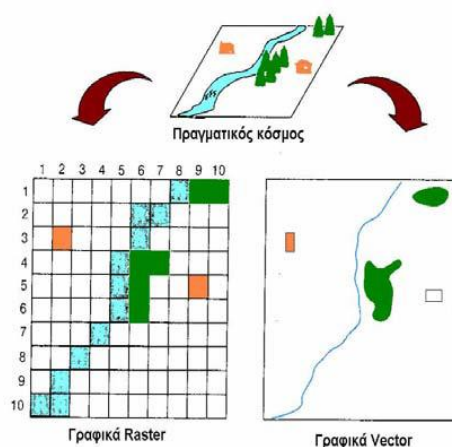


Σχήμα 10

Στην **ψηφιακή φωτογραμμετρία** ο υπολογισμός σημείων γίνεται με αυτοματοποιημένες διαδικασίες και η παραγωγή μπορεί να φθάσει τις πολλές χιλιάδες σημείων μέσα σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα. Το πρώτο προϊόν αυτής της επεξεργασίας είναι η αφαίρεση των παραμορφώσεων της Γης από τη φωτογραφία και η δημιουργία του ορθοφωτοχάρτη, ο οποίος μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί ως υπόβαθρο για το ΓΣΠ ή για ενημέρωση και διόρθωση κάποιου υπάρχοντος παλαιότερου υποβάθρου.

Εάν θελήσουμε να αναπαραστήσουμε το περιβάλλον με ακρίβεια, τότε θα χρειαζόταν μία απείρως μεγάλη και πρακτικά μη πραγματοποιήσιμη βάση δεδομένων. Αυτό οδηγεί στην επιλογή της απλούστευσης μέσω της γενίκευσης και της αφαίρεσης. Οι κανόνες που ορίζουν μια τέτοια προσέγγιση αποτελούν το μοντέλο δεδομένων (data model) κατ'αντιστοιχία με τον τρόπο αποθήκευσης των δεδομένων στον υπολογιστή, που ορίζεται από τη δομή των δεδομένων (data structure). Το μοντέλο δεδομένων μπορεί να είναι ένα σύνολο σημείων, γραμμών ή άλλων γραφικών αντικειμένων λογικά συνδεδεμένων μεταξύ τους σε μια βάση με περιγραφή της μεταξύ τους σχέσης. Το κάθε μοντέλο τείνει να προσεγγίσει καλύτερα συγκεκριμένους τύπους δεδομένων και εφαρμογών.

Στα ΓΣΠ υπάρχουν δυο βασικές δομές (μοντέλα) δεδομένων, η μορφή raster ή ψηφιδωτή και η μορφή vector ή διανυσματική. Το είδος της εφαρμογής στην οποία θα χρησιμοποιηθεί το ΓΣΠ καθορίζει και το είδος των γραφικών απεικονίσεων που θα πρέπει να περιλαμβάνει.



Σχήμα 11

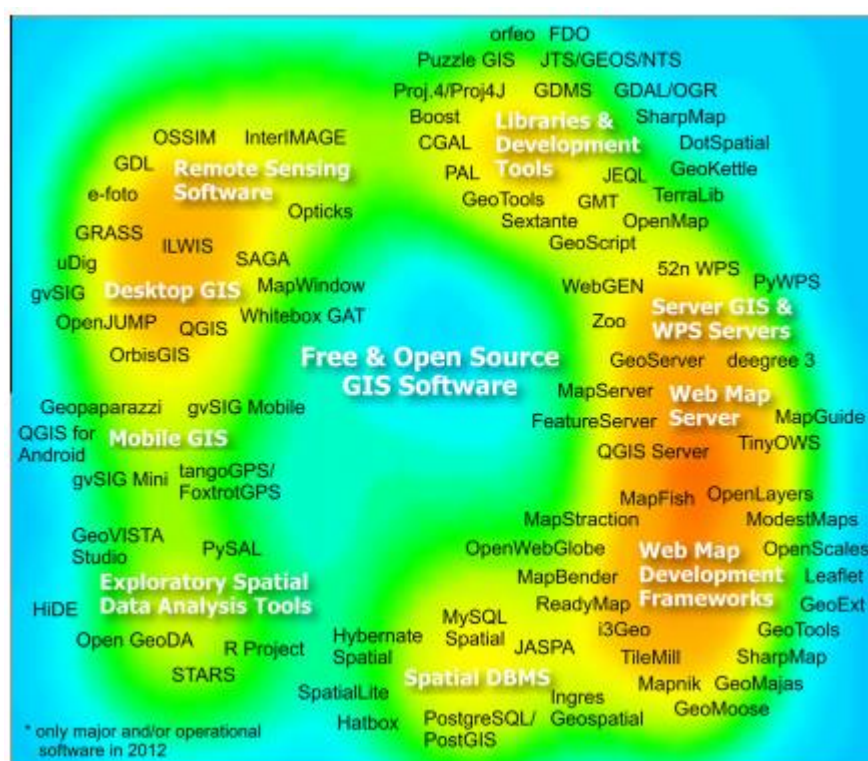
Σε περίπτωση εξάπλωσης ενός φαινομένου σε μια επιφάνεια, όπως πχ. μια πυρκαγιά σε δασική περιοχή, μια πετρελαιοκηλίδα στη θάλασσα, μια πλημμύρα κλπ., τότε ο πλέον αποτελεσματικός τρόπος εργασίας είναι με raster ΓΣΠ. Σε περιπτώσεις φαινομένων κατά μήκος δικτύων γραμμών το vector ΓΣΠ είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικό.

Τα προγράμματα CAD και τα προγράμματα ΓΣΠ παρέχουν πολλές πρόσθετες δυνατότητες οπτικής απεικόνισης των χαρτογραφικών δεδομένων όπως:

- Όχι μόνο στατική, δισδιάστατη απεικόνιση του χώρου
- Προσομοίωση του πραγματικού χώρου σε τρεις διαστάσεις
- Εικονική μελέτη στον τρισδιάστατο χώρο
- Διερεύνηση σχέσεων και συσχετίσεων μεταξύ διαφορετικών χαρακτηριστικών ή χαρακτηριστικών με το χρόνο.
- Επαναδημιουργία παλαιότερων καταστάσεων

- Προσομοίωση πολύπλοκων ή δυναμικών σχέσεων.

Οι εξελίξεις της ανάπτυξης των ΓΣΠ και της συναφούς τεχνολογίας δίνουν πρωτότυπες δυνατότητες και διαστάσεις στην οπτική απεικόνιση των δεδομένων και την παραγωγή χάρτινων ή ψηφιακών χαρτογραφικών προϊόντων. Στο διαδίκτυο μπορεί κανείς να βρει ελεύθερα «Open Source GIS» (π.χ QGIS) προγράμματα, τα οποία μπορεί να διαμορφώσει και να χρησιμοποιήσει σύμφωνα με τις ανάγκες του.



Εικόνα 28

Τα ΓΣΠ αποτελούν μια τεχνολογία παραγωγής ψηφιακών προϊόντων (χάρτες, πίνακες κλπ.). Παρέχουν δυνατότητες συσχέτισης μεταξύ αναγκών και πληροφοριών για την κάλυψη οργανωτικών και διαχειριστικών λειτουργιών. Παρέχουν τη δυνατότητα δημιουργίας μοντέλων που ορίζουν τις σχέσεις μεταξύ χωρικών πληροφοριών και περιγραφικών πληροφοριών. Δίνουν δυνατότητα πρόβλεψης φαινομένων με βάση τα μοντέλα συσχέτισεων που περιέχονται στη βάση πληροφοριών ή δημιουργίας υποθετικών καταστάσεων για τον έλεγχο και την αύξηση της ετοιμότητας κυρίως των κρατικών μηχανισμών.

3.3.3 Maps Application Programming Interfaces - GIS (ΓΣΠ)

Η ανάπτυξη υπηρεσιών web, των 3-διάστατων (3D) εργαλείων οπτικοποίησης (π.χ. Google Earth, World Wind) και τις διεπαφές προγραμματισμού εφαρμογών χαρτών (APIs), έχουν σίγουρα συμβάλει στην ολοένα αυξανόμενη ανάπτυξη και εφαρμογή κατανεμημένου GIS μέσω του Διαδικτύου. Μεταξύ των πρόσφατων προόδων στη Τεχνολογία του Διαδικτύου, η βιβλιογραφία έχει αναγνωρίσει σταδιακά τη σημασία των υπηρεσιών web και των εργαλείων 3D απεικόνισης στη γεωγραφική επιστήμη πληροφοριών (GIScience).

Ένα API Χαρτών (π.χ. API Χαρτών Google, API Yahoo Map Developer, Mapquest OpenAPI, ή έλεγχος χάρτη της Microsoft Virtual Earth, ESRI ArcWeb Services) είναι ένας πηγαίος κώδικας που επιτρέπει στους προγραμματιστές να έχουν πρόσβαση σε βιβλιοθήκη προγραμμάτων και να ζητούν υπηρεσίες για δημιουργία ενός χάρτη μέσω του Διαδικτύου. Η εμφάνιση των API Χαρτών παρουσιάστηκε σε ισχυρούς διακομιστές χαρτών web που παρέχουν εκτεταμένη κάλυψη χωρικών δεδομένων γύρω από το Γη.

Τα χωρικά δεδομένα που περιλαμβάνονται στον χάρτη Internet, περιλαμβάνουν τα δεδομένα χάρτη (π.χ. δίκτυο, υδρογραφικά χαρακτηριστικά, πολιτικά όρια) και απομακρυσμένες εικόνες (δορυφορικές και εναέρια). Γενικά, οι εικόνες υψηλής ανάλυσης (με χωρικές αναλύσεις των 5 μέτρων ή λιγότερο) και τα δεδομένα χαρτών σε επίπεδο δρόμου μπορούν να είναι διαθέσιμα μόνο σε επιλεγμένες μητροπολιτικές περιοχές. Έτσι, ένα API Χαρτών επιτρέπει στον προγραμματιστή ιστού να ζητήσει χωρικά δεδομένα για μία επιλεγμένη γεωγραφική περιοχή μέσω του πρωτοκόλλου μεταφοράς υπερκειμένου (HTTP) και ενσωματώνει το χάρτη, ως αντικείμενο σε οποιονδήποτε εξωτερικό ιστότοπο.

Το API Χαρτών επιτρέπει επίσης την ευελιξία API Χαρτών για GIS Internet, προσθέτει προσαρμοσμένα στοιχεία ελέγχου χάρτη, όπως μια γραμμή ολίσθησης πλοήγησης για μεγέθυνση / σμίκρυνση και εναλλαγή μεταξύ χάρτη / εναέρια και υβριδικών προβολών, για δυναμική πλοήγηση από τους χρήστες του χάρτη.

Από την οπτική των προγραμματιστών, η πρόσβαση σε τέτοια πολύτιμα χωρικά δεδομένα και οι δυναμικές λειτουργίες ανά ζήτηση μπορούν να θεωρηθούν ως μια μορφή κατανεμημένων Γεωγραφικών Πληροφοριακών Υπηρεσιών (GIServices).

Ο παρακάτω Πίνακας συγκρίνει τις παρεχόμενες ενσωματωμένες λειτουργίες των πιο διαδεδομένων API Χαρτών, συμπεριλαμβανομένων των Google, Yahoo, MapQuest, Microsoft Virtual Earth και ESRI ArcWeb Services:

	Google Maps API	Yahoo! Maps Developer API	MapQuest OpenAPI	Virtual Earth Map Control	ArcWeb Service JavaScript API ²
Remotely Sensed Imagery					
Vertical Angle	Yes	Yes	No	Yes	Yes
Oblique Angle	No	No	No	Yes	No
Map Data					
State/City				International	
Highway				U.S., Canada and selected countries	
Street				U.S., Canada and selected countries	
U.S. Census	No	No	No	No	Yes
Vector Overlay					
Point	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Polyline	Yes	Yes	No	Yes	Yes
Polygon	Yes	No	No	Yes	Yes
Raster Overlay	Yes	Yes	No	Yes	Yes
Custom GIS Data Overlay	No	No	No	No	Yes
U.S. Traffic Overlay	Yes	Yes	No	Yes	Yes
GeoRSS Overlay	Yes	Yes	No	Yes	Yes
3D Visualization	No	No	No	Yes	No
Address matching	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Routing	Yes	No	Yes	Yes	Yes
Spatial Query of Custom GIS Data	No	No	No	No	Yes
Thematic Mapping	No	No	No	No	Yes
Scripting Language	JavaScript	JavaScript ActionScript	JavaScript	JavaScript	JavaScript
AJAX	Yes	Yes	No	Yes	Yes
SOAP Option	No	No	No	No	Yes
Plug-in Required	No	Flash Player (optional)	No	3D viewer (optional)	Flash Player
Registration Required	Yes	Yes	Yes	No	Yes

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: Φωτογραμμετρία

4.1 Ορισμός της Φωτογραμμετρίας

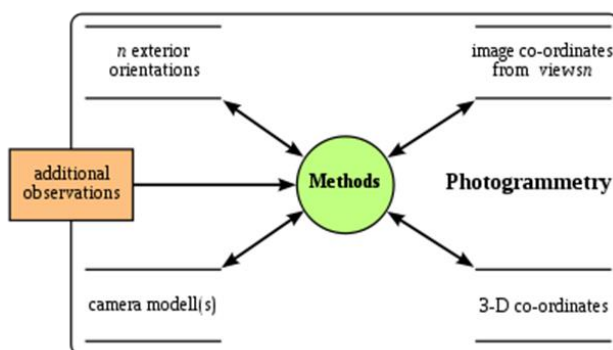
Ένας από τους κυριότερους τρόπους εισόδου χωρικών ψηφιακών δεδομένων σε ένα ΓΣΠ, που είναι μια απολύτως απαραίτητη εργασία για τον σχηματισμό του ψηφιακού υποβάθρου πάνω στο οποίο θα στηθεί και θα λειτουργήσει το ΓΣΠ, είναι η μέθοδος της Φωτογραμμετρίας.

Η φωτογραμμετρία είναι η επιστήμη της λήψης μετρήσεων από φωτογραφίες, ειδικά για την ανάκτηση των ακριβών θέσεων επιφανειακών σημείων. Η φωτογραμμετρία είναι τόσο παλιά όσο και η σύγχρονη φωτογραφία, που χρονολογείται στα μέσα του 19ου αιώνα και στο απλούστερο παράδειγμα, η απόσταση μεταξύ δύο σημείων που βρίσκονται σε ένα επίπεδο παράλληλο με το επίπεδο φωτογραφικής εικόνας, μπορεί να προσδιοριστεί με τη μέτρηση της απόστασης τους στην εικόνα, η κλίμακα (εξ) της εικόνας είναι γνωστή.

Η φωτογραμμετρική ανάλυση μπορεί να εφαρμοστεί σε μία φωτογραφία ή μπορεί να χρησιμοποιήσει τη φωτογραφία υψηλής ταχύτητας και την τηλεπισκόπηση για να ανιχνεύσει, να μετρήσει και να καταγράψει πολύπλοκα πεδία κίνησης 2-D και 3-D, τροφοδοτώντας μετρήσεις και ανάλυση εικόνων σε υπολογιστικά μοντέλα σε μια προσπάθεια διαδοχικής εκτίμησης, με αυξανόμενη ακρίβεια, τις πραγματικές, 3-D σχετικές κινήσεις.

Η φωτογραμμετρία ορίζεται από την Αμερικανική Εταιρεία Φωτογραμμετρίας και Τηλεπισκόπησης (ASPRS) ως η τέχνη, η επιστήμη και η τεχνολογία για την απόκτηση αξιόπιστων πληροφοριών σχετικά με τα φυσικά αντικείμενα και το περιβάλλον μέσω διαδικασιών καταγραφής, μέτρησης και ερμηνείας φωτογραφικών εικόνων και προτύπων καταγραφόμενων ακτινοβολιών ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας και άλλα φαινόμενα.

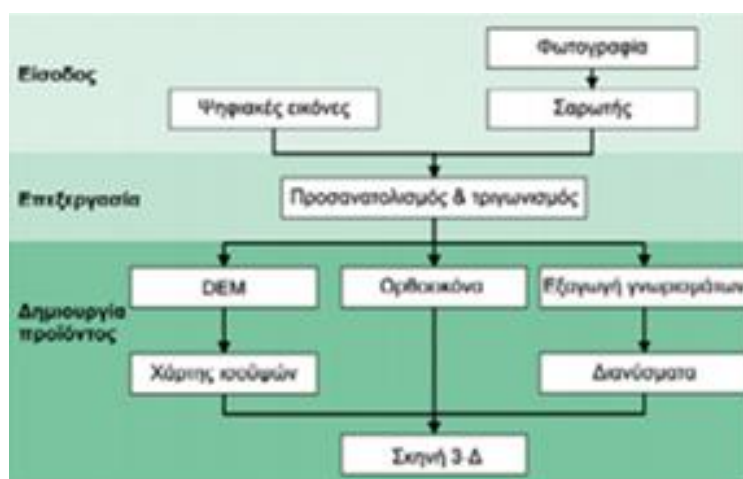
Η φωτογραμμετρία χρησιμοποιεί μεθόδους από πολλούς κλάδους, συμπεριλαμβανομένης της οπτικής και της προβολικής γεωμετρίας. Η ψηφιακή καταγραφή εικόνων και η φωτογραμμετρική επεξεργασία περιλαμβάνει αρκετά καλά καθορισμένα στάδια, τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία 2D ή 3D ψηφιακών μοντέλων του αντικειμένου ως τελικό προϊόν. Το μοντέλο δεδομένων παρακάτω δείχνει τον τύπο πληροφοριών που μπορούν να εισαχθούν και να βγουν από φωτογραμμετρικές μεθόδους.



Σχήμα 12

Οι συντεταγμένες 3-D καθορίζουν τις θέσεις των σημειακών αντικειμένων στον 3-D χώρο. Οι συντεταγμένες της εικόνας ορίζουν τις θέσεις των εικόνων των σημειακών αντικειμένων στην ταινία ή σε μια ηλεκτρονική συσκευή απεικόνισης. Ο εξωτερικός προσανατολισμός μιας φωτογραφικής μηχανής καθορίζει τη θέση του στο χώρο και την κατεύθυνση του. Ο εσωτερικός προσανατολισμός καθορίζει τις γεωμετρικές παράμετρους της διαδικασίας απεικόνισης. Αυτό είναι κυρίως το εστιακό μήκος του φακού, αλλά μπορεί επίσης να περιλαμβάνει την περιγραφή των παραμορφώσεων του φακού. Περαιτέρω επιπρόσθετες παρατηρήσεις διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο: ράβδοι κλίμακας, γνωστή απόσταση δύο σημείων στο χώρο, ή γνωστά σημεία σταθεροποίησης, δημιουργώντας τη σύνδεση με τις βασικές μονάδες μέτρησης. Κάθε μία από τις τέσσερις κύριες μεταβλητές μπορεί να είναι μια είσοδος ή μια έξοδος μιας φωτογραμμετρικής μεθόδου.

Μια ειδική περίπτωση, που ονομάζεται στερεοφωτογραμμετρία, περιλαμβάνει την εκτίμηση των τρισδιάστατων συντεταγμένων των σημείων σε ένα αντικείμενο που χρησιμοποιεί μετρήσεις που έγιναν σε δύο ή περισσότερες φωτογραφικές εικόνες που λαμβάνονται από διαφορετικές θέσεις (βλέπε στερεοσκοπία). Υπάρχουν κοινά σημεία σε κάθε εικόνα. Μια οπτική επαφή (ή ακτίνα) μπορεί να κατασκευαστεί από τη θέση της κάμερας μέχρι το σημείο πάνω στο αντικείμενο. Είναι η τομή αυτών των ακτίνων (τριγωνισμός) που καθορίζει την τρισδιάστατη θέση του σημείου. Οι πιο εξελιγμένοι αλγόριθμοι μπορούν να εκμεταλλευτούν άλλες πληροφορίες σχετικά με τη σκηνή που είναι γνωστή *a priori*, για παράδειγμα συμμετρίες, σε ορισμένες περιπτώσεις επιτρέποντας την ανακατασκευή των συντεταγμένων 3-D από μία μόνο θέση κάμερας. Η στερεοφωτογραμμετρία αναδύεται ως μια ισχυρή τεχνική μέτρησης χωρίς επαφή για τον προσδιορισμό των δυναμικών χαρακτηριστικών και των μορφών λειτουργίας των μη περιστρεφόμενων και περιστρεφόμενων δομών.



Σχήμα 13

Η φωτογραμμετρία χρησιμοποιείται σε τομείς όπως η τοπογραφική χαρτογράφηση, η αρχιτεκτονική, η μηχανική, η κατασκευή, ο ποιοτικός έλεγχος, η αστυνομική έρευνα και η γεωλογία. Οι αρχαιολόγοι το χρησιμοποιούν για να παράγουν γρήγορα σχέδια μεγάλων ή πολύπλοκων τόπων και οι μετεωρολόγοι το χρησιμοποιούν για να καθορίσουν την ταχύτητα του ανέμου των ανεμοστρόβιλων όταν δεν μπορούν να ληφθούν αντικειμενικά δεδομένα καιρού.

Χρησιμοποιείται επίσης για να συνδυάζει ζωντανή δράση με εικόνες που παράγονται από υπολογιστή σε ταινίες μετά την παραγωγή. Το «Matrix» είναι ένα καλό παράδειγμα χρήσης της φωτογραμμετρίας σε παραγωγή ταινίας. Φωτογραμμετρίας χρησιμοποιήθηκε εκτενώς για τη δημιουργία φωτορεαλιστικών στοιχείων του περιβάλλοντος για τα βιντεοπαιχνίδια, συμπεριλαμβανομένων «The Vanishing» του Ethan Carter, καθώς και το «Star Wars Battlefront» της EA DICE.

4.2 Drone – Φωτογραμμετρία – GIS (ΓΣΠ)

Όπως αναφέραμε παραπάνω η χρήση της φωτογραμμετρίας είναι ένας βασικός τρόπος εισαγωγής χωρικών δεδομένων σε ένα ΓΣΠ. Η τεχνολογία των UAVs σήμερα, μας δίνει ένα μεγάλο πλεονέκτημα για την χρήση τους στην φωτογραμμετρία αφού μπορούν να αντικαταστήσουν επάξια και με μεγάλα οικονομικά οφέλη την χρήση αεροσκαφών με τον αντίστοιχο εξοπλισμό. Επίσης η χρήση χαρτών της Google Maps, Apple Maps κλπ. και οι εφαρμογές μέσω διαδικτύου των ΓΣΠ επεκτείνουν τις δυνατότητες μας προκειμένου να αντλήσουμε στοχευόμενες πληροφορίες.

Η μέθοδος της φωτογραμμετρίας με ένα Drone είναι σήμερα εφικτή και με πολύ μεγάλη ακρίβεια (1-2 cm), αφού στον βασικό εξοπλισμό τους πολλά καταναλωτικά μοντέλα περιλαμβάνουν σύστημα GPS ή GPS+GLONASS και ψηφιακές κάμερες υψηλής ανάλυσης (4K).

Επιπλέον η κατασκευάστρια εταιρεία Drones, η DJI, έχοντας αφήσει ελεύθερη τη δυνατότητα ανάπτυξης λογισμικού SDK (Software Development Kit), ώθησε πολλές startup εταιρείες να αναπτύξουν εξειδικευμένο λογισμικό για τα πιο εμπορικά της μοντέλα (Phantom3/4, Inspire 1). Η χρήση τους στη χαρτογράφηση με τις μεθόδους της φωτογραμμετρίας ή της LiDAR (Light Detection And Ranging), σε συνδυασμό με τα Δισδιάστατα (2D) ΓΣΠ (GIS), οδήγησαν στη δημιουργία τρισδιάστατων απεικονίσεων (3D mapping) με εφαρμογή σε πολλούς τομείς εμπορικών δραστηριοτήτων. Ανάμεσα στα προϊόντα που μπορούν να εξαχθούν από την εφαρμογή των προαναφερομένων, είναι:

- **Digital Elevation Models / Digital Terrain Models / Digital Surface Models** (επιφανειακά μοντέλα)
- Orthophotos (γεωγραφικά διορθωμένες αεροφωτογραφίες)
- Μοντέλα δομών 3D
- Χάρτες περιγράμματος
- Σχεδιαστικά χαρακτηριστικά (οδικές άκρες, ύψη, σημάδια, αποτυπώματα κτλ.)
- Ογκομετρικές έρευνες

Παρακάτω αναφέρουμε μερικές από τις καλύτερες χρήσεις των μεθόδων φωτογραμμετρίας και LiDAR. Όλοι αυτοί οι τομείς επωφελούνται από την ακρίβεια των μοντέλων 3D στο έργο τους και επίσης, επωφελούνται από την αυξημένη αποτελεσματικότητα και το μειωμένο κόστος από τη μη χρήση παραδοσιακών αεροσκαφών:

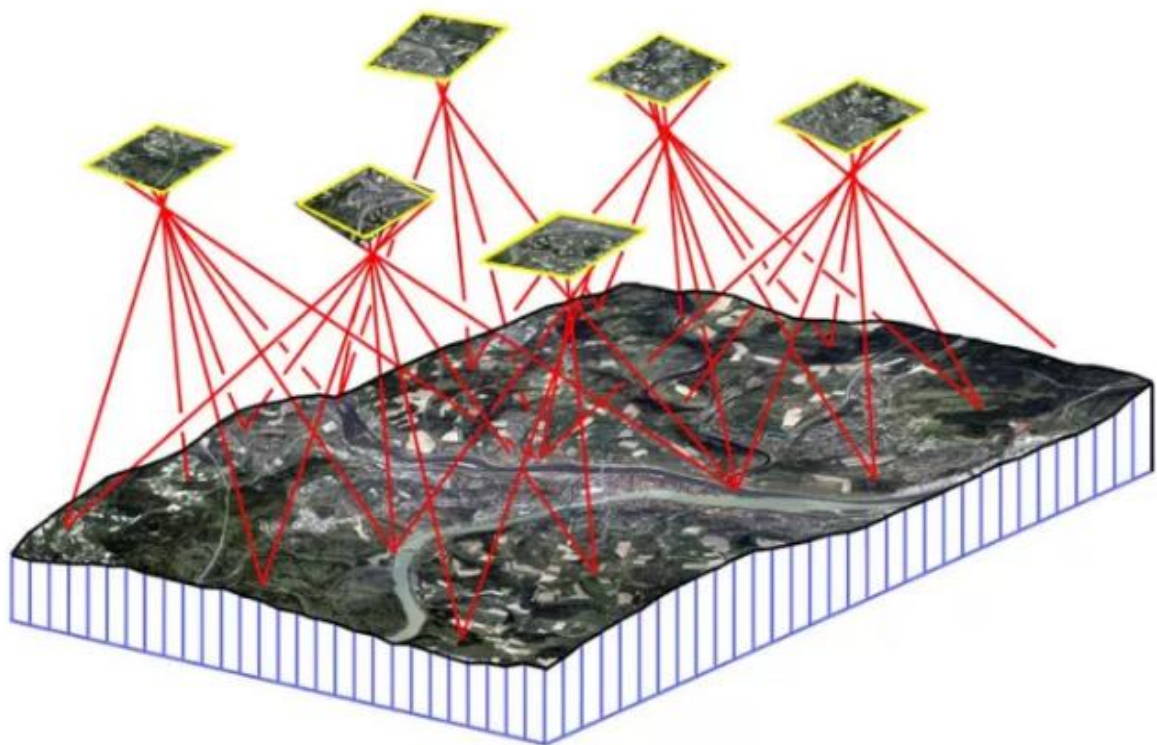
- Διαχείριση και Σχεδιασμός Δασών
- Μοντελοποίηση πλημμυρών
- Μοντελοποίηση της ρύπανσης
- Χαρτογράφηση και χαρτογραφία
- Πολεοδομικός σχεδιασμός
- Διαχείριση ακτών

- Σχεδιασμός Μεταφορών
- Εξερεύνηση πετρελαίου και φυσικού αερίου
- Λατομεία και Ορυκτά (Ογκομετρία και Εξερεύνηση)
- Αρχαιολογία
- Σχεδιασμός κυψελοειδούς δικτύου τηλεφωνίας

Επειδή τα UAV είναι πλέον σχετικά φθηνά, πολλοί οργανισμοί έχουν το δικό τους στόλο, που τους επιτρέπει την ταχεία έρευνα μεγάλων γεωγραφικών εκτάσεων και την εξαγωγή αναφορών-συμπερασμάτων όπου απαιτείται.

4.3 Λογισμικό Φωτογραμμετρίας (Photogrammetry software)

Υπάρχουν πολλά προγράμματα (Web/cloud or Desktop based) και εφαρμογές που είναι σε θέση να δημιουργήσουν 3D μοντέλα με την μέθοδο της φωτογραμμετρίας και την χρήση drones. Τα πιο διαδεδομένα είναι το Altizure, DroneDeploy, Pix4D κ.ά.



Σχήμα 14

Η εφαρμογές αυτές είναι κατάλληλες για φορητές συσκευές Android και i-OS. Συνεργάζονται κυρίως με τα μοντέλα Phantom 3&4, Matrice 100, Inspire 1, Mavic της εταιρείας DJI και το μοντέλο Bebor2 της εταιρείας Parrot. Οι εφαρμογές είναι εύκολες στη χρήση και αυτοματοποιούν την δουλειά της φωτογραμμετρίας. Το λογισμικό στο οποίο θα μεταφέρουμε τα δεδομένα (κυρίως εικόνες μορφής αρχείων jpeg) δημιουργεί μερικά πολύ καλής ποιότητας 3D μοντέλα και ακόμη επιτρέπει να επεξεργαστούμε αυτά τα μοντέλα ή να εξάγουμε μορφές 3D αρχείων και να τα εισάγουμε σε ένα άλλο Λογισμικό επεξεργασίας 3D ή σε άλλα ΓΣΠ (GIS).

Οι εφαρμογές λειτουργούν έχοντας ως βάση τους χάρτες της Google ή της Apple με την δημιουργία περιοχής ενδιαφέροντος και την χρήση του συστήματος GPS του drone, δημιουργώντας μία προκαθορισμένη πορεία σάρωσης της (Waypoints Route).

Επιλέγοντας διάφορες παραμέτρους όπως: ύψος πτήσης, γωνίες λήψης και ευαισθησία της κάμερας για τη λήψη των φωτογραφιών, αλληλοεπικάλυψη (συνήθως 80% - 90%) των προκαθορισμένων πορειών σάρωσης (πλήρης σάρωση με 5 διαφορετικές γωνίες λήψης), καθορισμός σημείου εκκίνησης κλπ., το drone μετατρέπεται σε ένα ιπτάμενο ρομπότ και ο χειριστής μπορεί να επέμβει μόνο σε καταστάσεις επικινδυνότητας, προκειμένου να επιστρέψει το drone πίσω στο σημείο απογείωσης (Emergency Return Home). Το drone καταγράφει ένα συνδυασμό κάθετων και λοξών (45^ο γωνία) φωτογραφικών λήψεων.



Εικόνα 29

Η συλλογή των δεδομένων μετά την ολοκλήρωση της πτήσης, γίνεται μέσω των καρτών μνήμης που διαθέτουν τα drones. Τα δεδομένα μεταφορτώνονται στο server (Web or Local) και το λογισμικό αναλαμβάνει την δημιουργία του 3D μοντέλου.



Σχήμα 15

Τα προγράμματα ανάλογα των αδειών χρήσης που διαθέτουμε, μας δίνουν την δυνατότητα, εκτός από την δημιουργία των 3D μοντέλων και για άλλου είδους μοντέλων που είναι απαραίτητα σε κάποιες εμπορικές εφαρμογές. Τέτοια μοντέλα είναι :

- **3D MODELS:**

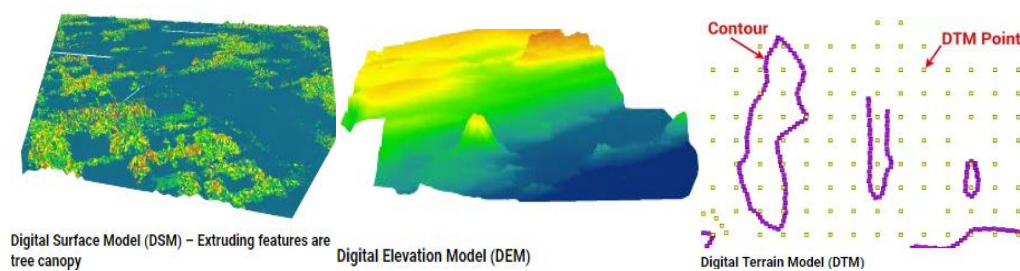
Τρισδιάστατη αναπαράσταση της περιοχής ενδιαφέροντος με δυνατότητα μετρήσεων, σήμανσης, περιήγησης κλπ.



Εικόνα 30

- **DSM/DEM/DTM Models:**

Υψομετρική ανάλυση σε τρία επίπεδα της περιοχής ενδιαφέροντος... «έδαφος, όγκοι, βλάστηση»



Εικόνα 31

- **ΟΡΘΟΜΩΣΑΪΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ:**

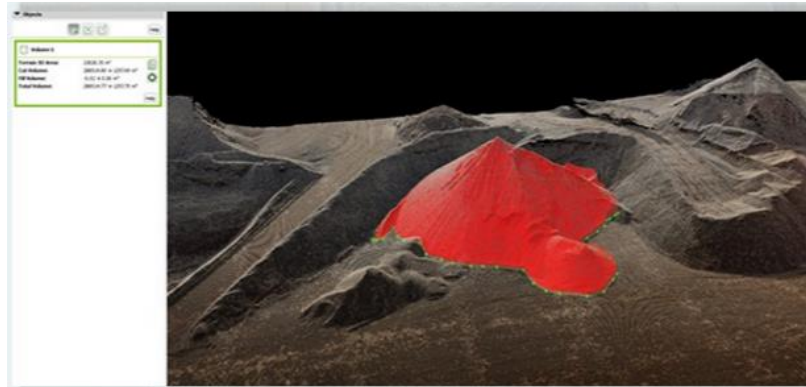
Ένας χάρτης υψηλής ανάλυσης με κάθε εικονοκύτταρο των αρχικών εικόνων να προβάλλεται σωστά στο ψηφιακό μοντέλο επιφάνειας, με ακριβή γεωγραφική θέση χωρίς προοπτικές στρεβλώσεις



Εικόνα 32

- **ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΟΓΚΟΥ:**

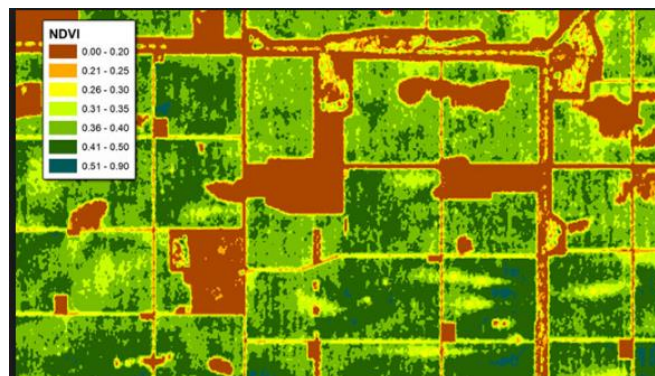
Μπορούμε να υπολογίσουμε τους όγκους των προβαλλομένων σε μια τέλεια αναπαράσταση, με πλήρως ρυθμιζόμενο περίγραμμα βάσης που οδηγεί σε ακριβείς μετρήσεις.



Εικόνα 33

- **NORMALIZED DIFFERENCE VEGETATION INDEX (NDVI) ΧΑΡΤΕΣ:**

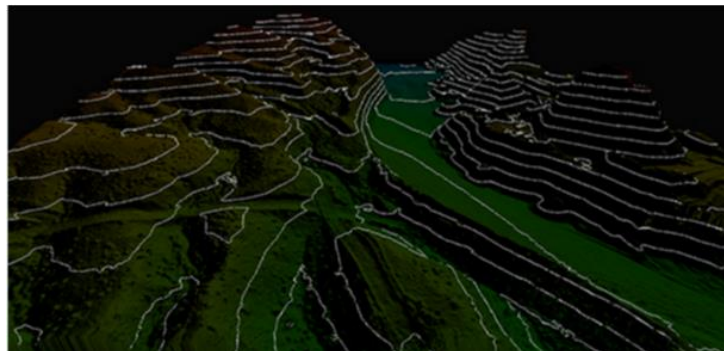
Ένας χάρτης που αναλύει την διαφοροποίηση της βλάστησης σε μία ορισμένη περιοχή. Χρησιμοποιείται ευρέως στην Αγροτική Καλλιέργεια.



Εικόνα 34

- **ΧΑΡΤΗΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΕΡΙΓΡΑΜΑΤΟΣ (Contour Map):**

Δημιουργία μιας απλοποιημένης αναπαράστασης της τοπογραφίας με κλειστά περιγράμματα που εμφανίζουν το υψόμετρο.



Εικόνα 35

Τα προγράμματα επεξεργασίας των δεδομένων της φωτογραμμετρίας μας δίνουν την δυνατότητα να εξαγάγουμε αρκετούς διαφορετικούς τύπους αρχείων, με κυριότερο τύπο τα αρχεία mesh, τα οποία μπορούμε να εισάγουμε σε ΓΣΠ (GIS) ενημερώνοντας την βάση δεδομένων τους ή να τα εισάγουμε σε άλλα προγράμματα επεξεργασίας 3D ή εικονικής πραγματικότητας (κυρίως για video games) κλπ.

Download				
Only available for paid project				
#	Name	Size	Modification time	Download
1	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_model.zip	86.43 MB	09/05/17 11:14:21	
2	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_ortho.zip	75.63 MB	09/05/17 11:14:10	
3	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_ortho_dsm.zip	203.79 MB	09/05/17 11:14:17	
4	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_model.kmz	75.46 MB	09/05/17 11:14:01	
5	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_merged_model.zip	85.75 MB	09/05/17 11:14:04	

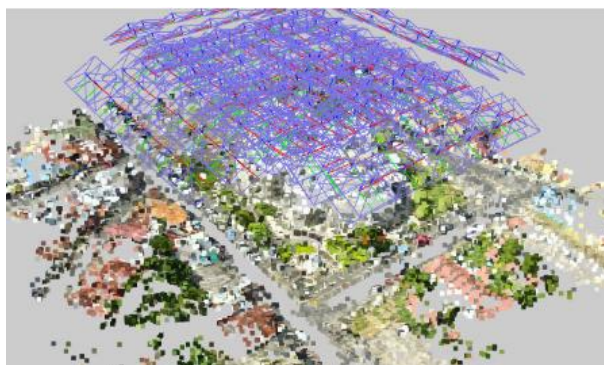
Εικόνα 36

Πρόσφατα η προσαρμογή αισθητήρων τύπου Laser scanner, ToF, Multispectral σε συνδυασμό με τις εφαρμογές φωτογραμμετρίας, δίνουν νέες διαστάσεις στη χρήση των drones σε επιπλέον εμπορικές χρήσεις.

4.3.1 Λογισμικό Φωτογραμμετρίας ALTIZURE

Η εφαρμογή Altizure είναι η κινητή πλατφόρμα Altizure all-in-one που ενσωματώνει τη λήψη φωτογραφιών, Cloud 3D modelling και το στούντιο επεξεργασίας και την online εξερεύνηση. Στη λειτουργία αυτόματης καταγραφής, η εφαρμογή Altizure ελέγχει τα drones της DJI με τη βοήθεια του DJI SDK για τη λήψη κατακόρυφων και λοξών φωτογραφιών. Η εφαρμογή έχει σχεδιαστεί για 3D πλάγια φωτογραμμετρία που αναπαράγει αληθινά 3D μοντέλα, εκτός από την παραδοσιακή φωτογραμμετρία με μόνο κατακόρυφες όψεις για τη δημιουργία 2D ορθοσωματικών (orthomaps ή ορθοφωτογραφιών).

Επιλέγει μια περιοχή που θα χαρτογραφηθεί και, στη συνέχεια, η εφαρμογή δημιουργεί αυτόματα και πετάει στις πέντε διαδρομές στην περιοχή. Η πρώτη διαδρομή αντιστοιχεί στις κατακόρυφες όψεις, ενώ οι άλλες τέσσερις αντιστοιχούν στις λοξές προβολές με την κάμερα προσανατολισμένη περίπου 45 μοίρες προς τα κάτω και κοιτάζοντας σε τέσσερις διαφορετικές κατευθύνσεις. Μπορείτε να ελέγξετε ένα παράδειγμα τέτοιων μοτίβων 5 διαδρομών από έναν από τους χρήστες:.



Εικόνα 37

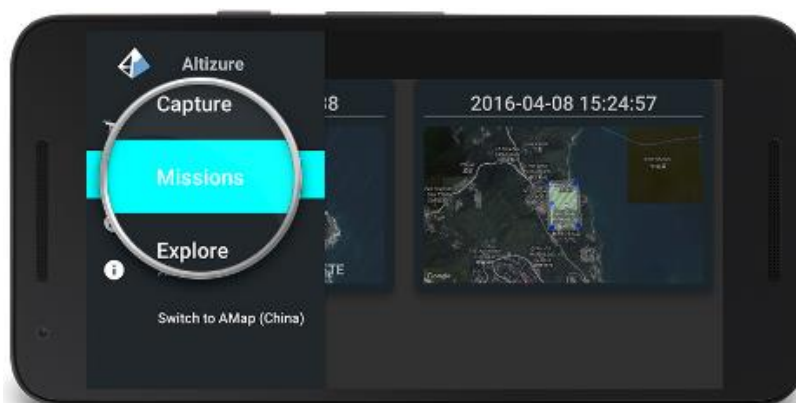
Οι πέντε διαδρομές είναι απαραίτητες για πραγματικά 3D μοντέλα. Αλλά αν θέλετε να παράγετε κυρίως μια ορθογραφική εικόνα 2D ή μια ορθοσωματική, μπορείτε να επιλέξετε να λαμβάνετε μόνο κάθετες προβολές, που είναι η πρώτη διαδρομή που παράγεται από την εφαρμογή. Στη συνέχεια μπορείτε να παραλείψετε τα υπόλοιπα τέσσερα μονοπάτια με πλάγια όψη.

Τα υποστηριζόμενα μοντέλα είναι:

- DJI Phantom 4
- DJI Phantom 3 Professional, Advanced, Standard, 4K
- DJI Inspire 1
- DJI Inspire 1 Pro/Raw (Beta)

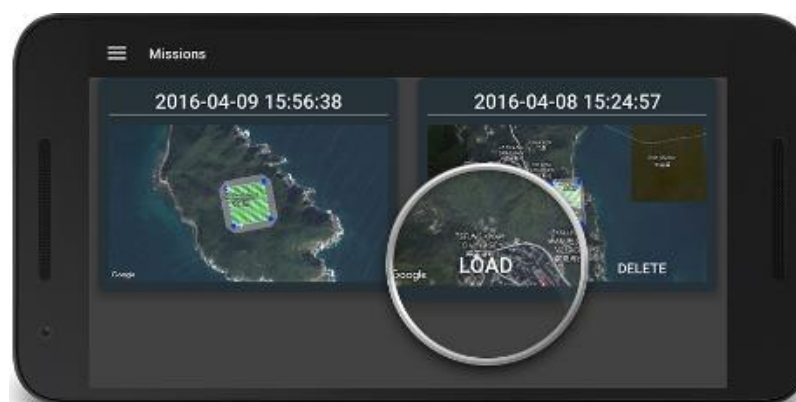
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ (Οδηγίες Χρήσης για Android)

Μπορείτε να προγραμματίσετε εκ των προτέρων και να χωρίσετε μια μεγάλη αποστολή πτήσης σε μικρά. Μπορείτε να δημιουργήσετε, να αποθηκεύσετε και να μεταφορτώσετε μία ή περισσότερες αποστολές πριν από την πτήση. Επιλέγοντας «Αποστολή» στο αριστερό τμήμα της οθόνης, ανοίγεται την προβολή διαχείρισης αποστολής.



Εικόνα 38

Στη συνέχεια, στην προβολή διαχείρισης αποστολής, μπορείτε να επιλέξετε μια αποστολή για φόρτωση ή διαγραφή.



Εικόνα 39

Μην ανησυχείτε ποτέ αν μείνετε από την μπαταρία κατά την διάρκεια της αποστολής. Όταν η μπαταρία εξαντληθεί, το drone επιστρέφει αυτόματα στο σημείο απογείωσης

(σπίτι). Αφού αλλάξετε την μπαταρία, το drone θα συνεχίσει από το σημείο της διαδρομής όπου σταμάτησε προηγουμένως. Επιπλέον, μπορείτε να ελέγξετε και να τροποποιήσετε την προηγούμενη διαδρομή πτήσης, την οποία έχει αποθηκεύσει αυτόματα η εφαρμογή, πατώντας το εικονίδιο διαδρομής πτήσης στο κουμπί της οθόνης. Αφού επιβεβαιώσετε την τροποποίηση, μπορείτε να πατήσετε το κουμπί απογείωσης και να συνεχίσετε την πτήση σας.



Εικόνα 40

Για την ασφάλεια της εφαρμογής, θα πρέπει να κατανοήσουμε ότι η εφαρμογή χρησιμοποιεί απλώς το DJI SDK για να πετάει από ένα σημείο σε άλλο. Η εφαρμογή δεν είναι σε θέση να ελέγξει άμεσα το drone, το οποίο ελέγχεται εξ ολοκλήρου από τον ίδιο τον ελεγκτή πτήσης. Επομένως, η χρήση της εφαρμογής είναι εξίσου ασφαλής με το να πετάς ένα drone χωρίς την εφαρμογή.

ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Παρακαλώ σιγουρευτείτε ότι:

- (α) έχετε εγκατεστημένο το πιο πρόσφατο υλικολογισμικό στο αεροσκάφος σας.
- (β) το τηλέφωνό σας είναι συνδεδεμένο στο Internet κατά την πρώτη εκκίνηση της εφαρμογής Altizure (μόνο για πρώτη φορά). Ο DJI θα ελέγξει το κλειδί API και θα ενεργοποιήσει την εφαρμογή Altizure στη συσκευή σας. Αυτό απαιτείται για όλες τις εφαρμογές τρίτων με χρήση του SDI SDK.
- (γ) μια κάρτα MicroSD με τουλάχιστον 1 GB ελεύθερου χώρου εισάγεται στο κινητό σας.
- (δ) έχετε διαβάσει το εγχειρίδιο χρήστη του DJI, που είναι κατανοητό για τον περιορισμό του αεροσκάφους σας. Για παράδειγμα, πρέπει να γνωρίζετε το εύρος του ύψους και της ακτίνας που το αεροσκάφος σας μπορεί να πετάξει με ασφάλεια.
- (ε) είστε σε θέση να ελέγχετε τα αεροσκάφη σας χωρίς καμία εφαρμογή. Για παράδειγμα, θα πρέπει να είστε σε θέση να προσγειώσετε το αεροσκάφος σας με το χέρι χρησιμοποιώντας χειριστήρια ή να αρχίσετε / σταματήσετε τη λειτουργία Return-To-Home στο τηλεχειριστήριο.
- (στ) έχετε τουλάχιστον 6 μήνες εμπειρίας στη χρήση του αεροσκάφους του DJI και έχετε λάβει όλες τις άδειες χρήσης του αεροσκάφους του DJI, εάν απαιτείται στη χώρα ή στην περιοχή σας.

Πριν ξεκινήσετε την εφαρμογή:

(α) Ενεργοποιήστε το μηχανήμά σας και το τηλεχειριστήριο. Βρείτε τον διακόπτη λειτουργίας πτήσης στον ελεγκτή (με την ένδειξη P-A-F) και βεβαιωθείτε ότι έχει ρυθμιστεί σε λειτουργία F-F. Για Phantom 4, κρατήστε το διακόπτη λειτουργίας στη λειτουργία P-Mode.

(β) Ρυθμίστε την έκθεση της κάμερας drone στην εφαρμογή DJI Go. Η εσφαλμένη έκθεση ενδέχεται να οδηγήσει σε υπερβολικά εκτεθειμένες ή θολές φωτογραφίες.

(γ) Κλείστε πλήρως την εφαρμογή DJI Go. Ελέγξτε τον οδηγό αντιμετώπισης προβλημάτων εάν χρειάζεστε βοήθεια για αυτό.

(δ) Συνδέστε το τηλέφωνό σας και το τηλεχειριστήριο χρησιμοποιώντας ένα καλώδιο USB. Θα εμφανιστεί ένα παράθυρο που σας ζητάει να επιλέξετε την εφαρμογή που θέλετε να χρησιμοποιήσετε, πατήστε Altizure και, στη συνέχεια, "μόλις μία φορά". Εάν χρησιμοποιείτε το phantom 3 standard / 4K, συνδεθείτε μέσω Wi-Fi με τον ίδιο τρόπο που χρησιμοποιείτε το DJI Go.

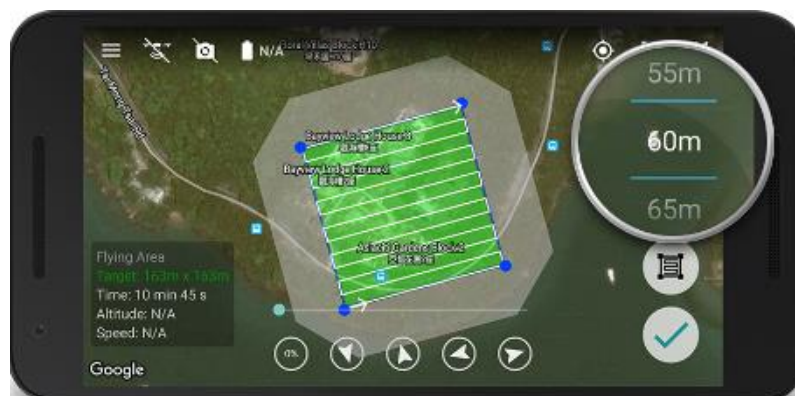
(ε) Κάντε κλικ στο κουμπί Σύλληψη. Ο χάρτης θα εμφανιστεί στην οθόνη.

Στην κάτω αριστερή γωνία του χάρτη, θα βρείτε το λογότυπο της Google. Αν βρίσκεστε στην ηπειρωτική Κίνα, παρακαλώ σύρετε από την αριστερή άκρη και επιλέξτε Switch To A Map στο συρτάρι. Διαφορετικά, συνεχίστε να χρησιμοποιείτε το Google Map.



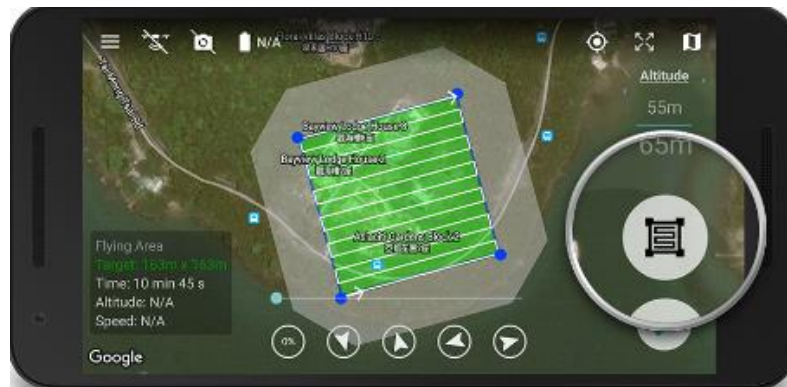
Εικόνα 41

Μετακινήστε τον επιλογέα για το υψόμετρο πτήσης.



Εικόνα 42

Τοποθετήστε μια ορθογώνια περιοχή που θέλετε να καλύψετε, ρυθμίστε τη θέση της (σύρετε το πράσινο ορθογώνιο), το μέγεθος (σύρετε τη μπλε κουκκίδα) και την κατεύθυνση (αγγίξτε παραλληλόγραμμο και περιστρέψτε με άλλο δάκτυλο).



Εικόνα 43

Ελέγξτε την ασφάλεια των διαδρομών πτήσης σας (υποδεικνύεται από τη λευκή γραμμή με δύο βέλη) και βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχει εμπόδιο κατά μήκος της διαδρομής. Κάντε κλικ στο κουμπί επιβεβαίωσης για να αποθηκεύσετε αυτήν την εργασία. Η εργασία μπορεί να φορτωθεί ξανά από την προβολή της διαχείρισης αποστολών μας αργότερα.



Εικόνα 44

Πατήστε κουμπιά αριθμημένα από 1 έως 5 για να επιλέξετε τη διαδρομή πτήσης. Η διαδρομή 1 απαιτείται, ενώ συνιστώνται οι επόμενες 4 διαδρομές. Συμπληρώστε όσο το δυνατόν περισσότερες διαδρομές για να βελτιώσετε την ποιότητα του 3D μοντέλου σας.

Κάντε κλικ για να απογειωθείτε. Το drone θα αρχίσει να καταγράφει και να προσγειώνεται στην τρέχουσα θέση.



Εικόνα 45

The upload speed is slow, sometimes it fails due to timeout error. If your drone does not response, press the take off button again to re-upload the flight task.

Μετά την ολοκλήρωση μιας εργασίας, θα υπάρχει ένα παράθυρο διαλόγου με 3 επιλογές: "συνέχεια", "επιστροφή" και "αιώρηση". Εάν επιλέξετε "επιστροφή", ο δρομέας θα πετάξει πίσω και θα προσγειωθεί στη θέση απογείωσης. Εάν πατήσετε "συνέχεια", θα ξεκινήσει η εκτέλεση της επόμενης εργασίας. Εάν επιλέξετε "hover", το drone θα μείνει στην τρέχουσα θέση και δεν θα κάνει τίποτα.

Όταν η μπαταρία είναι χαμηλή (<30%), θα υπάρχει ένα παράθυρο διαλόγου που θα σας ειδοποιεί για έξοδο από την αποστολή και επιστροφή στην πατρίδα σας. Εάν η μπαταρία είναι εξαιρετικά χαμηλή (<20%), ο δρομολογητής σας θα βγει από την αποστολή και θα επιστρέψει άμεσα. Μπορείτε να ακυρώσετε την επιστροφή πατώντας το κουμπί επιστροφής στο σπίτι στο τηλεχειριστήριο.

Μετά την ολοκλήρωση όλων των εργασιών, βρείτε τις φωτογραφίες στην κάρτα MicroSD και μεταφορτώστε το στο altizure.com για να δημιουργήσετε το μοντέλο 3D.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: Η χρήση των Drones στη δημοσιογραφία

5.1 Drone Journalism (Χρήση – Ηθική & Νομιμότητα)

Η drone journalism (αναφέρθηκε στις χρήσεις), αν και είναι ακόμα σε πρώιμο στάδιο, ο “πυρήνας” του κλάδου βρίσκεται κυρίως στα ερευνητικά προγράμματα που λειτουργούν στα πανεπιστήμια των ΗΠΑ. Το Πανεπιστήμιο της Νεμπράσκα ερευνά πως τα drones μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη δημοσιογραφία και συγκεκριμένα εστιάζει την ηθική, τη νομιμότητα και το πρακτικό αποτέλεσμα της χρήσης drones στο συγκεκριμένο τομέα. Το site του πανεπιστημίου (<http://www.dronejournalismmlab.org/>) προσφέρει μια online πλατφόρμα για συζητήσεις, αναλύσεις και συνδέσμους σχετικά με νέες έρευνες για τα drones και αποτελεί ένα απ’ τα πιο επιδραστικά online sites σχετικά με την χρήση των drones για μη στρατιωτικούς σκοπούς. Επιπλέον έχει συνάψει και εκδόσει ένα «Εγχειρίδιο Χρήσης Drones για Δημοσιογραφικούς σκοπούς». **Επισυνάπτεται ως ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α’ το εγχειρίδιο χρήσης των DRONES για δημοσιογραφικούς σκοπούς.**

Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια με την άνοδο της χρήσης των UAVs και την μελέτη για τη χρήση τους συγκεκριμένα για δημοσιογραφικούς σκοπούς, έχουν ανακύψει αρκετά ηθικά ζητήματα, που αφορούν κυρίως την πιθανότητα εισβολής της προσωπικής ζωής των πολιτών, σε συνδυασμό μάλιστα με την υπάρχουσα κατάσταση με τους δορυφόρους. Τα σημαντικά θέματα που προκύπτουν μπορούν να χωριστούν σε 4 κατηγορίες:

- κίνδυνοι για την ιδιωτική ζωή και σε ποιο βαθμό πρέπει η χρήση των drones να είναι αυστηρά ρυθμισμένη και να υπόκειται σε διαδικασίες διαφάνειας
- τρόπος συνεργασίας της αστυνομίας με τα δημοσιογραφικά drones και κατά πόσο θα είναι διαφανής η διαδικασία
- κίνδυνοι ασφάλειας & ατυχημάτων με την εκτεταμένη χρήση drones σε κατοικημένες περιοχές
- ο βαθμός που οι μη εμπορικοί δημοσιογράφοι θα πρέπει να αποδεχτούν το δημοσιογραφικό κώδικα δεοντολογίας

Οι περισσότεροι drone journalists θεωρούν πως οι ήδη υπάρχοντες κανόνες δεοντολογίας θα πρέπει να εφαρμοστούν καθώς θεωρούν ότι τα ηθικά ζητήματα που προκύπτουν με τη χρήση των drones για τη δημοσιογραφία δεν είναι καινούρια, αλλά υπήρχαν και στο παρελθόν αρχικά με τη χρήση κάμερας και στη συνέχεια με την εξάπλωση των κινητών, tablets κλπ που μπορούν να έχουν φωτογραφίες & βίντεο. Δημιουργούνται σταδιακά συγκεκριμένοι κανόνες ηθικής που βασίζονται στους υπάρχοντες και προσθέτουν πως η χρήση drones θα πρέπει να πραγματοποιείται μόνο εφόσον η άντληση της πληροφορίας δεν είναι εφικτή με άλλο μέσο.

ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΕΛΛΑΔΑ

Στις 8 Απριλίου 2014, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε ανακοίνωση προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο με θέμα «Μια νέα εποχή για την αεροπορία - Άνοιγμα της αγοράς αερομεταφορών στην πολιτική χρήση των συστημάτων τηλεχειριζόμενων αεροσκαφών με ασφαλή και βιώσιμο τρόπο».

Τα συστήματα RPAS (**Remotely Piloted Aircraft Systems**) ανήκουν στην κατηγορία των μη επανδρωμένων εναέριων συστημάτων. Με άλλα λόγια, πρόκειται για αεροσκάφη που μπορούν να ίπτανται χωρίς τη φυσική παρουσία χειριστή. Ως επί το πλείστον, δεν χρησιμοποιούνται ως απλό εναέριο σύστημα, είναι δε εφοδιασμένα με συσκευές όπως μηχανές λήψης εικόνας, μικρόφωνα, αισθητήρες και σύστημα δορυφορικής πλοήγησης GPS, τα οποία δεν αποκλείεται να επιτρέπουν την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.

Τα συστήματα RPAS πρέπει να διακρίνονται από τα αεροσκάφη και τα κλειστά κυκλώματα τηλεόρασης (CCTV), καθώς η «φορητότητα και ο διακριτικός χαρακτήρας» τους, επιτρέπουν τη χρησιμοποίησή τους σε πολύ περισσότερες περιπτώσεις. Εξάλλου, η λειτουργία τους μπορεί να συνδυάζεται με άλλες τεχνολογίες, όπως είναι οι μηχανές λήψης εικόνας, οι αισθητήρες Wi-Fi, τα μικρόφωνα, οι αισθητήρες βιομετρικών δεδομένων, τα συστήματα GPS, τα συστήματα ανάγνωσης διευθύνσεων IP και τα συστήματα ραδιοσυχνικής αναγνώρισης (RFID), οι οποίες στο σύνολό τους παρέχουν τη δυνατότητα επεξεργασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πανίσχυρα εργαλεία παρακολούθησης.

Σύμφωνα με την γνωμοδότηση C48/04/11.2.2015 ο Ευρωπαίος Επόπτης Προστασίας Δεδομένων, εκφράζει την ικανοποίησή του για το γεγονός ότι ζητήθηκε η γνώμη του επί της ανακοίνωσης (8/4/2014) από την Επιτροπή και επισημαίνει ότι οι πολιτικές χρήσεις των συστημάτων RPAS καλύπτουν το σύνολο των τομέων που δεν καλύπτουν οι στρατιωτικές χρήσεις και, επομένως, δεν περιορίζονται στις εμπορικές χρήσεις. Εκφράζει επίσης την ικανοποίησή του για το γεγονός ότι η ανακοίνωση δεν περιορίζεται στην ανάδειξη των κοινωνικών και οικονομικών οφελών που συνεπάγεται η πολιτική χρήση των συστημάτων RPAS, αλλά επισημαίνει επίσης ότι ο σεβασμός των δικαιωμάτων προστασίας της ιδιωτικής ζωής, των δεδομένων και της ασφάλειας αποτελεί βασικό προαπαιτούμενο για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης των εν λόγω οφελών προς την υποχρέωση διάδοσής τους στο σύνολο της κοινωνίας.

Επισημαίνει ότι οι χρήσεις των συστημάτων RPAS που συνεπάγονται **την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα** συνιστούν κατά κανόνα παρεμβάσεις στην άσκηση του δικαιώματος προστασίας της ιδιωτικής και της οικογενειακής ζωής το οποίο κατοχυρώνεται στο άρθρο 8 της Ευρωπαϊκής σύμβασης των Δικαιωμάτων του Ανθρώπου (στο εξής «ΕΣΔΑ») και στο άρθρο 7 του Χάρτη Θεμελιωδών Δικαιωμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (στο εξής «ο Χάρτης»), καθώς θίγουν σοβαρά το κατοχυρωμένο δικαίωμα στην αυστηρά προσωπική και στην ιδιωτική ζωή όλων των ατόμων στην ΕΕ. Επομένως, οι εν λόγω χρήσεις επιτρέπονται μόνο υπό ειδικούς όρους και εγγυήσεις. Εν πάση περιπτώσει, κάθε συνήθης επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα που πραγματοποιείται με τη χρήση συστημάτων RPAS στην ΕΕ πρέπει να συμμορφώνεται προς το προβλεπόμενο στο άρθρο 8 του Χάρτη δικαίωμα προστασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και προς το νομικό πλαίσιο προστασίας δεδομένων της ΕΕ.

Κατά συνέπεια, οι πρακτικές χρήσεις των συστημάτων RPAS **από ιδιώτες στο πλαίσιο**

ιδιωτικών δραστηριοτήτων, εμπίπτουν κατά κανόνα στις απαιτήσεις της οδηγίας 95/46/EK και σπανίως επωφελούνται της εξαίρεσης που αφορά αποκλειστικά οικιακές δραστηριότητες. Εν πάση περιπτώσει, η επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα πρέπει να είναι σύμφωνη από κάθε άποψη ώστε να διασφαλίζεται ο σεβασμός των κανόνων προστασίας δεδομένων. Αυτό συνεπάγεται επίσης την υποχρέωση συμμόρφωσης προς άλλους συναφείς κανόνες σε τομείς του δικαίου όπως το ποινικό δίκαιο, το δίκαιο διανοητικής ιδιοκτησίας, το αεροπορικό δίκαιο ή το δίκαιο προστασίας του περιβάλλοντος.

Η επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα μέσω RPAS **για εμπορικούς ή επαγγελματικούς σκοπούς** πρέπει να συμμορφώνεται προς την εθνική νομοθεσία για την εφαρμογή της οδηγίας 95/46/EK και η απλή δημοσίευση δεδομένων στο Διαδίκτυο ή σε εφημερίδα, χωρίς πρόθεση αποκάλυψης πληροφοριών, απόψεων ή ιδεών στο κοινό, δεν εμπίπτει στην προβλεπόμενη στο άρθρο 9 της οδηγίας 95/46/EK εξαίρεση για την άσκηση δημοσιογραφίας.

Οι χρήσεις των συστημάτων RPAS **στο πλαίσιο της επιβολής του νόμου** πρέπει επίσης να συνάδουν με το θεμελιώδες δικαίωμα προστασίας της ιδιωτικής ζωής, ώστε οι συναφείς δραστηριότητες να ερείδονται σε σαφείς και προσβάσιμους κανόνες δικαίου, να υπηρετούν τη νομιμότητα, να είναι αναγκαίες για τη δημοκρατική λειτουργία της κοινωνίας και αναλογικές σε σχέση με τον επιδιωκόμενο σκοπό. Όταν οι εν λόγω δραστηριότητες συνεπάγονται την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, πρέπει να συμμορφώνονται προς τις εγγυήσεις προστασίας των δεδομένων που έχουν θεσπίσει η ΕΕ και το Συμβούλιο της Ευρώπης.

Η χρήση των συστημάτων RPAS για **σκοπούς συλλογής πληροφοριών** πρέπει να συνάδει με τις αρχές της αναγκαιότητας και της αναλογικότητας.

Ο ΕΕΠΔ συνιστά στην Επιτροπή να ενθαρρύνει τους κατασκευαστές να εφαρμόσουν τις αρχές της προστασίας της ιδιωτικής ζωής εκ κατασκευής και από προεπιλογή, τους δε υπεύθυνους επεξεργασίας δεδομένων να εκπονούν εκτιμήσεις επιπτώσεων της επεξεργασίας στην προστασία των δεδομένων όταν η εν λόγω προστασία ενέχει ειδικούς κινδύνους για τα δικαιώματα και τις ελευθερίες των προσώπων στα οποία αφορούν τα δεδομένα λόγω της φύσης, του πεδίου εφαρμογής ή των σκοπών της. Απαιτείται επίσης η υλοποίηση πρόσθετων δράσεων για την ενθάρρυνση της λήψης μέτρων που θα διευκολύνουν τον εντοπισμό του υπεύθυνου επεξεργασίας δεδομένων του εκάστοτε συστήματος RPAS.

Το ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο για την προστασία προσωπικών δεδομένων συγκροτείται από το συνταγματικό δικαίωμα προστασίας προσωπικών δεδομένων όπως κατοχυρώνεται στο άρθρο 9 Α του Συντάγματος, τον νόμο 2472/97 (ΦΕΚ Α' 50/10.04.1997) που ενσωμάτωσε την οδηγία 95/46/EK, για την προστασία του ατόμου από την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, όπως ισχύει μετά τις τροποποιήσεις που κατά καιρούς εισήχθησαν καθώς και τον νόμο 3471/06 (ΦΕΚ Α' 133/28.06.2006) που – εκτός των τροποποιήσεων που επέφερε στον Ν. 2472/97 – αφορά

την προστασία των προσωπικών δεδομένων και της ιδιωτικής ζωής στον τομέα των ηλεκτρονικών επικοινωνιών.

Τα όρια της ιδιωτικότητας και της προστασίας της καθορίζονται από τεχνολογικούς παράγοντες, την παγκοσμιοποίηση της επεξεργασίας και της επικοινωνίας, τις αλλαγές των αντιλήψεων τόσο των ατόμων όσο και των κρατικών και κοινωνικών οργανώσεων ως προς το περιεχόμενο της ιδιωτικότητας όσο και ως προς τη σχέση της με άλλα δημόσια και ιδιωτικά αγαθά και επιδιώξεις.

Αν οι τεχνολογικές εξελίξεις οδήγησαν στην αναγνώριση και κατοχύρωση ενός πλέγματος προστατευτικών κανόνων, οι ίδιες αυτές εξελίξεις θέτουν, διαρκώς και αυξανόμενα, σε δοκιμασία τη ρυθμιστική ικανότητά των νομικών κανόνων. Υπό την καταλυτική επίδραση της τεχνολογικής επανάστασης – ήδη η «κλασική» αντίληψη της ιδιωτικότητας έχει σημαντικά εμπλουτιστεί με επιμέρους δικαιώματα, όπως το δικαίωμα σε ιδιωτική ζωή, ο περιορισμός της προσβασιμότητας, ο αποκλειστικός έλεγχος της πρόσβασης στον ιδιωτικό χώρο (ή άσυλο της κατοικίας), η ελαχιστοποίηση των “παρεμβάσεων” (intrusiveness), η προσδοκία της εχεμύθειας, το δικαίωμα στο απόρρητο και το δικαίωμα στην απόλαυση της μοναξιάς, της – υπό στενή έννοια - ιδιωτικότητας (intimacy), της ανωνυμίας και της απόσυρσης (reserve).

Κομβικά, η τωρινή ασφάλεια και μηχανισμοί προστασίας που διαθέτουμε έχουν σχεδιαστεί με γνώμονα την προστασία από ανθρώπινους εγκληματίες και όχι ρομποτικούς. Κάποιες φωνές ίσως υποστηρίξουν ότι η απάντηση βρίσκεται σε νέους νόμους που θα ποινικοποιούν την κατοχή των drones. Ένα τόσο ακραίο μέτρο όμως θα ήταν σίγουρα παράλογο και μάλλον δε θα αποτελούσε λύση. Και αυτό διότι σε έναν κόσμο που τα πάντα βρίσκονται συνδεδεμένα στο Internet, υπάρχει η δυνατότητα ηλεκτρονικής πειρατείας, ακόμη και των drones. Έτσι οι εγκληματίες δε θα χρειαζόνταν καν την προσωπική αγορά ενός, θα μπορούσαν απλώς να πειρατεύσουν ένα οποιοδήποτε άλλο.

Από την 01/01/2017 ισχύει στην Ελλάδα ο νέος «Κανονισμός Πτήσεων Συστημάτων Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών» (**ΦΕΚ 3152/Β/30-9-2016, Απόφαση Αριθμ. Δ/ΥΠΑ/21860/1422/2016, Κανονισμός - γενικό πλαίσιο πτήσεων Συστημάτων μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών- ΣμηΕΑ (Unmanned Aircraft Systems - UAS)**), όπου βασίστηκε εν μέρει στον Αμερικάνικο Κανονισμό της FAA (Part 107) με αρκετές προσαρμογές στην συνθήκες της Ελλάδας. Βρίσκεται όμως σε διαδικασία συνεχών αναθεωρήσεων για την βελτίωσή του. **Επισυνάπτεται ως ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄ το ΦΕΚ 3152/Β/30-9-2016**

5.2 Drone and Data/Research Journalism

ΟΡΙΣΜΟΣ

Οι νέες δυνατότητες που ανοίγονται, όταν συνδυάζετε ο παραδοσιακός τρόπος παρουσίασης "μιας είδησης ή ενός θέματος", με την ικανότητα χρήσης του τεράστιου φάσματος των ψηφιακών πληροφοριών ή διευκολύνσεων που είναι διαθέσιμες, προκειμένου να παρουσιαστεί σαν μία συναρπαστική ιστορία που θα προσελκύσει το κοινό, μπορεί να χαρακτηριστεί ως “Data/Research journalism”

Η δημοσιογραφία με drone είναι κάτι πολύ περισσότερο από τη δημιουργία φωτογραφιών και βίντεο. Τα drones μπορούν να χρησιμοποιηθούν με ακρίβεια σε μεθόδους έρευνας. Έτσι όπως είναι κατασκευασμένα, αποτελούν τα τέλεια εργαλεία για μια πιο επιστημονική προσέγγιση της συλλογής evidences και αυτό είναι που χρειάζεται η δημοσιογραφία, υποστηρίζει ο «καθηγητής drone», Matthew Waite σε μια συνέντευξη του στο μέσο "Your Flying Reporter".



Matt Waite flying an old model A.R. Parrot drone at a conference.

Εικόνα 46

Για τον Matthew Waite του Πανεπιστημίου της Νεμπράσκα-Λίνκολν, «η ακρίβεια είναι η σημαντικότερη δημοσιογραφική αρετή της εποχής μας». Το 2009, κέρδισε το βραβείο Pulitzer¹ με την ιστοσελίδα PolitiFact, για τον έλεγχο πολιτικών γεγονότων. Όταν ο Waite ίδρυσε το εργαστήριο Drone Journalism Lab το 2011, είχε παρόμοιες φιλοδοξίες: **πειραματική έρευνα** που χρησιμοποιεί drones για να συμβάλει στην ακριβή και επιστημονική, ερευνητική δημοσιογραφία. Το 2013, η Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας (FAA) του απαγόρευσε να πετάει μέχρι να πάρει την άδειά της. Έτσι τα drones του πανεπιστημίου παρέμειναν αδρανοποιημένα μέχρι το Αύγουστο 2016 όπου η FAA δημιούργησε το πλαίσιο για τις εμπορικές πτήσεις των drones με τη έκδοση του κανονισμού τέτοιων πτήσεων, γνωστό και ως "Part 107". Έτσι δημιούργησε μια εσωτερική αίθουσα πτήσεων (το γυμναστήριο του πανεπιστημίου) και ενθάρρυνε τους μαθητές να πάνε στο εξωτερικό και να εξασκηθούν να πετούν εκεί. Ο Waite πιστεύει ακράδαντα ότι τα τεχνικά χαρακτηριστικά των drones το μεταμορφώνουν σε ένα ευέλικτο εργαλείο για τους μελλοντικούς δημοσιογράφους, όμως όχι μόνο για κινηματογραφικές εφαρμογές..



Εικόνα 47

«Όταν αναφερόμαστε στο μέλλον της δημοσιογραφίας με την χρήση των drones, οι άνθρωποι πάντα σκέφτονται τα βίντεο ή τις εικόνες που έχουν αποτυπωθεί με drone και σε αυτό, δεν χρειάζεται ιδιαίτερη φαντασία. Η πλειοψηφία αυτών των συσκευών θα χρησιμοποιηθεί στη δημοσιογραφία για την λήψη φωτογραφιών και βίντεο. Το πραγματικό μέλλον όμως στη χρήση τους είναι στην «ερευνητική δημοσιογραφία» με τη χρήση αισθητήρων για τη συλλογή δεδομένων από μεγάλες περιοχές που δεν μπορούμε συνήθως να καλύψουμε. Ειδικά η περιβαλλοντική δημοσιογραφία είναι ένας από τους σαφείς τομείς που πραγματικά μπορούν να επωφεληθούν από αυτό. Οι περιβαλλοντικές αλλαγές συμβαίνουν συχνά σε ευρεία κλίμακα και είναι καλύτερα ορατές από ψηλά. Ίσως όχι με το γυμνό μάτι. Ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιηθεί μια πολυφασματική κάμερα για να δούμε ένα μικρό τμήμα της ηλεκτρομαγνητικής έκφρασης της περιοχής ενδιαφέροντος. Ίσως χρειαστεί να αναλύσουμε τις διαφοροποιήσεις της υπέρυθρης ακτινοβολίας για να δούμε τις αλλαγές στην ποιότητα του νερού ή τις παρασιτώσεις των φυκιών στις υδάτινες οδούς ή, πιο σαφές στο μάτι, θα μπορούσαμε να αναλύσουμε τις αλλαγές στο τοπίο που προκαλούνται από την ανθρώπινη ανάπτυξη. Θα μπορούσαμε, για παράδειγμα, να αναλύσουμε τις εικόνες για να καθορίσουμε εάν η ροή του νερού σε ένα τοπίο έχει αλλάξει ή έχει κοπεί λόγω της κατασκευής κατοικιών και δρόμων».

Τα UAVs μπορούν να εξοπλιστούν με αισθητήρες, αλλά θα μπορούσαν επίσης να χρησιμοποιηθούν για την τοποθέτηση αισθητήρων σε δύσκολα σημεία πρόσβασης. Τα UAVs προσφέρουν μεγάλη ευκολία να πετάξουν στον αέρα τακτικά και ανέξοδα και να συλλέγουν δεδομένα.



Εικόνα 48

«Η ερευνητική δημοσιογραφία ήδη συνορεύει με την κοινωνική επιστήμη και την επιστήμη των δεδομένων. Εάν χρησιμοποιηθούν νέες μέθοδοι συλλογής πληροφοριών, μπορούν σε συνδυασμό με την δοκιμασμένη από το χρόνο αφήγηση να εξηγηθούν τα ευρήματα με διαφορετικό τρόπο στο κοινό. Σήμερα η δημοσιογραφία είναι βαρετή και τυποποιημένη. Χρειαζόμαστε καλύτερους τρόπους για να προσελκύσουμε το κοινό και πρέπει να παρουσιάσουμε καινοτόμους τρόπους συλλογής ειδήσεων. Πρέπει να ενημερώνουμε, να δημιουργούμε ενδιαφέρον και να ψυχαγωγούμε το κοινό. Έτσι, οι δημοσιογράφοι θα ήταν σοφό να εξετάσουν άλλους τομείς της ακαδημαϊκής μελέτης που κάνει έρευνα και να μάθουν. Πιστεύω ότι η χρήση των εναέριων ρομποτικών, των drones, των αισθητήρων και των επιστημονικών μεθόδων για τη συλλογή δεδομένων και την ανάλυσή τους θα μπορούσε πραγματικά να αυξήσει την ακρίβεια της είδησης και να αποκαταστήσει ένα μέρος της εμπιστοσύνης του κοινού στη δημοσιογραφία. Οι αναγνώστες χρειάζονται κάτι νέο και αυτό είναι ένας νέος τομέας δημοσιογραφίας. Οι δημοσιογράφοι αρχίζουν να πειραματίζονται με διάφορες τεχνολογίες, προκειμένου να αποκαλύψουν πιο συναρπαστικές και ενδιαφέρουσες ιστορίες. Μια τέτοια τεχνολογία ονομάζεται φωτογραμμετρία, στην οποία δημιουργούνται 3D μοντέλα από μια συλλογή 2D φωτογραφιών και την βοήθεια Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS)». (Matthew Waite, University of Nebraska-Lincoln).



3D storylands

Εικόνα 49

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: Drone & Δημοσιογραφική έρευνα (case studies)

6.1 Έρευνα - Σκοπός

Λαμβάνοντας υπόψη, τις δυνατότητες που μας δίνει η χρήση των drones στην δημοσιογραφία, θέλησα να εφαρμόσω στην πράξη τον συνδυασμό Drones – Photogrammetry data – GIS και με τον εξοπλισμό που διέθετα, να παρουσιάσω μ' ένα διαφορετικό τρόπο, ένα «θέμα» στο κοινό. Η παρουσίαση, εκτός του σχολιασμού και της κλασσική εναέριας βιντεοσκόπησης (ίδια στοιχεία στα περισσότερα πλέον δημοσιογραφικά θέματα), θα έπρεπε να περιλαμβάνει εκείνο το επιπλέον στοιχείο που θα τραβούσε το ενδιαφέρον του κοινού και αυτό θα ήταν η τρισδιάστατη απεικόνιση (3D Mapping) του χώρου.

Το «θέμα» της έρευνας που επέλεξα να πραγματοποιήσω ήταν η: «Ανάδειξη, ιστορικά σημαντικών Αρχαιολογικών χώρων της Αττικής, που είναι άγνωστοι ή έχουν δυσκολία πρόσβασης για το κοινό».

Η παρουσίαση στο κοινό θα έπρεπε να περιλαμβάνει: Ιστορικά στοιχεία, ένα εισαγωγικό βίντεο με αποτύπωση του χώρου, πληροφορίες για την τοποθεσία από τους χάρτες της Google ή Apple, αλλά και τα 3D Μοντέλα που θα έδιναν τη δυνατότητα στο κοινό για μία εικονική περιήγηση μέσα στο χώρο και την άντληση πληροφορίας μέσα από τα μαρκαρισμένα σημεία ενδιαφέροντος.

Σκοπός, μέσω της παρουσίασης των 3D Μοντέλων, θα ήταν να κεντρίσω το ενδιαφέρον του κοινού και να αυξηθεί η επισκεψιμότητα στους συγκεκριμένους Αρχαιολογικούς χώρους.

Οι Αρχαιολογικοί χώροι που επιλέχθηκαν ήταν:

- 1. Ερείπια Αρχαίου Δήμου Ραμνούντα που βρίσκεται στη περιοχή του Γραμματικού**
- 2. Ιερό Αιγυπτίων Θεών που βρίσκεται στη Ν. Μάκρη**

Άλλοι εξίσου σημαντικοί Αρχαιολογικοί χώροι είναι το Αμφιάρειο, το Αρχαίο θέατρο Θωρικού Λαυρίου κ. ά., που σταδιακά μπορούν να ενταχθούν στη διαδικασία 3D-mapping.

6.2 Εξοπλισμός

Ο εξοπλισμός απαρτίζεται από ένα drone της Εταιρείας DJI, μοντέλο Phantom 3 Advanced, με δύο μπαταρίες «έξυπνου τύπου», tablet i-Pad 4 mini και smartphone Huawei P9 Android.

Τα Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του Phantom 3 Advanced (www.Dji.com) είναι:

AIRCRAFT

Weight (Battery & Propellers Included)	1280 g
Diagonal Size (Propellers Excluded)	350 mm
Max Ascent Speed	5 m/s
Max Descent Speed	3 m/s
Max Speed	16 m/s (ATTI mode)
Max Tilt Angle	35°
Max Angular Speed	150°/s
Max Service Ceiling Above Sea Level	19685 feet (6000 m)
Max Flight Time	Approx. 23 minutes
Operating Temperature Range	32° to 104°F (0° to 40°C)
Satellite Positioning Systems	GPS/GLONASS
Hover Accuracy Range	Vertical: ±0.1 m (with Vision Positioning) ±0.5 m (with GPS Positioning) Horizontal: ±0.3 m (with Vision Positioning) ±1.5 m (with GPS Positioning)

GIMBAL

Stabilization	3-axis (pitch, roll, yaw)
Controllable Range	Pitch: -90° to +30°
Max Controllable Angular Speed	Pitch: 90°/s
Angular Control Accuracy	±0.02°

REMOTE CONTROLLER

Operating Frequency	2.400 - 2.483 GHz
Max Transmission Distance	FCC Compliant: 3.1 mi (5 km) CE Compliant: 2.2 mi (3.5 km) (Unobstructed, free of interference)
Operating Temperature Range	32° to 104°F (0° to 40°C)
Battery	6000 mAh LiPo 2S
Transmitter Power (EIRP)	- FCC: 20 dBm - CE: 16 dBm - MIC: 16 dBm
Operating Current/Voltage	1.2 A@7.4 V
Video Output Port	USB
Mobile Device Holder	Tablets and smart phones

INTELLIGENT FLIGHT BATTERY

Capacity	4480 mAh
Voltage	15.2 V
Battery Type	LiPo 4S
Energy	68 Wh
Net Weight	365 g
Charging Temperature Range	41° to 104°F (5° to 40°C)
Max Charging Power	100 W

CAMERA

Sensor	1/2.3" CMOS Effective pixels: 12.4 M (total pixels: 12.76 M)
Lens	FOV 94° 20 mm (35 mm format equivalent) f/2.8 focus at ∞
ISO Range	• 100-3200 (video) • 100-1600 (photo)
Electronic Shutter Speed	8 - 1/8000 s
Image Size	4000×3000
Still Photography Modes	• Single Shot • Burst Shooting: 3/5/7 frames • Auto Exposure Bracketing (AEB): 3/5 bracketed frames at 0.7 EV Bias • Timelapse
Video Recording Modes	• 2.7K: 2704 x 1520p 24/25/30 (29.97) • FHD: 1920x1080p 24/25/30/48/50/60 • HD: 1280x720p 24/25/30/48/50/60
Max Video Bitrate	40 Mbps
Supported File Systems	FAT32 (≤32 GB); exFAT (>32 GB)
Photo	JPEG, DNG (RAW)
Video	MP4, MOV (MPEG-4 AVC/H.264)
Supported SD Cards	Micro SD Max capacity: 64 GB Class 10 or UHS-1 rating required

VISION SYSTEM

Vision System	Downward Vision System
Velocity Range	≤8 m/s (2 m above ground)
Altitude Range	30 - 300 cm
Operating Range	50 - 300 cm
Operating Environment	Surface with clear pattern and adequate lighting (lux>15)

APP / LIVE VIEW

Mobile App	DJI GO
Live View Working Frequency	2.4 GHz ISM
Live View Quality	720P @ 30fps
Latency	220ms (depending on conditions and mobile device)
Required Operating Systems	• iOS 8.0 or later • Android 4.1.2 or later

6.3 Προγράμματα εφαρμογών

6.3.1 Εφαρμογή DJI GO

Η εφαρμογή ελέγχου του drone είναι η DJI GO κατάλληλη για φορητές συσκευές Android και i-OS. Με την συγκεκριμένη εφαρμογή έγινε η εναέρια βιντεοσκόπηση των Αρχαιολογικών χώρων. Βασικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής:

- Η DJI GO σας δίνει πλήρη έλεγχο της φωτογραφικής σας μηχανής και μιας ζωντανής μετάδοσης βίντεο HD στην οθόνη σας. Ρυθμίστε την κάμερα και χρησιμοποιήστε την προβολή σε πραγματικό χρόνο για να ευθυγραμμιστείτε για την τέλεια λήψη.



Εικόνα 50

- Ένδειξη χάρτη και radar σε πραγματικό χρόνο.



Εικόνα 51

- Καταγραφή δεδομένων κάθε πτήσης.



Εικόνα 52

- Επιλογή «έξυπνων τρόπων» πτήσης.



Εικόνα 53

6.3.2 Εφαρμογή Altizure

Για την διαδικασία της Φωτογραμμετρίας επιλέχθηκε η εφαρμογή ALTIZURE, κατάλληλη για το drone Phantom 3 Advanced και για τις φορητές συσκευές Android και i-Os του εξοπλισμού, η οποία περιγράφεται στο κεφάλαιο 4, παράγραφος 4.3.1. (www.Altizure.com). Επιπλέον διαθέτει ελεύθερο Portal στο Cloud, για την επεξεργασία των δεδομένων και την ανασύνθεση και επεξεργασία των 3D μοντέλων. Το συγκεκριμένο portal ενημερώνει την βάση δεδομένων του ΓΣΠ (GIS), Altizure Earth.



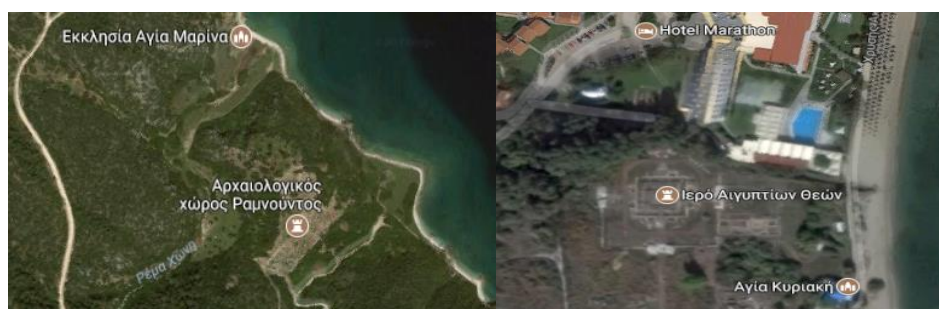
Εικόνα 54

6.4 Διαδικασία (CAPTURE – CREATE – CONNECT)

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε ήταν σύμφωνη με το «Εγχειρίδιο Χειρισμού», του Παραρτήματος Α΄ της παρούσης εργασίας.

Αφού επέλεξα τους χώρους, ενημερώθηκα για την ευρύτερη περιοχή μέσω των χαρτών της Google και επισκέφθηκα κάθε Αρχαιολογικό χώρο 2 φορές.

Οι καιρικές συνθήκες (μεγάλη ταχύτητα ανέμου), η δύσκολη πρόσβαση στο Αρχαιολογικό χώρο του Ραμνούντα καθώς και η ύπαρξη μεγάλης ξενοδοχειακής μονάδας δίπλα από το Ιερό των Αιγυπτίων Θεών στη Ν. Μάκρη, ήταν οι σημαντικότερες δυσκολίες που έπρεπε να αντιμετωπιστούν για να ολοκληρωθεί η απεικόνιση τους.



Εικόνα 55

6.4.1 Αρχαιολογικός χώρος Ραμνούντα, case study 1

ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ:

Ο Ραμνούντας σήμερα είναι αρχαιολογικός χώρος της Ανατολικής Αττικής με τα εντυπωσιακά ερείπιά του να βρίσκονται βορειοδυτικά της σύγχρονης πόλης της Αγίας Μαρίνας του Δήμου Μαραθώνος στην ανατολική ακτή της Αττικής, με θέα τα ευβοϊκά στενά. Στο Ραμνούντα υπήρχε λατρευτικός χώρος της αδυσώπητα εκδικητικής

θεάς Νέμεσης, που ήταν και ο σημαντικότερος λατρευτικός χώρος της θεάς στην αρχαία Ελλάδα. Ο Ραμνούντας είναι από τους πλέον καλύτερα διατηρημένους αρχαιολογικούς χώρους, όπου ο επισκέπτης μπορεί να διαπιστώσει τη δομή λειτουργίας ενός αττικού δήμου. Ο δήμος αυτός ήταν στρατηγικά σημαντικός για τις θαλάσσιες διαδρομές και ενισχυόταν αμυντικά με αθηναϊκή φρουρά των *εφήβων* (νέων ανδρών), οι οποίοι υπηρετούσαν εκεί κατά το 2ο έτος της θητείας τους. Η οχυρωμένη ακρόπολη του Ραμνούντα δεσπόζει πάνω από τα δύο μικρά λιμάνια που βρίσκονται και από τις δύο πλευρές του χώρου, ο οποίος είναι φραγμένος ως επάνω, εκτενώς, από την αρχαιότητα και στα οποία λιμανάκια εισάγονταν σιτηρά για την Αθήνα κατά τη διάρκεια του Πελοποννησιακού Πολέμου.

ΕΝΑΕΡΙΑ ΒΙΝΤΕΟΣΚΟΠΗΣΗ & ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑ

Επισυνάπτω χαρακτηριστικά στιγμιότυπα της διαδικασίας:

- Προετοιμασία πτήσης (Εικόνα 56)



- Έναρξη πτήσης (Εικόνα 57)



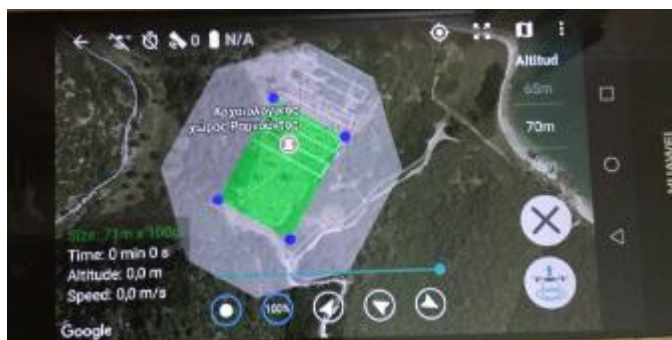
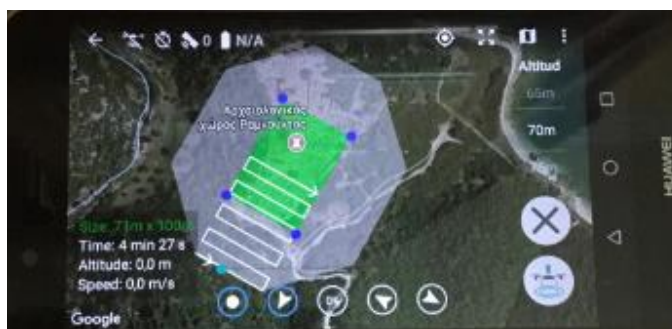
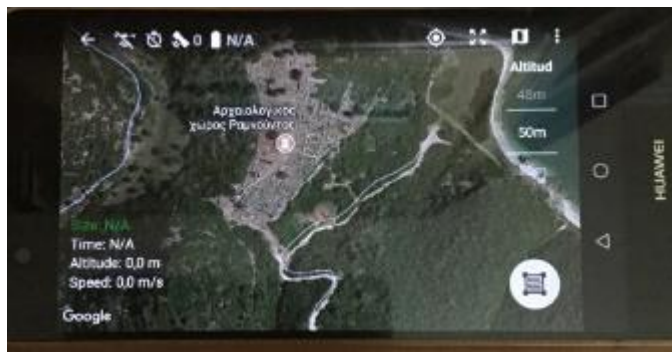
- Πτήση προς Αρχαιολογικό χώρο (Εικόνα 58)



- Έναρξη βιντεοσκόπησης (Εικόνα 59)



- Έναρξη και εκτέλεση εφαρμογής Φωτογραμμετρίας Altizure με συσκευή Android (Εικόνα 60):



- Ενδεικτικές λήψεις Φωτογραμμετρίας (Εικόνα 61)



Συνολικά ελήφθησαν 101 αρχεία τύπου jpeg περίπου 5 Mb έκαστο, τα οποία μεταφορτώθηκαν στο portal της ALTIZURE και έγινε η ανασύνθεση του 3D μοντέλου:

Altizure

Project:

Overview

Images

Report

Camera Poses

Orthomap

3D Models

Studio

Add to My Favourites

Overview

My Projects > Rhamnous - Amazing archeological site in Greece (1 hour from Athens)

Rhamnous - Amazing archeological site i... Free Project



Images	98	Views	204
Storage size	467.42 MB	Comments	0
Data size	1.18 GP	Favourites	2
Device(s)	Phantom 3 Advanced	Featured	

Date created: 09/05/17 09:14:25

Upgrade(Insufficient fund)

Reconstruction Progress

Completed: 100%

Finalizing

100%

Reconstruction Task

Done

STATE

00:58:19

ELAPSED: AN HOUR

Date started: 09/05/17 10:16:02



Εικόνα 62

Μετά την ολοκλήρωση της ανασύνθεσης το 3D μοντέλο προβάλλεται στην ιστοσελίδα <https://www.altizure.com/project/59ae40c1b891807f43a684c4/model> και στο GIS της Altizure, με δυνατότητες επεξεργασίας όπως Flight Animation <https://www.altizure.com/project/59ae40c1b891807f43a684c4/model?flight=59ae5d96b891807f43a764ab>, ενώ με πληρωμή μπορούν να εξαχθούν τα παρακάτω αρχεία για περαιτέρω εμπορικές χρήσεις ή άλλες εφαρμογές :

Download 					Only available for paid project				
#	Name	Size	Modification time	Download					
1	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_model.zip	86.43 MB	09/05/17 11:14:21						
2	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_ortho.zip	75.63 MB	09/05/17 11:14:10						
3	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_ortho_dsm.zip	203.79 MB	09/05/17 11:14:17						
4	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_model.kmz	75.46 MB	09/05/17 11:14:01						
5	Rhamnous_-_Amazing_archeological_site_in_Greece_(1_hour_from_Athens)_merged_model.zip	85.75 MB	09/05/17 11:14:04						

Εικόνα 63

6.4.2 Αρχαιολογικός χώρος Ιερού Αιγυπτίων Θεών (Ν. Μάκρη), case study 2

ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ:

Το Ιερό των Αιγυπτίων Θεών είναι ένας εξαιρετικής σημασίας αρχαιολογικός χώρος για την Αττική, ο οποίος είναι επισκέψιμος από το 2001, ενώ οι ανασκαφές συνεχίζονται συστηματικά μέχρι σήμερα. Πρόκειται για ένα συγκρότημα με πολυάριθμα οικοδομήματα που χρονολογείται γύρω στο 150-160 μ.Χ. και αποδίδεται στον Ηρώδη Αττικό, ενώ εκτός από το κυρίως ιερό έχει ανασκαφεί και πολυτελές λουτρικό οικοδόμημα - βαλανείο, που παραπέμπει σε θέρμες αυτοκρατορικού τύπου σε μικρογραφία, και στο οποίο πραγματοποιούνταν οι απαραίτητοι καθαρμοί πριν από τις λατρευτικές τελετουργίες. Το ιερό ήταν αφιερωμένο στον Σάραπι, εξελληνισμένη μορφή του θεού Όσιρι, κι εκεί τελούνταν οι μεγάλες εορτές του Σάραπι και της Ίσιδας, ενώ λατρευόταν, επίσης, ο γιος τους Ώρος. Κατά τη διάρκεια των ανασκαφών έχουν έρθει στο φως μεγάλης αξίας ακέραια μαρμάρινα γλυπτά και πήλινα τελετουργικά σκεύη, τα οποία φιλοξενούνται σε ειδική αίθουσα στην έκθεση του Αρχαιολογικού Μουσείου Μαραθώνα.

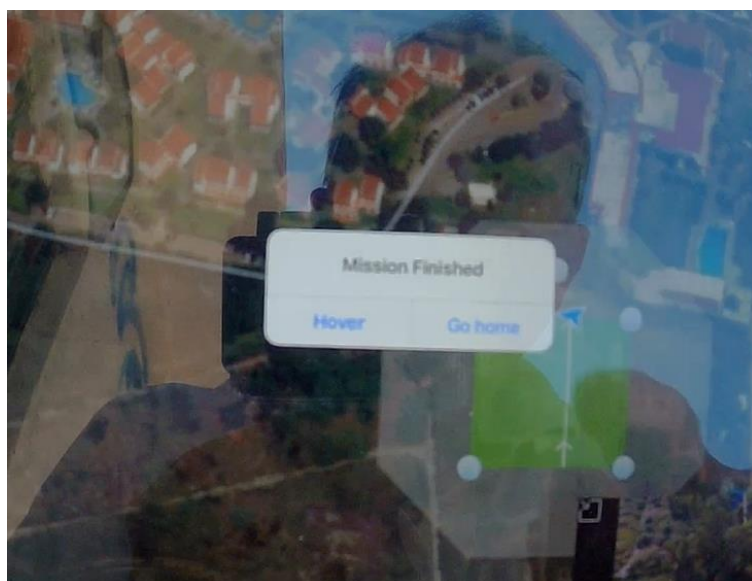
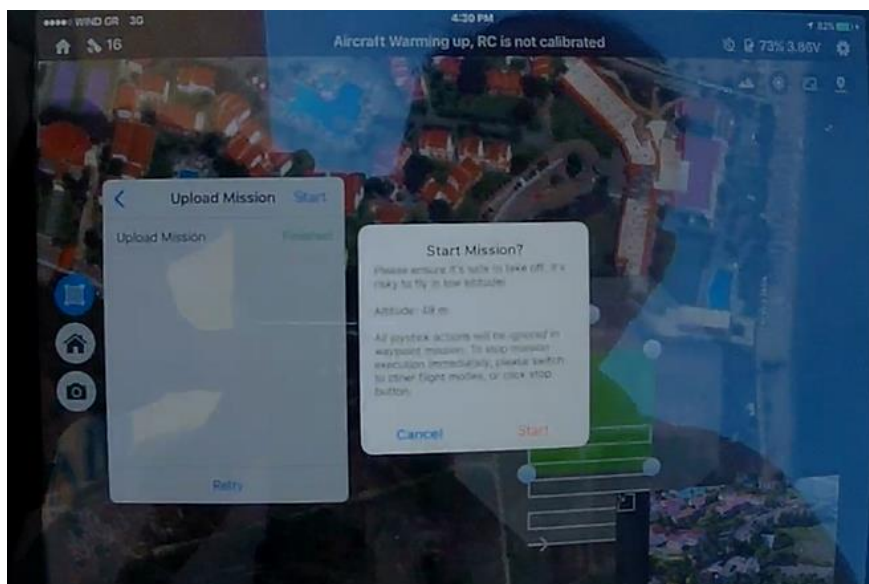
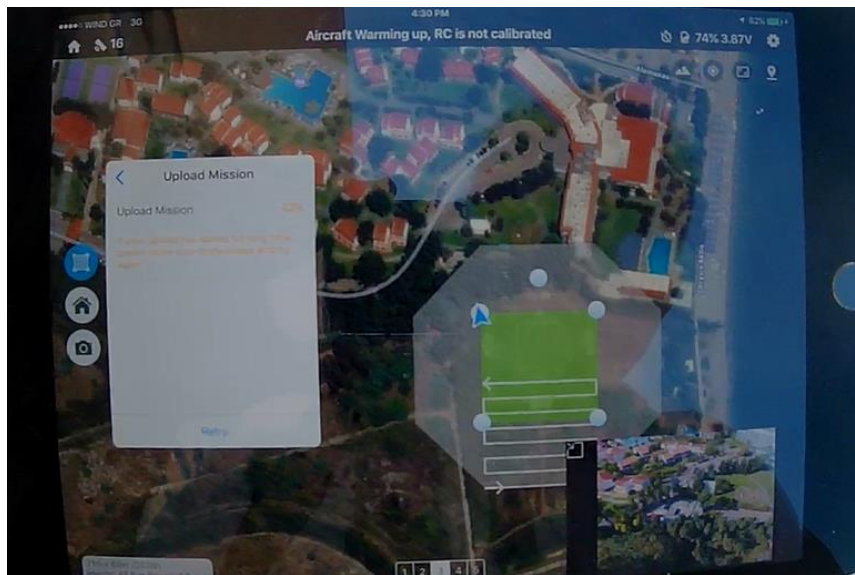
ΕΝΑΕΡΙΑ ΒΙΝΤΕΟΣΚΟΠΗΣΗ & ΦΩΤΟΓΡΑΜΜΕΤΡΙΑ

Επισυνάπτω χαρακτηριστικά στιγμιότυπα της διαδικασίας:

- Έναρξη βιντεοσκόπησης (Εικόνα 64)



- Έναρξη εφαρμογής Φωτογραμμετρίας Altizure με συσκευή i-Os (Εικόνα 65)



- Ενδεικτικές λήψεις Φωτογραμμετρίας (Εικόνα 66)



Συνολικά ελήφθησαν 217 αρχεία τύπου jpeg περίπου 5 Mb έκαστο, τα οποία μεταφορτώθηκαν στο portal της ALTIZURE και έγινε η ανασύνθεση του 3D μοντέλου:

Project:

Overview

Images

Report

Camera Poses

Orthomap

3D Models

Studio

Add to My Favourites

Overview

My Projects > EGYPTIAN GODS SANCTUARY- N. Makri, Attiki

EGYPTIAN GODS SANCTUARY- N. Mak...

Free Project

Images	217	Views	142
Storage size	1.02 GB	Comments	0
Data size	2.53 GP	Favourites	3
Device(s)	Phantom 3 Advanced	Featured	

Reconstruction Progress

Completed: 100%

Finalizing

100%

Reconstruction Task

Done

STATE

01:28:08

ELAPSED: AN HOUR

Date created: 09/08/17 18:27:29

Upgrade(Insufficient fund)

Date started: 09/08/17 23:57:00



Εικόνα 67

Μετά την ολοκλήρωση της ανασύνθεσης το 3D μοντέλο προβάλλεται στην ιστοσελίδα <https://www.altizure.com/project/59b2b6e0d5e441395a4e146b/model> και στο GIS της Altizure, με δυνατότητες επεξεργασίας όπως flight animation <https://www.altizure.com/project/59b2b6e0d5e441395a4e146b/model?flight=59b3f031d5e441395a54b2d5> ενώ με πληρωμή μπορούν να εξαχθούν τα παρακάτω αρχεία για περαιτέρω εμπορικές χρήσεις ή άλλες εφαρμογές :

Download 				
Only available for paid project				
#	Name	Size	Modification time	Download
1	EGYPTIAN_GODS_SANCTUARY-N_Makri_Attiki_model.zip	32.73 MB	09/09/17 01:25:05	
2	EGYPTIAN_GODS_SANCTUARY-N_Makri_Attiki_ortho.zip	11.82 MB	09/09/17 01:25:01	
3	EGYPTIAN_GODS_SANCTUARY-N_Makri_Attiki_ortho_dsm.zip	57.8 MB	09/09/17 01:25:03	
4	EGYPTIAN_GODS_SANCTUARY-N_Makri_Attiki_model.kmz	26.47 MB	09/09/17 01:24:59	
5	EGYPTIAN_GODS_SANCTUARY-N_Makri_Attiki_merged_model.zip	32.62 MB	09/09/17 01:25:07	

Εικόνα 68

Η διαδικασία έχει αποτυπωθεί στο μέγιστο βαθμό στο 4 λεπτών περίπου συνοδευτικό βίντεο της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: Συμπεράσματα

Ολοκληρώνοντας το αντικείμενο και το σκοπό της εργασίας, διαπιστώσαμε πραγματικά πως ένα drone μπορεί να μας δώσει πολύ περισσότερα από μία εναέρια βιντεοσκόπηση ή φωτογράφιση. Οφείλουμε να πούμε ότι οι εναέριες λήψεις της εργασίας, στους Αρχαιολογικούς χώρους είναι άκρως εντυπωσιακές και καθηλωτικές.

Η 3D μοντελοποίηση των Αρχαιολογικών χώρων όμως, προσθέτει στην έρευνα μία διαφορετική οπτική γωνία κεντρίζοντας το ενδιαφέρον του κοινού. Η εφαρμογή που χρησιμοποιήσαμε (Altizure App), εκμεταλλεύεται στο έπακρο την υψηλή τεχνολογία που διαθέτε το drone του εξοπλισμού μας (Phantom 3 Advanced).



Εικόνα 69

Γενικά, τα drones, τείνουν να γίνουν μία επιτακτική ανάγκη, καταλαμβάνοντας σημαντικό ρόλο στον εμπορικό-επιχειρησιακό τομέα, στο άμεσο μέλλον και επιπλέον τείνουν να γίνουν μέρος της καθημερινότητάς μας κυρίως για ψυχαγωγικούς σκοπούς (προσωπική βιντεοσκόπηση διακοπών κλπ.). Ο τομέας που τείνει να κυριαρχήσει στην επιχειρησιακή αγορά των drones είναι αυτός της Αγροτικής Καλλιέργειας, που χρησιμοποιεί παρόμοιες εφαρμογές (mapping software, GIS, modelling, maps), με αυτές που χρησιμοποιήσαμε στην έρευνά μας.

Απέναντι στα αμέτρητα πλεονεκτήματα που «απογείωσαν» την αγορά των drones, υπάρχουν πολύ λίγα μειονεκτήματα που μπορούν να διορθωθούν. Η τεχνολογία τους που βελτιώνεται συνεχώς και τα προγράμματα εφαρμογών (Apps) που πληθαίνουν, τείνουν να εξαλείψουν αυτά τα μειονεκτήματα.

Ως εκ τούτου τα drones έχουν ένα λαμπρό μέλλον και το βάρος για την ορθή χρήση τους πέφτει στο χειριστή-χρήστη, που θα επιλέξει ανάμεσα σε μία παραγωγική ή μια καταστροφική λειτουργία τους.

Βιβλιογραφία

C.L. Griffis, T. Wilson, J. Schneider, P. Pierpont, UAS propulsion systems technology survey, Technical report, U.S. Department of Transportation: Federal Aviation Administration, 2007

C.L. Griffis, T.A. Wilson, J.A. Schneider, P.S. Pierpont, Framework for the conceptual decomposition of unmanned aircraft propulsion systems, in Proceedings of the 2008 IEEE AerospaceConference, 2008

Drone Photogrammetry for Flood Preparedness

Krista Montgomery¹, Jorge Fernandez¹, Gabriele Ruggiero¹, Stefan Gordon²

¹ Pix4D SA, Lausanne, Switzerland

² Microsoft, Washington, United States of America

Alta Devices. 2014. [ONLINE] Available at: <http://www.altadevices.com/>. [Accessed 14 May 15].

National Transportation Safety Board (NTSB), Aviation accident statistics (2008b), <http://www.nts.gov/aviation/Stats.htm> (online). [Accessed 19 May 2015].

Federal Aviation Administration. 2015. *Federal Aviation Administration*. [ONLINE] Available at: <https://www.faa.gov/> [Accessed 13 May 2015].

American Security Project. (2014). *The US and its UAVs: A Cost-Benefit Analysis*. Available: http://www.americansecurityproject.org/the-us-and-its-uavs-a-cost-benefit-analysis/#_edn7. [Accessed 18th May 2015].

STATEWATCH - monitoring the state and civil liberties in Europe. [ONLINE] Available at: <http://www.statewatch.org>. [Accessed 26 May 2015].

Academi Research Team (2014). UAVs for Fire Fighting. VA, USA: Academi Publications.

Aerospace & Defense Market Research and Consulting from Frost & Sullivan. 2015. Aerospace & Defense Market Research and Consulting from Frost & Sullivan. [ONLINE] Available at: <http://ww2.frost.com/research/industry/aerospace-defense>. [Accessed 26 May 2015].

Unmanned Aerial Online: Finnish Company Demonstrates Benefits of UAV Utility Inspections. 2015. Unmanned Aerial Online: Finnish Company Demonstrates Benefits of UAV Utility Inspections. [ONLINE] Available at: http://www.unmanned-aerial.com/e107_plugins/content/content.php?content.802#.VWTuV9LtIHw. [Accessed 16 May 2015].

Rathore I. , Kumar N. P. . (2015). Unlocking the potentiality of UAVs in Mining Industry and its Implications. International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology.

<https://www.economist.com/news/technology-quarterly/21723003-most-drones-today-are-either-cheap-toys-or-expensive-weapons-interesting>

<http://www.xponential.org/xponential2017/public/SessionDetails.aspx?FromPage=Session.s.aspx&SessionID=1541&SessionDateID=34>

“The Potential of Maps APIs for Internet GIS Applications”

T Edwin Chow, Department of Earth and Resource Science, University of Michigan

«Εισαγωγή στα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών», ΤΕΙ Δυτικής Μακεδονίας, Επίκουρος Καθηγητής Μεταλλευτικής Πληροφορικής, Ιωάννης Κ. Καπαγερίδης.

«THE PHOTOGRAMMETRIC POTENTIAL OF LOW-COST UAVs IN FORESTRY AND AGRICULTURE», G. J. Grenzdörffer a, *, A. Engelb, B. Teichertc, Rostock University, Chair for Geodesy and Geoinformatics, J.-v.-Liebig Weg 6, 18059 Rostock, Germany - goerres.grenzdoerffer@uni-rostock.de

“Unmanned Aerial Vehicles – Drones” , Διοίκηση και Οικονομική των Τηλ/κων Δικτύων, Κινητές και Ασύρματες Επικοινωνίες, Αϊβαζόγλου, Καλογεράς, Θάνος, Σάββας

The 2012 free and open source GIS software map – A guide to facilitate research, development, and adoption Stefan Steiniger ↑ , Andrew J.S. Hunter Department of Geomatics Engineering, University of Calgary, 2500 University Drive N.W., Calgary, Alberta, Canada T2N 1N4

www.solidconcepts.com

www.microdrones.com

<http://www.motherjones.com/politics/2013/03/drones-explained>

<http://www.globalresearch.ca/unmanned-aerial-vehicles-uav-drones-for-military-and-civilian-use/5374666>

Privacy and Security Issues for the Usage of Civil Drones,

<http://www.securitydegreehub.com/drones/>

Droning On: The Rise of Remote Piloted Flying

http://en.wikipedia.org/wiki/Unmanned_aerial_vehicle#Classification

<http://www.theuav.com/>

<http://en.wikipedia.org/wiki/Quadcopter>

http://en.wikipedia.org/wiki/Miniature_UAV

http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_unmanned_aerial_vehicles

<http://www.bestquadcoptersreviews.com/>

<https://www.thalesgroup.com/en/worldwide/defence/tactical-uav-systems>

<http://www.mayoclinic.org/medical-professionals/clinical-updates/trauma/medical-drones-poised-to-take-off>

<http://www.openhealthnews.com/hotnews/drones-healthcare-powered-open-source>

<http://www.healthcareitnews.com/news/drones-have-landed>

<http://www.healthcaredatasolutions.com/how-drones-and-ipads-could-improve-healthcare/>

<http://qz.com/245961/a-revolutionary-drone-based-delivery-network-is-being-tested-in-bhutan/>

<http://irevolution.net/2013/12/05/uavs-in-disaster-response/>

<http://www.fastcoexist.com/3017084/this-drone-defibrillator-can-fix-your-heart-in-the-middle-of-nowhere>

http://en.wikipedia.org/wiki/Drone_journalism

<http://www.dronejournalismlab.org/>

<http://www.missouridronejournalism.com/>

<http://www.poynter.org/how-tos/visuals/309921/2015-may-bring-new-drone-regulations-for-journalists/>

<http://www.wsj.com/articles/faa-set-to-approve-filmmaking-drones-1411667976>

<http://www.thewrap.com/hollywoods-drone-invasion-new-shooting-tool-poised-to-take-off-in-movie-tv-production/>

<http://www.accuweather.com/en/features/trend/nasa-drones-may-improve-hurric/15924462>

<http://www.washingtonpost.com/blogs/capital-weather-gang/wp/2014/04/25/drones-could-revolutionize-weather-forecasts-but-must-overcome-safety-concerns/>

<http://www.accuweather.com/en/weather-news/drone-weather-safety-prediction/27739091>

http://www.uvs-info.com/phocadownload/05_3f_2006/158-161_UAV-Radio-Frequency.pdf

<http://dutchnewsdesign.com/dronejournalism/american-drone-drought-couldnt-stop-matt-waites-improving-journalism/>

<http://www.arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1411/1411.3450.pdf>

<http://www.insidegnss.com/auto/janfeb08-wp.pdf>

http://www.academia.edu/3602241/%CE%94%CE%99%CE%9A%CE%A4%CE%A5%CE%91_%CE%95%CE%A0%CE%99%CE%A7%CE%95%CE%99%CE%A1%CE%97%CE%A3%CE%99%CE%91%CE%9A%CE%A9%CE%9D_%CE%95%CE%A0%CE%99%CE%98%CE%95%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%A9%CE%9D_UAV_%CE%9A%CE%91%CE%99_%CE%91%CE%9D%CE%A4%CE%99%CE%9C%CE%95%CE%A4%CE%A9%CE%A0%CE%99%CE%A3%CE%97_%CE%91%CE%A5%CE%A4%CE%A9%CE%9D

<https://en.wikipedia.org/wiki/Photogrammetry>

<http://www.droneflyers.com/2014/11/basics-radio-frequencies-fpv-quadcopter-drones/>

http://en.wikipedia.org/wiki/AAI_RQ-7_Shadow

http://en.wikipedia.org/wiki/Boeing_Insitu_ScanEagle

<http://www.army-technology.com/projects/ignat-er/>

http://en.wikipedia.org/wiki/General_Atomics_MQ-1_Predator

http://en.wikipedia.org/wiki/Common_Data_Link

<http://privat.bahnhof.se/wb907234/pics/specs.pdf>

<http://www.milsatmagazine.com/story.php?number=893938022>

<https://secure.edps.europa.eu/EDPSWEB/>

<https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/introduction-to-uav-photogrammetry-and-lidar-mapping-basics/>

https://www.researchgate.net/profile/Edwin_Chow3/publication/220605920_The_potential_of_Maps_APIs_for_internet_GIS_applications/links/53fe028c0cf2dca80004b37e/The-potential-of-Maps-APIs-for-internet-GIS-applications.pdf

https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_elevation_model

[https://www.google.gr/search?biw=1517&bih=681&tbm=isch&q=gis+layers&sa=X&ved=0ahUKEwj-](https://www.google.gr/search?biw=1517&bih=681&tbm=isch&q=gis+layers&sa=X&ved=0ahUKEwj-Jms8a7WAhWMcRQKHxeDDXMQhyYIlw#imgdii=WCD0j0fiwB2QVM:&imgsrc=woIFDm5MOhiS2M:)

[Jms8a7WAhWMcRQKHxeDDXMQhyYIlw#imgdii=WCD0j0fiwB2QVM:&imgsrc=woIFDm5MOhiS2M:](https://www.google.gr/search?biw=1517&bih=681&tbm=isch&q=gis+layers&sa=X&ved=0ahUKEwj-Jms8a7WAhWMcRQKHxeDDXMQhyYIlw#imgdii=WCD0j0fiwB2QVM:&imgsrc=woIFDm5MOhiS2M:)

<http://www.economist.com/technology-quarterly/2017-06-08/civilian-drones>

<https://www.dronezon.com/learn-about-drones-quadcopters/multispectral-sensor-drones-in-farming-yield-big-benefits/>

<http://gisgeography.com/dem-dsm-dtm-differences/>

<https://www.dronedeploy.com/pricing.html>

<https://pix4d.com/product/pix4dmapper/>

<https://www.altizure.com/features#altizure/5>

<https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A1%CE%B1%CE%BC%CE%BD%CE%BF%CF%8D%CE%BD%CF%84%CE%B1%CF%82>

www.lifo.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α΄

«Εγχειρίδιο χρήσης DRONE στη Δημοσιογραφία»

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κείμενο αυτό είναι ένας οδηγός για την ασφαλή διεξαγωγή δημοσιογραφικής εργασίας πεδίου με drones. Λαμβάνει υπόψη τους τρέχοντες κανονισμούς για drones της Αμερικής, την κατανόηση της αποδοχής τους από το ευρύ κοινό, τις τεχνολογίες που υπάρχουν και εμπειρίες.

Ο πρωταρχικός στόχος δημοσιογραφίας μέσω drones είναι η ασφάλεια. Με κανένα τρόπο δεν θα πρέπει να υπάρχει συμβιβασμός σε αυτό. Εάν υπάρξει κάποια αμφιβολία θα πρέπει να επιστρέψει το drone στη βάση και να τερματίσει η πτήση. Η ηθική στη δημοσιογραφία είναι υπεύθυνη δημοσιογραφία και η λειτουργία ενός drone σημαίνει ανάληψη ευθύνης για την ασφάλεια των ανθρώπων που υπάρχουν κοντά, στο έδαφος και τον αέρα.

Οι τρεις ρόλοι λειτουργίας πτήσης που καθορίζονται στο manual λειτουργίας δημοσιογραφίας με drones (Drone Journalism Lab Operations Manual) είναι Πιλότος που δέχεται εντολές (Pilot in Command, PIC), Παρατηρητής (Observer) και Δημοσιογράφος (Journalist). Κάποιο άτομο μπορεί να αναλάβει και τους τρεις ρόλους οι οποίοι καθορίζονται παρακάτω:

Pilot in Command: Ο PIC είναι υπεύθυνος για όλες τις λειτουργίες της πτήσης. Έχει την πλήρη ευθύνη κάθε πτήσης. Αποφασίζει εάν το σκάφος είναι αξιόπιστο και ικανό να διεξάγει τις προτεινόμενες λειτουργίες και επίσης εάν το περιβάλλον της πτήσης είναι κατάλληλο για τη διεξαγωγή των συγκεκριμένων λειτουργιών. Ο PIC είναι υπεύθυνος για τη διεξαγωγή λειτουργιών με βάση τους κανονισμούς του FAA. Επίσης είναι υπεύθυνος να αναφέρει στα άλλα μέλη του πληρώματος της πτήσης το είδος της αποστολής, ποιοι είναι οι ρόλοι και οι ευθύνες τους, και τι αναμένεται από αυτούς πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τις λειτουργίες της πτήσης. Σημειώνεται ότι ο PIC, αυτός δηλαδή που έχει το κατάλληλο πιστοποιητικό (FAA issued Part 107), είναι από τους κανονισμούς αυτός που αποφασίζει εάν το σκάφος θα πετάξει ή όχι. Εάν συμβεί κάποιο ατύχημα, είναι αυτός που θα θεωρηθεί υπεύθυνος. Για το λόγο αυτό οι διευθυντές ειδήσεων θα πρέπει να δέχονται την απόφασή του για την ασφάλεια της πτήσης ως τελική.

Παρατηρητής: Ο παρατηρητής είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο της περιοχής λειτουργίας έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι δεν υπάρχουν κάποιο ρίσκο το οποίο μπορεί να θέσει σε κίνδυνο είτε την πτήση είτε ανθρώπους οι οποίοι δε συμμετέχουν στην ομάδα των λειτουργιών πτήσης. Ο παρατηρητής είναι το μόνο μέλος της ομάδας το οποίο μπορεί να μιλήσει στον PIC κατά τη διάρκεια των λειτουργιών πτήσης. Είναι μέρος της δουλειάς του να ειδοποιήσει τον PIC άμεσα εάν κάποιο αεροσκάφος εισέλθει στην περιοχή, ή εάν κάποιος άνθρωπος ή όχημα έρθει κοντά στην περιοχή. Ο παρατηρητής πρέπει να παραμένει εντός κοντινής απόστασης από τον PIC (ικανής να ακούσει αυτό που έχει να πει) και δεν πρέπει να χρησιμοποιεί ραδιοεπικοινωνίες.

Δημοσιογράφος: Ο δημοσιογράφος είναι υπεύθυνος για να ενημερώνει τον PIC για τους στόχους της πτήσης και για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων μετά την προσγείωση. Ο δημοσιογράφος αποφασίζει τι χρειάζεται για την ιστορία και ενημερώνει τον PIC. Ο PIC είναι υπεύθυνος για να αποφασίσει εάν οι στόχοι του δημοσιογράφου είναι δυνατοί υπό

τις συνθήκες που υπάρχουν. Κατά τη διάρκεια της πτήσης, ο PIC μπορεί να ρωτήσει για επανατροφοδότηση από το δημοσιογράφο, αλλά ο δημοσιογράφος μπορεί μόνο να μιλήσει στον PIC εάν αυτός το ζητήσει όσο το σκάφος είναι στον αέρα. Ο δημοσιογράφος μπορεί να έχει το ρόλο του παρατηρητή.

Σύμφωνα με το Part 107 του κανονισμού, λειτουργίες μπορούν να λάβουν χώρα μόνο με τον PIC. Εάν δεν υπάρχει επιπρόσθετο προσωπικό διαθέσιμο για την πτήση, πρέπει να υπάρξει φροντίδα και προσοχή για τον επιπρόσθετο φόρτο εργασίας που θα αναλάβει ο PIC (παρατήρηση της περιοχής λειτουργίας για ενδεχόμενους κινδύνους, ολοκλήρωση δημοσιογραφικών στόχων και διασφάλιση ασφάλειας πτήσης). Σημειώνεται ότι όσο μεγαλύτερος είναι ο αριθμός περιβαλλοντικών παραγόντων (κτίρια, δέντρα, άνεμος, παρευρισκόμενοι, κλπ) σε μία περιοχή λειτουργίας, τόσο πιο ουσιαστικές είναι οι απαιτήσεις στον PIC.

ΗΘΙΚΗ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΠΟΡΡΗΤΟΥ

Τα drones επιτρέπουν στα άτομα να έχουν πρόσβαση από απόσταση σε χώρους που μπορούν, για πολλούς λόγους, να μην είναι προσβάσιμα σε διαφορετική περίπτωση. Θα πρέπει να αποφεύγονται πράξεις στον αέρα τις οποίες δεν θα έκανε κάποιος στο έδαφος.

Θα πρέπει να γίνεται παραπομπή στον Κώδικα Δεοντολογίας του SPJ, ειδικά τις αρχές σχετικά με την ελαχιστοποίηση βλαβών, όπως αυτές που αναφέρονται παρακάτω, οι οποίες σχετίζονται με τις λειτουργία drone:

- «Εξισορρόπηση της ανάγκης του κοινού για ενημέρωση ενάντια σε ενδεχόμενη βλάβη ή δυσφορία. Η επιδίωξη των ειδήσεων δεν αποτελεί άδεια για αλαζονεία ή αδικαιολόγητη παρενόχληση ». Ενώ το Μέρος 107 απαγορεύει τις πτήσεις πάνω στους ανθρώπους δεν εμποδίζει κάποιον από το να πετάξει ένα drone κοντά σε αυτούς. Προσέξτε τους παρευρισκόμενους και σκεφτείτε τις αντιλήψεις τους για τα drones, και τι κάνετε στον αέρα με αυτό. Θυμηθείτε ότι δεν γνωρίζουν τι πρόκειται να κάνετε με μια συσκευή που τους κάνει να αισθάνονται άβολα. Μην πετάτε σκόπιμα πάνω από μία ιδιωτική ιδιοκτησία σε κοινή θέα. Μην χρησιμοποιείτε ένα drone ανταγωνιστικά.
- "Δείξτε συμπόνια σε όσους ενδέχεται να επηρεαστούν από την κάλυψη ειδήσεων. Συνειδητοποιήστε ότι οι ιδιώτες έχουν μεγαλύτερο δικαίωμα να ελέγχουν τις πληροφορίες για αυτούς από ότι τα νούμερα τηλεθέασης και αυτούς που ψάχνουν δύναμη, επιρροή ή προσοχή. Ζυγίστε τις συνέπειες της δημοσίευσης ή της εκπομπής προσωπικών δεδομένων. Αποφύγετε να υπακούετε σε ανούσια περιέργεια, ακόμα και αν οι άλλοι κάνουν. " Εν ολίγοις, να σέβεστε το απόρρητο των πολιτών και να μην χρησιμοποιείτε drone ως εργαλείο για εισβολή. Μην πετάτε μέχρι τα παράθυρα ανθρώπων και μην ψάχνετε άδεια να πετάξετε πάνω από ιδιωτική ιδιοκτησία όπου είναι δυνατό. Ενώ έχουν υπάρξει εκτεταμένες εικασίες σχετικά με το πόσο ψηλά από το έδαφος εκτείνεται η ιδιωτική ιδιοκτησία,

προς το παρόν δεν υπάρχει σαφές νομικό προηγούμενο που να υποδεικνύει πού τελειώνει η ιδιωτική ιδιοκτησία και αρχίζει ο δημόσιος εναέριος χώρος για τα drone. Στην Μέχρις ότου καθοριστεί ένα νομικό πρότυπο, πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή.

Επίσης, θα πρέπει να ανατρέξετε στον Εθνικό Κώδικα Ηθικής του Συνδέσμου Φωτογράφων του Τύπου, και ιδιαίτερα στα ακόλουθα πρότυπα:

- «Μη σαμποτάρετε σκόπιμα τις προσπάθειες άλλων δημοσιογράφων». Όταν καλύπτετε μία είδηση μαζί με άλλους οργανισμούς ειδήσεων που πετάνε drone, αποφύγετε να χρησιμοποιήσετε τα drone για παρεμπόδιση ενός άλλου. Πράττοντας με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε να προκληθεί ατύχημα σε παρευρισκόμενους ή βλάβη σε ιδιωτική περιουσία. Τα μέσα που χρησιμοποιούν drone θα πρέπει να συντονίζονται μεταξύ τους όπως κάνουν τα επανδρωμένα ελικόπτερα από το 1950.
- «Η φωτογράφιση των αντικειμένων δεν πρέπει να συνεισφέρει σκόπιμα στο να αλλάζει, ή να επιδιώξει να αλλάξει και να επηρεάσει τα γεγονότα.» Συστήματα drone, ειδικά τα multirotors, κάνουν αρκετό θόρυβο. Πρέπει να εξετάζεται εάν ο θόρυβος που παράγεται από το drone και την παρουσία του επηρεάζει τα γεγονότα, τους ανθρώπους και τα ζώα.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Μία επαγγελματική λειτουργία drone θα πρέπει να απαιτεί προσεκτικό σχεδιασμό. Πριν ξεκινήσετε να χρησιμοποιείτε drone για δημοσιογραφικούς σκοπούς, οι πιλότοι και οι οργανισμοί θα πρέπει να κάνουν διάφορα βήματα. Πρώτα από όλα θα πρέπει ο πιλότος να εξασκηθεί με το drone που θα χρησιμοποιήσει. Η πρώτη πτήση σς με το drone δεν πρέπει να είναι για ένα ρεπορτάζ. Η εξοικείωση με την πλατφόρμα είναι απαραίτητη. Οργανισμοί ειδήσεων που θέλουν να χρησιμοποιήσουν drone θα πρέπει να επικοινωνήσουν με την τοπική αστυνομία και την πυροσβεστική αρκετά πριν τη χρήση για να τους προειδοποιήσουν για τη συλλογή ειδήσεων μέσω drone.

Οι γενικές διαδικασίες λειτουργίας για πτήσεις με drone χωρίζονται σε ενότητες: Προ-Ταξίδι (Pre-Trip), Προ-Πτήση (Pre-Flight), Πτήση (Flight) και Μετα-Πτήση (Post-Flight). Οι γενικές απαιτήσεις για την καθεμία είναι ενσωματωμένες σε ενότητες οι οποίες είναι σχεδιασμένες να διασφαλίζουν ότι το κάθε βήμα έχει ολοκληρωθεί. Οι ενότητες και ο λόγος ύπαρξής τους περιγράφονται παρακάτω:

Pre-Trip

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε επιχείρησης με drone, ο PIC θα πρέπει να συλλέξει πληροφορίες για την προτεινόμενη περιοχή πτήσης έτσι ώστε να διασφαλίσει ασφαλείς λειτουργίες οι οποίες συμμορφώνονται με τους κανονισμούς της αεροπορίας.

Τοποθεσία

Ο PIC πρέπει να απαντήσει στις παρακάτω ερωτήσεις οι οποίες αφορούν την τοποθεσία:

- Τι υπάρχει εδώ; Υπάρχουν κίνδυνοι για την αεροπορία;
- Τι είδους είναι το drone που θα χρησιμοποιηθεί για το ρεπορτάζ;
- Χρειάζεται άδεια από τον έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας;
- Η πτήση γίνεται σε ιδιωτική περιουσία; Υπάρχει άδεια από τον ιδιοκτήτη για να γίνει εκεί η πτήση;
- Πόσοι παρευρισκόμενοι αναμένεται να είναι στην περιοχή;
- Τι σχέδιο υπάρχει για να αποφευχθεί η πτήση πάνω από ανθρώπους;
- Υπάρχουν δημόσια διαθέσιμες αεροφωτογραφίες της περιοχής ή πραγματοποιήσατε μία έρευνα της περιοχής;
- Τι καιρός θα υπάρχει; Συμβουλευτήκατε την πρόβλεψη καιρού της αεροπορίας; Ή αν το ταξίδι είναι έκτακτο συμβουλευτήκατε τοπικές πηγές πρόβλεψης καιρού;
- Οι συνθήκες καιρού που υπάρχουν εμπίπτουν στα ελάχιστα προβλεπόμενα όρια του κανονισμού (Part 107);

- Είναι τα επίπεδα του ανέμου κάτω από τα λειτουργικά μέγιστα που έχει θέσει ο κατασκευαστής ή οι οδηγίες λειτουργίας;
- Ποιο είναι το υψόμετρο της περιοχής; Πώς μπορεί να επηρεάσει το drone και το φορτίο κατά τη διάρκεια της πτήσης;
- Έχει ληφθεί υπόψη ο παράγοντας της θερμοκρασίας για τις μπαταρίες;

Καθορισμός Στόχων Λειτουργίας

Πριν φέρουμε ένα drone σε ένα περιβάλλον, το προσωπικό λειτουργίας πρέπει να καθορίσει τους στόχους της πτήσης πριν φύγει για την τοποθεσία. Πιο συγκεκριμένα:

- Τι λήψεις χρειάζονται;
- Τι σκοπό του ρεπορτάζ εξυπηρετεί το drone;
- Σε τι συνεισφέρει το drone στο ρεπορτάζ;
- Πόσα drone για video ή φωτογραφίες χρειάζονται για το ρεπορτάζ;
- Τι θέματα απόρρητου αναμένονται και τι βήματα έχουν γίνει για να μετριαστούν;
- Τι θέματα ηθικής αναμένονται και τι βήματα έχουν γίνει για να μετριαστούν;

Εξοπλισμός

Πριν φύγει κανείς για την τοποθεσία θα πρέπει να σκεφτεί τι εξοπλισμό θα χρειαστεί, και να ελέγξει την κατάστασή του.

- Πότε πρέπει να είναι στην τοποθεσία;
- Πόσος είναι ο χρόνος ταξιδιού;
- Υπάρχει χρόνος για μία βόλτα στην περιοχή για να παρατηρηθούν πιθανοί κίνδυνοι που είναι ορατοί μόνο στην τοποθεσία;
- Υπάρχουν επαρκείς μπαταρίες για την ολοκλήρωση της εργασίας;
- Είναι φορτισμένες;

Αναφορά

Ο PIC είναι υπεύθυνος να κάνει αναφορά σε όλο το προσωπικό λειτουργίας κάθε φάση της πτήσης. Ο PIC θα καθορίσει τον παρατηρητή και το δημοσιογράφο, θα τους εξηγήσει τους ρόλους τους και τι θα συμβεί κατά τη διάρκεια της πτήσης. Η αναφορά του PIC θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Ποιος έχει κάθε ρόλο στις λειτουργίες της πτήσης;
- Τις προσδοκίες κάθε μέλους του πληρώματος της πτήσης.
- Μία γενική περιγραφή της περιοχής λειτουργίας της πτήσης.

- Τον αναμενόμενο καιρό στην τοποθεσία.
- Πιθανούς κινδύνους, συμπεριλαμβανομένων ανέμων, εμποδίων, υψηλής κυκλοφορίας, γειτονικών αεροδρομίων ή εναέριας κίνησης
- Τους ειδικούς στόχους της αποστολής. Σε αυτούς περιλαμβάνονται οι λήψεις, οι γωνίες και τα θέματα.
- Τυχόν γνωστά θέματα απόρρητου ή ηθικής και βήματα μετριάσής τους.

Επιθεώρηση πριν το ταξίδι

Πριν από την αναχώρηση για την περιοχή λειτουργίας, ο PIC πρέπει να πραγματοποιήσει έναν έλεγχο για το drone. Μία επιθεώρηση πριν το ταξίδι περιλαμβάνει τη φόρτιση των μπαταριών, τον έλεγχο των υλικών στήριξης, της κάμερας και του αποθηκευτικού χώρου προκειμένου να διασφαλιστεί ότι ο εξοπλισμός είναι επαρκής για την εργασία.

Προ – Πτήση (Pre-Flight)

Οι λειτουργίες προ-πτήσης γίνονται αμέσως πριν συμβεί οποιαδήποτε εργασία πτήσης. Η λίστα ελέγχου της προ-πτήσης επαναλαμβάνει σημεία της λίστας ελέγχου pre-trip, όπως την επιθεώρηση του drone και κάποιον έλεγχο των επιφανειών. Οι επιθεωρησεις αυτές βοηθούν στη διασφάλιση αξιοπιστίας και εξυπηρετούν ως πρώιμες προειδοποιήσεις για θέματα συντήρησης και μηχανικά θέματα που θα μπορούσαν να επηρεάσουν στην ουσία ή να ακυρώσουν την πτήση.

Οι γενικοί κανόνες της προ-πτήσης είναι οι ακόλουθοι:

- Ο PIC ακουμπάει το drone. Ο PIC είναι υπεύθυνος για το σκάφος και όλα γύρω του. Για το λόγο αυτό ο PIC θα διεξάγει την επιθεώρηση προ-πτήσης, θα συνδέσει τις μπαταρίες, κλπ.
- Στην τοποθεσία, το προσωπικό λειτουργίας θα πρέπει να σχεδιάσει μία περιοχή απογείωσης και προσγείωσης τουλάχιστον 10x10 ft.
- Εάν υπάρχουν παρευρισκόμενοι που είναι εκτός του προσωπικού, το προσωπικό λειτουργίας θα πρέπει να διασφαλίσει μία περιοχή στην οποία να μην υπάρχει ανθρώπινη παρουσία έτσι ώστε το drone να μη λειτουργεί πάνω από ανθρώπους. Αυτό το μέρος μπορεί να είναι η ζώνη προσγείωσης και απογείωσης. Ο χώρος αυτός θα πρέπει να είναι τόσο μεγάλος όσο πιστεύει ο PIC ότι χρειάζεται.
- Μπορεί να υπάρχουν τοπικά καιρικά φαινόμενα. Όταν κανείς φθάσει θα πρέπει να ελέγξει επιπλέον τον τοπικό καιρό. Τα επίπεδα από σύννεφα είναι δύσκολο να εκτιμηθούν οπότε να είστε λογικοί. Εάν τα σύννεφα φαίνονται χαμηλά, πετάξτε το drone χαμηλά. Μην το πετάξετε εάν υπάρχει ομίχλη.
- Τα επίπεδα ανέμων επίσης ποικίλλουν ανάλογα με την τοποθεσία. Ένα ανεμόμετρο είναι πολύτιμο εργαλείο για τη μέτρηση του ανέμου στην τοποθεσία,

έτσι ο PIC να μπορέσει να ενημερωθεί για το εάν η ταχύτητα του ανέμου είναι εντός των ορίων λειτουργίας και πώς θα επηρεάσει την πτήση.

- Θα πρέπει να κλείνει η σύνδεση WiFi σε κάθε συσκευή που στηρίζεται στο drone όπως οι κάμερες. Ενεργές συσκευές WiFi μπορούν να παρεμβάλλουν με άλλες κρίσιμες λειτουργίες. Επειδή σχεδόν όλα τα μη στρατιωτικά μη επανδρωμένα συστήματα drone χρησιμοποιούν τη συχνότητα 2.4GHz, ενεργοποιήστε το WiFi μόνο όταν είστε σίγουροι ότι δεν θα υπάρχει παρεμβολή με το υλικό του συστήματος.
- Πριν την απογείωση εξασφαλίστε ότι η πυξίδα δεν παρεμβάλλεται με μεταλλικές επιφάνειες που υπάρχουν τριγύρω και ότι η δορυφορική σύνδεση GPS λειτουργεί σωστά.

Πτήση (Flight)

Η λίστα ελέγχου της πτήσης δεν είναι κανονική λίστα ελέγχου. Είναι μία λίστα με λειτουργίες που πρέπει να γίνονται συνεχώς. Είναι σε λίστα για υπενθύμιση. Οι λειτουργοί των drone θα πρέπει:

- Να ελέγχουν συνεχώς για εναέρια κίνηση ή εμπόδια. Ο παρατηρητής θα πρέπει να τα αναφέρει αμέσως.
- Να ελέγχει συνεχώς για ανθρώπους στο έδαφος στην περιοχή πτήσης. Ο παρατηρητής θα πρέπει να τους αναφέρει αμέσως.
- Να ελέγχει συνεχώς τα επίπεδα των μπαταριών και να επιστρέψει πριν φτάσει στο 25% της χωρητικότητας.
- Να ελέγχει συνεχώς παραμέτρους της πτήσης όπως το υψόμετρο για να διασφαλιστεί ότι παραμένει εντός ορίων και στόχων λειτουργίας.

Σε αλλαγή μπαταρίας και μόνο θα πρέπει ο PIC, ο παρατηρητής και ο δημοσιογράφος να συζητούν για αλλαγές στο πλάνο λειτουργίας. Όσο το drone είναι σε πτήση, ο PIC πρέπει να εστιάζει στην πτήση και ο παρατηρητής στους πιθανούς κινδύνους.

Μετα-Πτήση (Post-Flight)

Η λίστα ελέγχου μετά την πτήση χωρίζεται σε τρία μέρη. Τερματισμός λειτουργίας του drone, η οποία γίνεται από τον PIC, έλεγχος του σκάφους και η καταγραφή (συμπλήρωση των log). Η καταγραφή (logging) είναι σημαντικό μέρος της ασφάλειας της αεροπορίας και εξυπηρετεί ως σημαντικό έγγραφο στη συντήρηση του drone.

Καταγραφή (Logging)

Οι λειτουργίες των drone μπορεί να χωριστούν σε τρεις ξεχωριστές καταγραφές, εκ μεταφοράς από την επανδρωμένη αεροπορία. Αυτές είναι: Καταγραφή Συντήρησης, Καταγραφή Μπαταρίας και Καταγραφή Πτήσης.

Καταγραφή Συντήρησης

Η καταγραφή συντήρησης είναι μία απλή λίστα θεμάτων που πρέπει να ελεγχθούν ή να επισκευαστούν ανάμεσα στις πτήσεις. Οι PIC θα πρέπει να σημειώνουν οτιδήποτε ελέγχουν, από περίεργο θόρυβο, υψηλή θερμοκρασία κινητήρα στην προσγείωση μέχρι πλήρη αποτυχία. Η καταγραφή πρέπει να περιλαμβάνει την ημερομηνία, τον κατασκευαστή και το μοντέλο, τον αριθμό καταγραφής drone, την ταυτότητα της μπαταρίας που χρησιμοποιείται και το θέμα που προέκυψε, ποιος το κατέγραψε, ποιος το επισκεύασε και σημειώσεις.

Καταγραφή Μπαταρίας

Η καταγραφή της μπαταρίας εξυπηρετεί ως προειδοποίηση για το πότε έχει παλαιώσει μία μπαταρία και μπορεί να αποτύχει. Οι μπαταρίες των drone επιδεινώνονται με το πέρασμα του χρόνου, κάνοντας το χρόνο πτήσης συνεχώς μικρότερο. Πλήρως φορτισμένες μπαταρίες που είναι αχρησιμοποίητες και δεν έχουν αποφορτιστεί για πάνω από μία εβδομάδα μπορούν επίσης να έχουν βλάβες. Η καταγραφή μίας μπαταρίας θα πρέπει να επισημαίνει τις χαλασμένες και να δίνει στον PIC μία αίσθηση του χρόνου της πτήσης. Στην καταγραφή των μπαταριών θα πρέπει να σημειώνονται η ημερομηνία, ο κατασκευαστής και το μοντέλο, ο αριθμός καταγραφής drone, ο αριθμός προηγούμενων φορτίσεων, το εναπομείνον κατά τον τερματισμό ποσοστό της μπαταρίας, η συνολική διάρκεια πτήσης, ο ρυθμός εξάντλησης, σημάδια ζημιών και συνθήκες χρήσης. Για παράδειγμα θα πρέπει να σημειώνονται οι κάμερες που χρησιμοποιήθηκαν (κάμερες και αριθμός) και οι καιρικές συνθήκες.

Καταγραφή Πτήσης

Η καταγραφή πτήσης επισημαίνει τα σημαντικά γεγονότα που συμβαίνουν από τη στιγμή που ένα drone απογειώνεται μέχρι τη στιγμή προσγείωσης και τερματισμού από τον PIC. Κάθε drone θα έχει τα δικά του αρχεία καταγραφής. Πρέπει να σημειώνονται η ημερομηνία, η μπαταρία που χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια της πτήσης και ο συνολικός χρόνος πτήσης. Κάθε εγγραφή θα πρέπει επίσης να έχει σημαντικές και σχετικές σημειώσεις για την πτήση, οι οποίες μπορεί να περιλαμβάνουν τις συνθήκες

πτήσης, μία σφαιρική εικόνα της αποστολής, την απόσταση που διανύθηκε, τοποθεσίες απογείωσης και προσγείωσης, δύσκολη προσγείωση, κλπ.

Κανονικές Λίστες Ελέγχου Λειτουργίας

Ακολουθούν οι λίστες ελέγχου λειτουργίας που πρέπει να συμπληρώνονται σε κάθε πτήση.

Λίστα Ελέγχου Pre-Trip

Date: _____

Item	Action	Status
Batteries	Charge	
Controller Batteries	Charge	
Propeller nuts	Check and tighten	
Landing strut screws	Check and tighten	
Motor mount screws	Check and tighten	
Gimbal wiring	Check and tighten	
Gimbal mount	Check and tighten	
Gimbal camera harness	Check and tighten	
Compass wiring	Check and reseal	
Airframe check	Inspect for damage	
Registration markings	Check for display	
Camera battery	Charge	
Camera memory card	Check and empty	
Mission planning meeting	Record goals of the flight	
Airspace check	Consult airspace map, NOTAMS, TFRs	
Airport check	Contact ATC, if needed	

Λίστα Ελέγχου Pre-Flight

Date: _____

Item	Action	Status
Weather	Check location conditions against weather reports	
Wind conditions	Measure at location, check operation maximums	
Flight area	Visually inspect for hazards, note, and report	
Takeoff/landing area	Delineate and clear of debris	
Operations area	Delineate > 15 feet from takeoff area	
Flight area	If needed, secure flight area to be kept free from people to ensure safety	
Pre-flight meeting	Review goals	
WiFi	Turn off WiFi connectivity on any UAS mounted device, including cameras	
Airworthiness check	Visually inspect aircraft	
Airworthiness check	Visually inspect control surfaces and linkages	
Airworthiness check	Inspect props for balance, damage	

(συνέχεια)

Item	Action	Status
Airworthiness check	Check camera/gimbal security	
Airworthiness check	Verify controller batteries	
Airworthiness check	Verify controller is on	
Airworthiness check	Verify UAS battery	
Airworthiness check	Verify UAS battery is on	
Airworthiness check	Verify display panel working properly	
Airworthiness check	Calibrate compass, if necessary	
Airworthiness check	Check navigation and telemetry connection	
Non-PIC personnel	Leave takeoff area, if present	
PIC	Leave takeoff area before launch	
Video monitor	Check wireless connection	
All clear check	Check takeoff area, airspace, flight area	
Power up	Unlock motors, increase throttle	
Final pre-mission check	At low hover, check telemetry status	
Final pre-mission check	At low hover, check prop balance and controls	

Λίστα Ελέγχου Flight

Date: _____

Item	Action	Status
Airborne hazard check	Observer reports immediately (Over-communicate)	
Ground hazard check	Observer reports immediately	
Battery check	PIC monitors battery levels frequently	
Flight parameter check	PIC evaluates altitude	
Low battery alert	Return to landing area	
Battery change	Pilot in command changes the battery	
Battery change meeting	Evaluate mission goals	

Λίστα Ελέγχου Post-Flight

Date: _____

Item	Action	Status
Battery removal	Pilot in command removes the battery	
Controller	Turn off after battery removal	
Motor check	Touch motors to check for overheating	
Camera	Turn off if required	
Memory card	Remove from camera	
Propellers	Visual inspection, log changes	
Landing struts	Visual inspection, log changes	
Gimbal	Visual inspection, log changes	
Housing	Return UAS to case after inspection	
Flight log	Update flight log	

Διαδικασίες Έκτακτης Ανάγκης

Διαδικασίες απώλειας ζεύξης/αποστολής

Γενικές λειτουργικές οδηγίες χρήσης: Η ζεύξη RC υπάρχει για να επικοινωνεί απευθείας ο PIC με το σκάφος. Εάν ο PIC δίνει τη δυνατότητα στο drone να λειτουργήσει αυτόνομα και χαθεί η λειτουργία της αυτόματης πτήσης, το drone θα κάνει τη λειτουργία του να ελέγχεται μέσω RC και ο PIC θα αναλάβει την πτήση και θα το προσγειώσει στη ζώνη προσγειώσης. Εάν το drone δείξει κάποιο σημάδι ότι δεν ακολουθεί την αυτόματη πτήση και ο χειρισμός δεν επανέλθει αυτόματα, ο PIC πρέπει να κάνει τα απαραίτητα βήματα για να αναλάβει τον έλεγχο. Έλεγχος του manual του drone για το πώς καταργείται η αυτόνομη λειτουργία. Εάν χαθεί η ζεύξη RC, πολλά διαθέσιμα drone του εμπορίου έχουν τη λειτουργία Return To Home για να αποφύγουν την πτήση εκτός της περιοχής λειτουργίας.

Λίστα ελέγχου διαδικασιών απώλειας αυτόνομης πτήσης

Actor	Action
PIC	Verifies automated flight has stopped
PIC	Verbally notifies Observer
PIC	PIC assumes control via RC, if possible
Observer	Observer notifies other operations personnel
PIC	Returns UAS to pre-determined landing area as safely practical
PIC	Land UAS

Actor	Action
PIC	Verifies lost link
PIC	Verbally notifies Observer
Observer	Verbally notifies other operations personnel
PIC	Turns off RC controller
PIC	Turns RC controller on
PIC	If positive control returns, PIC lands immediately
PIC	If positive control does not return, PIC alerts Observer
PIC	Verifies that Return to Home function has engaged
PIC/Observer	Verifies that landing area is clear, clear if necessary
PIC	Upon UAS landing PIC turns off battery immediately

Έλεγχος έκτακτης ανάγκης

Κατά τη διάρκεια μίας αυτοματοποιημένης πτήσης, εάν υπάρχει ανησυχία ότι το drone δεν πετάει στη σχεδιασμένη αποστολή ή ότι τα χαρακτηριστικά ελέγχου δεν είναι κανονικά, ο PIC πρέπει να αναλάβει το χειρισμό του drone με έλεγχο της ζεύξης RC, να το επιστρέψει στη ζώνη προσγείωσης εάν είναι δυνατό και να το προσγειώσει. Μπορεί να υπάρχουν μικρά προβλήματα τα οποία δεν απαιτούν έλεγχο έκτακτης ανάγκης. Σε αυτές τις περιπτώσεις η επικοινωνία GCS (Ground Control Station) μπορεί να οδηγήσει το drone να προσγειωθεί ή να το προσγειώσει ο PIC.

Λίστα ελέγχου για έλεγχο έκτακτης ανάγκης

Actor	Action
PIC	Verifies abnormal operation
PIC	Verbally notifies Observer
Observer	Verbally notifies other operations personnel
PIC	Assumes control of UAS using RC
PIC	If necessary, begin emergency landing at a safe location
PIC	If practical, return UAS to pre-determined landing zone, execute landing

Απώλεια οπτικής επαφής

Οι κανονισμοί απαιτούν ότι το drone πρέπει να παραμείνει εντός οπτικής επαφής σε όλες τις στιγμές. Εάν υπάρχει απώλεια της οπτικής επαφής, ο PIC πρέπει να επιστρέψει αμέσως σε οπτική επαφή εάν είναι δυνατόν. Εάν όχι, χρησιμοποιώντας το GCS θα πρέπει ο PIC να εκτελέσει προγραμματισμένη πτήση επιστροφής στη ζώνη προσγείωσης.

Λίστα ελέγχου απώλειας οπτικής επαφής

Actor	Action
PIC	Notifies Observer of broken VLOS
Observer	Reports if UAS is within Observer's VLOS
Observer	If UAS is out of VLOS, alert PIC to begin Loss of Sight procedures
PIC	If possible, reverse course to return to VLOS as soon as safe
PIC	If course reversal is not possible, execute return to home procedure via RC Control or GCS
PIC	Report when UAS is in VLOS
Observer	Report when UAS is in VLOS
PIC	Post flight, record conditions that led to loss of VLOS

Άλλες καταστάσεις έκτακτης ανάγκης στην πτήση

Στις περισσότερες καταστάσεις έκτακτης ανάγκης, το γενικό πρωτόκολλο είναι η πιο ασφαλής και πρακτική προσγγείωση. Σε πολλές περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, η προσγγείωση στον προκαθορισμένο χώρο προσγγείωσης είναι αδύνατη. Ο στόχος είναι μία ελεγχόμενη και ασφαλής προσγγείωση.

Απώλεια Ισχύος/ Κινητήρα

Actor	Action
PIC	Attempt control the UAS to land in open, safe area
PIC	Alert operations personnel of emergency situation
Observer	Alert others to emergency situation
PIC	Post flight, record details of flight for report

Φωτιά

Actor	Action
PIC	Attempt control the UAS to land in open, safe area
PIC	Alert operations personnel of emergency situation
Observer	Alert others to emergency situation
PIC	Post flight, record details of flight for report

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β΄

ΦΕΚ Β΄ 3152, 30/9/2016, Απόφαση Αριθμ. Δ/ΥΠΑ/21860/1422

«Κανονισμός - γενικό πλαίσιο πτήσεων Συστημάτων μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών-ΣμηΕΑ (Unmanned Aircraft Systems - UAS)».



ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

30 Σεπτεμβρίου 2016

ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ

Αρ. Φύλλου 3152

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. Δ/ΥΠΑ/21860/1422

Κανονισμός - γενικό πλαίσιο πτήσεων Συστημάτων μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών- ΣμηΕΑ (Unmanned Aircraft Systems - UAS).

Ο ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ

ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

Έχοντας υπόψη:

1. Το Ν.δ. 714/1970 αρ. 11 εδάφ. στ' (ΦΕΚ Α' 238) «Περί ιδρύσεως ΔΕΜ και οργανώσεως ΥΠΑ» όπως τροποποιήθηκε μεταγενέστερα και ειδικότερα με το Ν. 1340/1983 (ΦΕΚ Α' 35).
2. Η παρ. 1 του άρθρου 24 του Ν.δ. 714/1970 όπως αντικαταστάθηκε με την παρ. 3 άρθρου δέκατου τρίτου του Ν. 3082/2002, ΦΕΚ Α' 316/16-12-2002.
3. Τις διατάξεις του Κώδικα Αεροπορικού Δικαίου (Ν. 1815/1988 ΦΕΚ Α'/250) όπως ισχύει.
4. Το Π.δ. 56/1989 αρ. 7 (ΦΕΚ Α' 28) «Οργανισμός της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ) του Υπ. Μεταφορών και Επικοινωνιών», όπως τροποποιήθηκε μεταγενέστερα.
5. Την σύμβαση του Σιγκάο «περί Διεθνούς Πολιτικής Αεροπορίας» που κυρώθηκε με τον Ν. 211/1947.
6. Τα παραρτήματα 2, 7 και 11 της Σύμβασης του Σιγκάο όπως έχουν κυρωθεί και δημοσιευθεί αντίστοιχα στα ΦΕΚ Β' 95/2008 και ΦΕΚ Β' 87/2008.
7. Το Β.δ. 634/1970 «περί Κανονισμού Πτητικής Ικα-
νότητας Πολιτικών Αεροσκαφών και Πιστοποιήσεως Αεροπορικών Προϊόντων εν γένει».

8. Τις διατάξεις του Ν. 3913/2011 (ΦΕΚ Α'/18/17-2-2011) περί «Αναδιοργάνωσης της ΥΠΑ και άλλες διατάξεις».

9. Την κοινή απόφαση Δ11/Γ/32739/25729/22-12-2015 των Υπουργών Οικονομικών και Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί «καθορισμού τελών υπηρεσιών νηολόγησης, υποθήκης και έκδοσης Πιστοποιητικών» (ΦΕΚ Β'/2877/29-10-2015).

10. Την κοινή απόφαση Δ11/Γ/5142/2294/9-2-2007 των Υπουργών Οικονομικών και Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί «αναπροσαρμογής παραβόλων», όπως ισχύει εκάστοτε.

11. Την πρόταση της Ομάδας εργασίας που συγκροτήθηκε με την απόφαση ΓΔΑΜ/4936/5/19-2-2015 του Διοικητού ΥΠΑ.

12. Την διενέργεια δημόσιας διαβούλευσης μέσω του ιστοτόπου της ΥΠΑ.

13. Το γεγονός ότι από τις διατάξεις της παρούσας δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπο-λογισμού.

14. Τον Εθνικό Κανονισμό Ασφάλειας Πολιτικής Αερο-πορίας (ΕΚΑΠΑ) ΦΕΚ 1485/8/17-6-2011 και τις τεχνικές οδηγίες ΤΟΑ1 και ΤΟΑ2 όπως κάθε φορά ισχύουν.

15. Την εξουσιοδοτική διάταξη της παρ. 1 του άρθρου 24 του Ν.δ. 714/1970 όπως αντικαταστάθηκε με την παρ. 3 άρθρου δέκατου τρίτου του Ν. 3082/2002, ΦΕΚ Α' 316/16-12-2002.

16. Τη ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας των ΣΜΗΕΑ και αντίστοιχα την ταχύτατη διάδοση και την ευρεία χρή-σης τους που δημιουργήσε την ανάγκη θεσμοθέτησης του πλαισίου και των βασικών κανόνων της ρύθμισης του σχετικού πεδίου, αποφασίζουμε:

Εγκρίνουμε τον κατωτέρω Κανονισμό περί «πτήσεων Συστημάτων Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών - ΣμηΕΑ (Unmanned Aircraft Systems - UAS)» ως εξής:

Άρθρο 1
Σκοπός

Με το παρόντα Κανονισμό καθορίζονται οι όροι και οι προϋποθέσεις για την εκτέλεση πτήσεων των Συστημάτων μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών ΣμηΕΑ (Unmanned Aircraft Systems - UAS), ελεύθερων ή προσδεδεμένων (free or tethered) στο ΑΘΗΝΑΙ FIR / HELLAS UIR.

Άρθρο 2 Πεδίο Εφαρμογής

1. Οι ρυθμίσεις του παρόντος Κανονισμού αφορούν σε όλες τις κατηγορίες Συστημάτων μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών - ΣμηΕΑ όπως καθορίζονται στα επόμενα άρθρα.

2. Στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος Κανονισμού δεν εμπίπτουν:

α. Τα Αερομοντέλα, τα θέματα των οποίων ρυθμίζονται από τον Κανονισμό ΥΠΑ περί «Πτήσεων Αερομοντελών» (ΦΕΚ Β'/9/13-1-2010) όπως ισχύει.

β. Μη επανδρωμένα αεροσκάφη που χρησιμοποιούνται για στρατιωτικούς ή άλλους κρατικούς σκοπούς από τους αντίστοιχους κρατικούς φορείς (ένοπλες δυνάμεις,

σώματα ασφαλείας κλπ). Κατ' εξαίρεση, οι κρατικοί φο-ρείς που είναι υπεύθυνοι για ΣμηΕΑ τα οποία χρησιμο-ποιούνται για πτήσεις κρατικών δραστηριοτήτων έχουν τη δυνατότητα με αίτηση τους προς την ΥΠΑ να υπα-χθούν στις διατάξεις του παρόντος κανονισμού.

γ. Τα ελεύθερα ή προσδεμένα μπαλόνια (tethered or free balloons).

Άρθρο 3 Ορισμοί - Συντομογραφίες

Αερομοντέλο ή Μοντέλο Αεροσκάφους (Model Aircraft)

Είναι μία ιπτάμενη συσκευή περιορισμένων διαστά-σεων, που φέρει ή όχι προωθητικό σύστημα, που δεν έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει άνθρωπο, και το οποίο χρησιμοποιείται για αεραθλητισμό ή ψυχαγωγία. Τα αε-ρομοντέλα μπορεί να έχουν τη μορφή αεροπλάνου, ανεμοπτερου, ελικοπτερου, αυτόγυρου, υδροπλάνου, αμφίβιου, αλεξιπλάνου, αερόστατου, αερόπλουιου, ή άλ-λης μορφής. Τα αερομοντέλα μπορεί να είναι τηλεχει-ριζόμενα, ελεύθερης πτήσης, ή κυκλικής πτήσης. (ΦΕΚ Β'/9/13-1-2010).

Αεροπορική Αρχή Είναι η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας - ΥΠΑ, κρατική υπηρεσία που με βάση την κείμενη νομοθεσία και τις σχετικές κανονιστικές πράξεις είναι αρμόδια για θέματα πολιτικής αεροπορίας στην Ελλάδα.

Αεροπορικές εργασίες (Aerial work)

Επιχειρησιακή λειτουργία αεροσκάφους κατά την οποία το αεροσκάφος χρησιμοποιείται για εκτέλεση ει-δικευμένων εργασιών όπως στη γεωργία, τις κατασκευ-ές, τη φωτογραφία και κινηματογράφηση, την επιθεώ-ρηση διαφόρων εγκαταστάσεων, την παρακολούθηση και περιπολία, την έρευνα και τη διάσωση, την εναέρια διαφήμιση, κ.λπ.

Αεροσκάφος (Aircraft).

Κάθε μηχανήμα που εξασφαλίζει τη στήριξη του στην ατμόσφαιρα χάρη στην αντίσταση του αέρα πλιν της αντίστασης του αέρα επί της επιφάνειας της Γης.

Ανοικτή κατηγορία ΣμηΕΑ (UAS Open Category). Κατηγορία ΣμηΕΑ των οποίων η πτητική λειτουργία

διεξάγεται με απευθείας οπτική επαφή του χειριστή μι-κρών μη επανδρωμένων αεροσκαφών με ΜΤΟΜ κάτω των 25 κιλών εντός ασφαλούς απόστασης από πρόσωπα στο έδαφος.

Απαγορευμένες Περιοχές για τις πτήσεις συστημάτων μη επανδρωμένων αεροσκαφών.

Προσδιορισμένες απαγορευμένες περιοχές πτήσεων των Συστημάτων μη επανδρωμένων αεροσκαφών - ΣμηΕΑ άνωθεν στρατιωτικών και βιομηχανικών εγκατα-στάσεων, κτιρίων δημοσίων υπηρεσιών, και περιοχών δημοσίου ενδιαφέροντος, όπως ανακοινώνονται με ευ-θύνη του ΥΠΕΘΑ των Υπηρεσιών Προστασίας του Πολίτη ή άλλων Υπουργείων με σκοπό την αποφυγή τους στο σχεδιασμό των πτήσεων των ΣμηΕΑ ή και την γεω-πε-ρίφραξη.

Απαγορευμένη Περιοχή (Prohibited Area).

Εναέριος χώρος καθορισμένων διαστάσεων, επάνω από τις χερσαίες εκτάσεις ή τα χωρικά ύδατα κράτους, εντός του οποίου απαγορεύεται η πτήση αεροσκαφών.

Αποκλειστικός Εναέριος Χώρος - Segregated Airspace». Νοείται Εναέριος Χώρος καθορισμένων διαστάσεων που διατίθενται για την αποκλειστική χρήση ενός συ-γκεκριμένου(-ων) χρήστη(-ών). Γεωπερίφραξη (Geofencing).

Ως γεω-περίφραξη νοείται ο περιορισμός της πρόσβα-σης ενός μη επανδρωμένου αεροσκάφους μέσω του κα-θορισμού συγκεκριμένων περιοχών στις οποίες αυτό δεν εισέρχεται βάσει του σχεδιασμού του λογισμικού ή/ και του υλικού του, ακόμη και εάν ο χειριστής εκουσία ή ακούσια δώσει εντολή στο μη επανδρωμένο αεροσκά-φος να εισέλθει στις συγκεκριμένες περιοχές.

Ειδική κατηγορία ΣμηΕΑ (UAS Specific Category). Κατηγορία ΣμηΕΑ των οποίων η πτητική λειτουργία

είναι πιθανόν να ενέχει σημαντικούς κινδύνους για τα πρόσωπα υπεράνω των οποίων εκτελείται.

Είδος χρήσης του ΣμηΕΑ.

Τα ΣμηΕΑ χρησιμοποιούνται για εμπορικό, επιστημο-νικό ή ψυχαγωγικό σκοπό καθώς και για την εκτέλεση πτήσεων αεροπορικών εργασιών. Ο εκμεταλλευόμενος (ιδιοκτήτης, κάτοχος, μισθωτής) του αεροσκάφους υπο-χρεούται να δηλώνει προς την Αεροπορική Αρχή το είδος της χρήσης του.

Εκμεταλλεμένος το ΣμηΕΑ (Operator).

Είναι ο ιδιοκτήτης, κάτοχος η/και μισθωτής ενός ή πε-ρισσότερων ΣμηΕΑ την χρήση των οποίων υποχρεούται να δηλώνει προς την Αεροπορική Αρχή (ΥΠΑ).

Ο εκμεταλλεόμενος μπορεί να είναι φυσικό ή νομικό πρόσωπο.

Ελεγχόμενος Εναέριος Χώρος.

Εναέριος Χώρος καθορισμένων διαστάσεων που ορί-ζεται από την ΥΠΑ, εντός του οποίου παρέχεται υπη-ρεσία Ελέγχου Εναέριας Κυκλοφορίας (ΕΕΚ) για τις IFR και VFR πτήσεις σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση του Εναερίου Χώρου, όπως περιγράφεται στο AIP GREECE.

Εμπορική εκμετάλλευση του ΣμηΕΑ.

Είναι η χρήση του ΣμηΕΑ για εκτέλεση πτήσεων που αποφέρουν οικονομικό όφελος στον εκμεταλλεόμενο.

Επικίνδυνα Υλικά (Dangerous Goods).

Ουσίες ή υλικά τα οποία κάτω από ορισμένες συνθήκες (θερμοκρασίας, πίεσης, τριβής, κρούσης) εμφανίζουν ιδιότητες επικίνδυνες για την υγεία την ασφάλεια και τα περιουσιακά στοιχεία.

Κανόνες πτήσης εξ όψεως (VFR).

Νοούνται οι κανόνες ως περιγράφονται στο AIP GREECE.

Λειτουργία σε απόσταση οπτικής επαφής (Visual Line Of Sight - VLOS).

Νοείται η λειτουργία του ΣμηΕΑ κατά τη διάρκεια της οποίας ο χειριστής του συστήματος διατηρεί άμεση οπτική επαφή με το αεροσκάφος για να διαχειριστεί την πτήση και να ανταποκριθεί στους απαιτούμενους χειρισμούς για διαχωρισμό και αποφυγή συγκρούσεων.

Λειτουργία με Επέκταση Οπτικής επαφής (Extended Visual Line Of Sight - EVLOS).

Νοείται η λειτουργία του ΣμηΕΑ, κατά τη διάρκεια της οποίας χειριστής του συστήματος έχει τη δυνατότητα αποφυγής συγκρούσεων, αλλά η απαίτηση να διατηρεί οπτική επαφή της επιχειρησιακής λειτουργίας του ΣμηΕΑ

επιτυγχάνεται παρακολουθώντας την πορεία του είτε μέσω κάμερας, με τη μετάδοση της σχετικής εικόνας είτε μέσω παρατηρητή (φυσικού προσώπου).

Λειτουργία Πέραν Οπτικής επαφής (Beyond Visual Line Of Sight BVLOS).

Νοείται η Λειτουργία του ΣμηΕΑ σε απόσταση τέτοια, όπου δεν είναι δυνατή η με οποιοδήποτε τρόπο επαφή του χειριστή του συστήματος με οπτικά μέσα. Ο χειριστής δεν έχει τη δυνατότητα αποφυγής σύγκρουσης με άλλους χρήστες του Εναερίου Χώρου.

Για την ασφαλή διεξαγωγή των πτήσεων, απαιτείται στην περίπτωση αυτή Προσωρινή Αποκλειστική (Temporary Segregated Area) Περιοχή Εναερίου Χώρου με πλήρη συμμόρφωση στις εγκεκριμένες Διαδικασίες Εναερίου Κυκλοφορίας.

Μη επανδρωμένο Αεροσκάφος - μμηΕΑ (Unmanned Aircraft - UA).

Ορίζεται το αεροσκάφος το οποίο λειτουργεί ή έχει σχεδιαστεί να λειτουργεί χωρίς να επιβαίνει χειριστής σε αυτό.

MTOM (Maximum Take Off Mass).

Είναι η μέγιστη μάζα του αεροσκάφους κατά την απο-γείωση.

Περιορισμένη Περιοχή (Restricted Area).

Εναέριος χώρος καθορισμένων διαστάσεων, επάνω από τις χερσαίες εκτάσεις ή τα χωρικά ύδατα κράτους, εντός του οποίου η πτήση αεροσκαφών περιορίζεται σύμφωνα με ορισμένες ειδικές προϋποθέσεις.

Πιστοποιητικό εκμεταλλεύμενου ΣμηΕΑ (ROC-Remote Operation Certificate).

Είναι το πιστοποιητικό που απαιτείται για τον εκμεταλλεύμενο ενός ή περισσότερων ΣμηΕΑ της πιστοποιημένης κατηγορίας το οποίο χορηγείται από την ΥΠΑ σύμφωνα με τις προϋποθέσεις του παρόντος Κανονισμού. Ο εκμεταλλεύμενος οφείλει να παρουσιάζει το Πιστοποιητικό σε ισχύ, όποτε τούτο ζητηθεί.

Πιστοποιημένη κατηγορία ΣμηΕΑ (UAS Certified Category).

Κατηγορία ΣμηΕΑ των οποίων η πτητική λειτουργία διεξάγεται με απαιτήσεις ανάλογες εκείνων που ισχύουν για τα επανδρωμένα αεροσκάφη, δηλαδή με προηγούμενη εξασφάλιση αδειών και πιστοποιητικών αξιοπλοΐας.

Προσωρινές Αποκλειστικές Περιοχές (Temporary Segregated Areas) για την πτήση συστημάτων μη επανδρωμένων αεροσκαφών.

Εναέριος Χώρος, καθορισμένων διαστάσεων που δι-ατίθεται για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα για αποκλειστική χρήση συστημάτων μη επανδρωμένων αεροσκαφών - ΣμηΕΑ.

Προσωρινή Αποκλειστική Περιοχή (Temporary Segregated Area).

Εναέριος Χώρος, καθορισμένων διαστάσεων υπό την δικαιοδοσία αεροπορικής αρχής, ο οποίος διατίθεται προσωρινά για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, για αποκλειστική χρήση συγκεκριμένου(-ων) χρήστη(-ών) του Εναερίου Χώρου.

Σύστημα μη επανδρωμένου αεροσκάφους - ΣμηΕΑ (Unmanned Aircraft System - UAS).

Είναι το μη επανδρωμένο αεροσκάφος (UA) μαζί με όλο τον σχετικό εξοπλισμό που αφορά στην υποστή-

ριξη αυτού (σταθμός ελέγχου, δυνατότητες σύνδεσης δεδομένων και τηλεχειρισμού, εξοπλισμός πλοήγησης κλπ.) ο οποίος είναι απαραίτητος για την λειτουργία του μη επανδρωμένου αεροσκάφους. Τα ΣμηΕΑ είναι είτε ελεύθερα (free UAS) ή είναι δυνατόν να είναι προσδε-δεμένα (tethered UAS) σε σταθερές ή κινητές βάσεις. Στην κατηγορία των συστημάτων μη επανδρωμένων αεροσκαφών - ΣμηΕΑ (Unmanned Aircraft System - UAS) περιλαμβάνονται και τα Τηλεχειριζόμενα Αεροσκάφη (Remotely-Piloted Aircraft RPA) και τα Τηλεχειριζόμενα Συστήματα Αεροσκαφών (Remotely-Piloted Aircraft Systems RPAS), καθώς και τα αυτόνομα αεροσκάφη (autonomous aircraft).

Άρθρο 4 Κατηγορίες συστημάτων

μη επανδρωμένων αεροσκαφών

1. Για την κατηγοριοποίηση των ΣμηΕΑ λαμβάνονται υπόψη τα ακόλουθα κριτήρια:

- η μέγιστη μάζα απογείωσης (MTOM) - το είδος της χρήσης

- το ύψος άνωθεν της επιφάνειας της γης ή της θαλάσσης όπου επιτρέπεται να ίπτανται

- οι περιοχές (αποκλειστικές ή μη) όπου ίπτανται - οι τεχνικές δυνατότητες εκάστου ΣμηΕΑ

- η πολυπλοκότητα του περιβάλλοντος πτητικής λει-τουργίας του ΣμηΕΑ

2. Λαμβανομένων υπόψη των κριτηρίων της προηγούμενης παραγράφου

καθορίζονται οι ακόλουθες κα-τηγορίες ΣμηΕΑ:

A. Η «ανοικτή» κατηγορία (UAS Open Category) B. Η «ειδική» κατηγορία (UAS Specific Category)

Γ. Η «πιστοποιημένη» κατηγορία (UAS Certified Category)

Άρθρο 5 Κανόνες Εναέριος Κυκλοφορίας

για τη Διεξαγωγή των Πτήσεων ΣΜΗΕΑ (UAS)

1. Η Διεξαγωγή Πτήσεων ΣΜΗΕΑ (UAS) επιτρέπεται γενικά σε εναέριο χώρο διαχωρισμένο (segregated) από τον εναέριο χώρο που χρησιμοποιείται από τα επανδρωμένα αεροσκάφη. Ειδικότερα τα Συστήματα μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών (ΣμηΕΑ) επιτρέπεται να ίπτανται:

A. κάτω από τα επιτρεπόμενα όρια για την κυκλοφορία επανδρωμένων αεροσκαφών με κανόνες πτήσεων διά οργάνων (IFR) ή/και εξ όψεως (VFR), με μέγιστο ύψος τα 400 πόδια (FT) επάνω από το έδαφος ή την επιφάνεια της θάλασσας (AGL,MSL).

B. επάνω από τα ανώτερα όρια του ελεγχόμενου Ενα-ερίου Χώρου για την κυκλοφορία επανδρωμένων αερο-σκαφών (Επίπεδο Πτήσεως 460- 46.000FT).

Γ. εντός Προσωρινών Αποκλειστικών Περιοχών (Temporary Segregated Areas TSA) που προσδιορίζο-νται από τις υπηρεσίες Εναέριος Κυκλοφορίας της ΥΠΑ για πτήσεις ΣΜΗΕΑ (UAS).

. σε καθορισμένα ίχνη και ύψη που προσδιορίζονται με ειδικές άδειες των Υπηρεσιών Εναέριος Κυκλοφορίας της ΥΠΑ.

2. Η διεξαγωγή Πτήσεων ΣΜηΕΑ (UAS) απαγορεύεται γενικά σε εναέριο χώρο:

Α. όπου διενεργούνται πτήσεις επανδρωμένων αερο-σκαφών με κανόνες πτήσεων διά οργάνων (IFR) ή και εξ όψεως (VFR).

Β. εντός των Ζωνών Κυκλοφορίας των αεροδρομίων (ΑΤΖ), και ούτως ή άλλως σε απόσταση μικρότερη από 8 χλμ. από την περίμετρο του αεροδρομίου και από τα ίχνη προσγείωσης / απογείωσης από / προς το αεροδρόμιο.

Γ. στις «Απαγορευμένες Περιοχές για τις πτήσεις συ-στημάτων μη επανδρωμένων αεροσκαφών», όπως ορί-ζονται από τους αρμόδιους φορείς και δημοσιεύονται με απόφαση της ΥΠΑ.

Δ. εντός των απαγορευμένων και περιορισμένων πε-ριοχών (Prohibited, Restricted Areas) εντός των οποίων απαγορεύονται ή περιορίζονται οι πτήσεις των επαν-δρωμένων αεροσκαφών οι οποίες ορίζονται από τις υπηρεσίες εναέριας κυκλοφορίας και περιγράφονται στο ΑΙΡ Ελλάδος.

3. Σε ειδικές περιπτώσεις και κατόπιν αιτήματος προς την ΥΠΑ/Δ4 υπάρχει η δυνατότητα να επιτραπεί η πτήση ΣΜηΕΑ (UAS) στον εναέριο χώρο της ανωτέρω παραγρά-φου 2 του ιδίου άρθρου.

4. Ο χειριστής είναι υπεύθυνος για την ασφαλή λει-τουργία και την ασφαλή απόσταση του ΣμηΕΑ από αν-θρώπους και κινητά/ακίνητα στοιχεία που βρίσκονται στο έδαφος ή την θάλασσα. Οι χειριστές των ΣμηΕΑ που χρησιμοποιούνται για μη επαγγελματικούς σκοπούς θα εξασφαλίζουν ότι δεν θα ίπτανται άνωθεν ανθρώπων.

5. Απαγορεύεται η πτήση ΣΜηΕΑ (UAS) ανοικτής (Open) κατηγορίας επάνω από συγκεντρώσεις προσώ-πων.

6. Η διεξαγωγή των πτήσεων ΣΜηΕΑ με λειτουργία σε απόσταση οπτικής επαφής (Visual Line of Sight-VLOS)

ή και με λειτουργία σε απόσταση με επέκταση οπτικής επαφής (Extended Visual Line of Sight-EVLOS) θα διενερ-γείται στα χρονικά όρια μισής ώρας πριν την ανατολή του ηλίου έως μισής ώρας μετά την δύση του ηλίου. Οι πτήσεις ΣΜηΕΑ με λειτουργία σε απόσταση οπτικής επα-φής (VLOS) θα διεξάγονται σε απόσταση μικρότερη από 500μ. από τον χειριστή τους, ενώ η αντίστοιχη μέγιστη απόσταση για τις πτήσεις ΣΜηΕΑ με λειτουργία σε από-σταση με επέκταση οπτικής επαφής (EVLOS) ή και μετά τη δύση του ηλίου, θα ορίζονται από τις ειδικές άδειες που θα χορηγούνται από την ΥΠΑ/Δ2, στην Ειδική και την Πιστοποιημένη Κατηγορία.

7. Απαγορεύεται η μεταφορά επικίνδυνων υλικών από ΣΜηΕΑ (UAS).

8. Οι εκμεταλλεύμενοι/ιδιοκτήτες/χειριστές των ΣμηΕΑ των οποίων η πτήση διεξάγεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 μ. από τον χειριστή απαιτείται να υποβάλλουν αίτηση εγγραφής στο Ειδικό Μητρώο ή το Μητρώο της ΥΠΑ, ή να διαβιβάσουν το πιστοποιητικό καταχώρησης στο Μητρώο ή το Μητρώο αντίστοιχης υπηρεσίας του εξωτερικού. Η αίτηση υποβάλλεται ηλε-κτρονικά με φόρμα εγγραφής που θα παρέχεται από το ιστολόγιο της ΥΠΑ (www.ypra.gr). Η καταχώρηση στην «Ανοικτή», την «Ειδική» ή «Πιστοποιημένη» Κατηγορία ΣμηΕΑ γίνεται με απόφαση της ΥΠΑ/Δ2 με κριτήρια πέ-

ραν του βάρους την αξιολόγηση των κινδύνων, τις διεξα-γόμενες επιχειρήσεις και τις τεχνικές δυνατότητές τους.

Σε περιπτώσεις για τις οποίες η εξυπηρέτηση της δι-εξαγωγής εναέριων εργασιών απαιτεί ειδική άδεια, οι ιδιοκτήτες/χειριστές των ΣΜηΕΑ θα απευθύνονται στην ΥΠΑ λαμβάνοντας σχετικές πληροφορίες από την ιστο-σελίδα της.

9. Ο εκμεταλλεύμενος/ιδιοκτήτης/χειριστής του ΣμηΕΑ:

Α. έχει την ευθύνη αποφυγής σύγκρουσης στον αέρα

ή στην χερσαία/υδάτινη επιφάνεια με άλλα αεροσκάφη πάσης μορφής ή με εμπόδια.

Β. τηρεί ασφαλείς αποστάσεις από αεροσκάφη πάσης μορφής, πρόσωπα και κινητά/ ακίνητα αντικείμενα.

Γ. τηρεί τις ισχύουσες διατάξεις των νόμων για την προστασία προσωπικών δεδομένων.

Δ. έχει την αστική ευθύνη για τις τυχόν ζημιές που προ-καλούνται κατά την εκτέλεση των πτήσεων των ΣμηΕΑ υπό το χειρισμό/εκμετάλλευσή του.

Ε. είναι υπεύθυνος να εξασφαλίσει την καταχώρηση του ΣμηΕΑ στο Ειδικό Μητρώο της ΥΠΑ, και την έκδοση των αδειών πτητικής ικανότητας χειριστών ή και άδειας αεροπορικής εκμετάλλευσης αν απαιτείται, σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος κανονισμού και γενικά την τήρησή του.

ΣΤ. είναι υπεύθυνος για την ταυτοποίηση του ΣμηΕΑ με ένδετη πινακίδα ή ανεξίτηλη γραφή, με τον αριθμό καταγραφής στο Μητρώο της ΥΠΑ.

Ζ. είναι υπεύθυνος για τον συνυπολογισμό των και-ρικών συνθηκών σε σχέση με τις τεχνικές δυνατότητες του ΣμηΕΑ.

10. Οι πτήσεις ΣμηΕΑ δεν θεωρούνται πτήσεις εξ όψεως (VFR) ή πτήσεις δια οργάνων (IFR). Στις πτήσεις ΣμηΕΑ δεν παρέχεται υπηρεσία Ελέγχου Εναέριας Κυ-κλοφορίας - ΕΕΚ (Air Traffic Control-ATC) και επίσης δεν παρέχονται άλλες υπηρεσίες εναέριας κυκλοφορίας - ΕΚ (Air Traffic Services - ATS). Όταν απαιτείται, οι Υπηρεσίες Εναέριας Κυκλοφορίας της ΥΠΑ εκδίδουν ειδικές άδειες και οδηγίες.

11. Η δυνατότητα χρήσης γεω-περίφραξης, είναι ανα-γκαία προϋπόθεση για την πτήση των ΣμηΕΑ σε Προσω-ρινά Αποκλειστικές Περιοχές (Temporary Segregated Areas).

12. Οι εκμεταλλεύμενοι/χειριστές ΣμηΕΑ των οποίων η πτήση διεξάγεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 μ. από τον χειριστή, έχουν την υποχρέωση πριν τη διεξα-γωγή της πτήσης τους να συμπληρώνουν τα στοιχεία διαδρομής μέσω της ειδικής ηλεκτρονικής εφαρμογής για Σχέδιο Πτήσης των ΣμηΕΑ στον ιστότοπο της ΥΠΑ, στην οποία αποτυπώνονται οι δομές του εναερίου χώ-ρου, δημοσιεύονται οι περιοχές όπου απαγορεύονται οι πτήσεις των ΣμηΕΑ, όπως τα αεροδρόμια, οι απαγορευ-μένες, περιορισμένες, επικίνδυνες περιοχές (Prohibited, Restricted, Danger Areas) για ΣμηΕΑ και επανδρωμένα αεροσκάφη. Επίσης στην ίδια εφαρμογή δημοσιεύονται οι προσωρινές αποκλειστικές περιοχές που ορίζονται για χρήση των ΣμηΕΑ.

13. Οι χειριστές συμπληρώνουν τα στοιχεία άμεσης επικοινωνίας (κινητό ή και σταθερό τηλέφωνο) και πα-

ραμένουν διαθέσιμοι για επικοινωνία με Υπηρεσίες Εναερίας Κυκλοφορίας της ΥΠΑ για τυχόν οδηγίες κατά τη διάρκεια της πτήσης.

14. Οι χειριστές (operators) ή/και οι ιδιοκτήτες ΣμηΕΑ

πρέπει να αναφέρουν, συμπληρώνοντας την ειδική ηλεκτρονική φόρμα στην ιστοσελίδα της ΥΠΑ, τυχόν βλάβες, δυσλειτουργίες, ελαττώματα ή άλλα συμβάντα που προκάλεσαν ή θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό ή θάνατο προσώπου.

Άρθρο 6

«Ανοικτή» κατηγορία ΣμηΕΑ (UAS Open Category)

1. Γενικές προϋποθέσεις:

α. Ο χειριστής (remote pilot) έχει απευθείας οπτική

επαφή με το ΣμηΕα και η κτήση διεξάγεται σε απόσταση μικρότερη από 500μ. από τον χειριστή του ΣμηΕΑ.

β. Οι πτήσεις της «Ανοικτής» κατηγορίας εκτελούνται μόνο με μη επανδρωμένα αεροσκάφη με μέγιστη μάζα κατά την απογείωση (MTOM) μικρότερη των 25 κιλών.

γ. Τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη που ίπτανται

σε Προσωρινές Αποκλειστικές Περιοχές (Temporary Segregated Areas) για την πτήση ΣμηΕΑ πρέπει να συμ-

μορφώνονται προς τους ισχύοντες περιορισμούς.

δ. Το μεγαλύτερο επιτρεπόμενο ύψος πτήσης των ΣμηΕΑ της «ανοικτής» κατηγορίας είναι τα 400 πόδια

(FT) από την επιφάνεια του εδάφους (AGL) ή της μέσης

στάθμης της θάλασσας (MSL).

ε. Τα ΣμηΕΑ της «ανοικτής» κατηγορίας δεν επιτρέπεται να εκτελούν κτήση επάνω από συγκεντρώσεις προσώπων. Εξαιρούνται τα ΣμηΕΑ και οι χειριστές τους όταν διαθέτουν άδεια επαγγελματικής χρήσης με καταχώρηση για πτήσεις επάνω από συγκεντρώσεις και η πτητική ασφάλεια συμπληρώνεται με μηχανισμούς ασφαλείας (αλεξίπτωτα, μικρό βάρος σώματος με αφρώδες υλικό κ.α.).

ζ. Ο εκμεταλλεύμενος (ιδιοκτήτης, κάτοχος, αγορα-

στής, ή μισθωτής) και ο χειριστής (remote pilot) των

ΣμηΕΑ «Ανοικτής» κατηγορίας με εμβέλεια τηλεχειρισμού άνω των 50μ. εγγράφεται σε ειδικά Μητρώα (ιδιοκτητών, κατόχων, μισθωτών και χειριστών ΣμηΕΑ) τα οποία τηρούνται στην ΥΠΑ, ανεξαρτήτως τρόπου κτήσης ή κατασκευής (περλαμιβανομένων των ηλεκτρονικών καταστημάτων ή και ιδιο κατασκευών). Η εγγραφή θα γίνεται με συμπλήρωση στοιχείων σε ηλεκτρονική φόρμα που θα παρέχεται προς συμπλήρωση από τον ιστότοπο

της ΥΠΑ και θα αποστέλλεται ηλεκτρονικά (email, FAX)

στην ΥΠΑ, με την παράλληλη υποχρέωση για βεβαίωση ταυτοπροσωπίας από ΚΕΠ ή άλλο αρμόδιο φορέα και εναλλακτικά με τις προβλεπόμενες από το νόμο διαδικασίες (σε περίπτωση καθιέρωσης ηλεκτρονικής υπογραφής).

Στην φόρμα εγγραφής θα αναγράφονται τα στοιχεία αστυνομικής ταυτότητας, η διεύθυνση κατοικίας, ο τόπος της συσκευής, ο σειριακός αριθμός καθώς και το κατάστημα και η ημερομηνία αγοράς, ή ιδιοκατασκευής, σύμφωνα με τις οδηγίες στην ιστοσελίδα της ΥΠΑ. Σε περίπτωση επαγγελματικής χρήσης των ΣμηΕΑ «Ανοικτής» κατηγορίας υποβάλλεται και αντίγραφο ποινικού μητρώου όπως αναφέρεται στο άρθρο 11.

η. Ο εκμεταλλεύμενος (ιδιοκτήτης, κάτοχος, μισθωτής-operator) και ο χειριστής (remote pilot) ΣμηΕΑ που έχει εγγραφεί στα Ειδικά Μητρώα υποχρεούνται να δη-

λώνει στην ΥΠΑ:

- κάθε περίπτωση απώλειας κλοπής ή καταστροφής του ΣμηΕΑ με αντίστοιχο έντυπο και υπεύθυνη δήλωση που θα είναι διαθέσιμα στην ιστοσελίδα της ΥΠΑ.

- με ηλεκτρονικό τρόπο μέσω της ιστοσελίδας της, τυχόν βλάβες, δυσλειτουργίες, ελαττώματα ή άλλα συμβάντα που προκάλεσαν ή θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό ή θάνατο προσώπου.

θ. Οι εκμεταλλεύμενοι (ιδιοκτήτες, κάτοχοι, αγοραστές, ή μισθωτές) και οι χειριστές (remote pilot) των ΣμηΕΑ «Ανοικτής» κατηγορίας ταυτόχρονα με την εγγραφή τους καταχωρούν ηλεκτρονική διεύθυνση για να λαμβάνουν ενημερώσεις (newsletters) για τα ΣμηΕΑ από την υπηρεσία ενημέρωσης του ιστότοπου της ΥΠΑ.

ι. Όλοι οι εκμεταλλεύμενοι/ιδιοκτήτες/χειριστές των ΣμηΕΑ της «Ανοικτής» κατηγορίας ανεξαρτήτως εμβέλειας, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων με εμβέλεια τηλεχειρισμού κάτω των 50μ. έχουν την υποχρέωση πριν τη διεξαγωγή της πτήσης τους, να ενημερώνονται για τις περιοχές όπου ισχύουν απαγορεύσεις πτήσεων ΣμηΕΑ. Για τις πτήσεις των ΣμηΕΑ με εμβέλεια τηλεχειρισμού άνω των 50μ. υπάρχει η υποχρέωση να συμπληρώνονται τα στοιχεία της διαδρομής τους σε ειδικό σχέδιο πτήσεων μέσω της ειδικής ηλεκτρονικής εφαρμογής για Σχέδιο Πτήσης των ΣμηΕΑ στον ιστότοπο της ΥΠΑ, όπου αποτυπώνονται οι δομές του εναερίου χώρου, τα αεροδρόμια, οι απαγορευμένες και οι αποκλειστικές περιοχές

για τις πτήσεις των ΣμηΕΑ.

Άρθρο 7

Υποκατηγορίες «ανοικτής» κατηγορίας - ειδικές προϋποθέσεις

1. Η «ανοικτή» κατηγορία ΣμηΕΑ διακρίνεται σε τρεις υποκατηγορίες για τις οποίες απαιτούνται οι παρακάτω

ειδικές προϋποθέσεις:

1.1. CAT Α0: «Μίνι Συστήματα Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών» με μέγιστη μάζα αεροσκάφους κατά την απογείωση (MTOM) μικρότερη του ενός κιλού (<1kg)

1.1.1. Κάθε Σύστημα Μη Επανδρωμένου Αεροσκάφους που πωλείται ως καταναλωτικό προϊόν και έχει MTOM μικρότερη του ενός κιλού (1) κιλού θα πρέπει να ακολουθεί τις προϋποθέσεις της γενικής ασφαλείας των προϊόντων.

1.1.2. Ανάλογα με το επίπεδο εξοπλισμού, οι χειριστές

των ΣμηΕΑ της Α0 «Ανοικτής» κατηγορίας:

α. θα περιορίζουν την πτήση τους έως τα 50μ. επάνω από το έδαφος, σε τοπική πτήση, ή

β. εναλλακτικά έχοντας τις τεχνικές δυνατότητες να ορίσουν αυτομάτως την πτήση τους σε ύψος και διαδρομή, έως το όριο των 400 ποδιών (FT).

1.1.3. Διευκρινίζεται ότι τα ΣμηΕΑ CAT Α0 σε περίπτωση επαγγελματικής χρήσης, ακολουθούν τα προβλεπόμενα για τα ΣμηΕΑ επαγγελματικής χρήσης, ανεξαρτήτως εμβέλειας τηλεχειρισμού.

1.2. CAT Α1: «Πολύ Μικρά Συστήματα Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών» με μέγιστη μάζα αεροσκάφους κατά την απογείωση (MTOM) από ένα κιλό (= / > 1 kg) έως τα τέσσερα κιλά (< 4 Kg).

1.2.1. Κάθε μη επανδρωμένο αεροσκάφος που πωλείται ως καταναλωτικό προϊόν και έχει MTOM από ένα και μέχρι 4 κιλά πρέπει να ακολουθεί τη γενική ασφάλεια των προϊόντων και πρέπει να διαθέτει τα μέσα για τον αυτόματο περιορισμό του Εναερίου Χώρου στον οποίο μπορεί να εισέρχεται.

Οι τεχνικές δυνατότητες των Πολύ Μικρών μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι θα ίπτανται κάτω από τα 400 πόδια (FT) από το έδαφος ή την επιφάνεια της θάλασσας σε λειτουργία τηλεχειριζόμενης τοπικής πτήσης και θα διαθέτει τα μέσα για τον αυτόματο περιορισμό του Εναερίου Χώρου στον οποίο μπορεί να εισέρχεται.

1.2.2. Τα Πολύ Μικρά Συστήματα Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών ΣμηΕΑ που πετούν σε Προσωρινές Αποκλειστικές Περιοχές (Temporary Segregated Areas) για την πτήση συστημάτων μη επανδρωμένων αεροσκαφών πρέπει να διαθέτουν ενεργοποιημένη ικανότητα ενημερωμένης γεω-περίφραξης (geofencing).

1.3. CAT A2: «Μικρά Συστήματα μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών» με μέγιστη μάζα αεροσκάφους κατά την απογείωση (MTOM) από τα τέσσερα κιλά (≥ 4 kg) και έως τα είκοσι πέντε κιλά (< 25 kg).

1.3.1. Κάθε μη επανδρωμένο αεροσκάφος που πωλείται ως καταναλωτικό προϊόν και έχει MTOM από 4 Κιλά έως και λιγότερο από 25 κιλά, πρέπει να ακολουθεί τις προϋποθέσεις του παρόντος Κανονισμού ως προς τη γενική ασφάλεια των προϊόντων και πρέπει να διαθέτει τα μέσα για τον αυτόματο περιορισμό του Εναερίου Χώρου στον οποίο μπορεί να εισέρχεται.

1.3.2. Τα Συστήματα Μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών ΣμηΕΑ που πετούν σε Προσωρινές Αποκλειστικές Περιοχές (Temporary Segregated Areas) για την πτήση συστημάτων μη επανδρωμένων αεροσκαφών πρέπει να διαθέτουν ενεργοποιημένη ικανότητα ενεργούς αναγνώρισης και ενημερωμένης γεω-περίφραξης.

Άρθρο 8 Προϋποθέσεις πτήσεων ΣμηΕΑ

«ειδικής» κατηγορίας

1. Τα ΣμηΕΑ εντάσσονται στην ειδική κατηγορία με απόφαση της ΥΠΑ είτε κατά την διαδικασία καταχώρησης στο Ειδικό Μητρώο ΣμηΕΑ είτε όταν έχοντας καταχωρηθεί σε Μητρώο/Νηολόγιο άλλου Κράτους, υποβάλλουν αίτηση για χρήση Εναερίου Χώρου. Για την εκτέλεση πτήσεων από ΣμηΕΑ που ανήκουν στην εν λόγω κατηγορία («ειδική» κατηγορία) απαιτείται η εξασφάλιση άδειας «πηγικής λειτουργίας» (Operation Authorization) από την ΥΠΑ/Δ2 η οποία χορηγείται εφ' όσον ο εκμεταλλεόμενος το(τα) ΣμηΕΑ παρουσιάσει προς έγκριση:

α) Σχέδιο αξιολόγησης κινδύνων ασφαλείας (risk assessment):

Το οποίο να αναφέρεται στα μη επανδρωμένα αεροσκάφη καθώς και την πτητική λειτουργία τους, προσδιορίζοντας όλους τους κινδύνους που σχετίζονται με τη συγκεκριμένη πτητική λειτουργία και προτείνοντας κατάλληλα μέτρα μετριασμού (περιορισμού) των κινδύνων. Ειδικότερα το σχέδιο συντεταγμένο στην ελληνική γλώσσα πρέπει να περιλαμβάνει:

- την (τις) περιοχή(-ές) επάνω από την οποία(-ες) θα επιχειρεί το ΣμηΕΑ με ρητή αναφορά στην πυκνότητα του πληθυσμού της(των).

- τον εναέριο χώρο όπου θα πραγματοποιεί πτήσεις το ΣμηΕΑ καθώς και τις διαδικασίες που αφορούν στην εναέρια κυκλοφορία

- την κατασκευαστική περιγραφή και τις δυνατότητες του ΣμηΕΑ

- το είδος των δραστηριοτήτων του ΣμηΕΑ (Αεροπορι-κές εργασίες κλπ) καθώς και περιγραφή των διαδικασιών ασφαλούς εκτέλεσής τους

- την επάρκεια (ικανότητα - προσόντα) του χειριστή του ΣμηΕΑ κυρίως από πλευράς επιπέδου εκπαίδευσης σε θέματα εναέριας κυκλοφορίας

- την οργανωτική δομή του εκμεταλλεόμενου το ΣμηΕΑ

- την διαδικασία προστασίας και φύλαξης του εξοπλισμού από παρεμβάσεις τρίτων

Κατά την εξέταση των ανωτέρω η ΥΠΑ/Δ2 δύναται να ζητήσει την συνδρομή ή τις απόψεις άλλων Δ/νσεων της ΥΠΑ.

β) Εγχειρίδιο πτητικής λειτουργίας (operations manual):

το οποίο να περιέχει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες-ες, περιγραφές, προϋποθέσεις και περιορισμούς για την πτητική λειτουργία, συμπεριλαμβανομένων της κατάρτισης και των προσόντων του προσωπικού, τη συντήρηση του μη επανδρωμένου αεροσκάφους και των συστημάτων του, καθώς και την αναφορά συμβάντων.

γ) Ασφαλιστήριο συμβόλαιο για την κάλυψη κινδύνων από την άσκηση των δραστηριοτήτων.

2. Σε περίπτωση εμπορικής χρήσης (εμπορικής εκμετάλλευσης) του ΣμηΕΑ της «ειδικής» κατηγορίας απαιτούνται επιπρόσθετα τα εξής:

2.1 Εγγραφή του ΣμηΕΑ σε ειδικό Μητρώο σύμφωνα με το άρθρο 10 του παρόντος κανονισμού.

2.2 Καταχώρηση του εκμεταλλεόμενου και του Χειριστή του ΣμηΕΑ σε ειδικό Μητρώο που τηρείται στην ΥΠΑ σύμφωνα με το άρθρο 11 του παρόντος Κανονισμού και προσκόμιση Ποινικού Μητρώου γενικής χρήσης για αμφοτέρους (εκμεταλλεόμενου και χειριστή).

2.3 Εξασφάλιση ειδικής άδειας (έγκρισης) από την ΥΠΑ/Δ1 με καταβολή του αντίστοιχου οικονομικού πα-ραβόλου.

Άρθρο 9 Προϋποθέσεις πτήσεων ΣμηΕΑ

«πιστοποιημένης» κατηγορίας

Τα ΣμηΕΑ εντάσσονται στην «πιστοποιημένη» κατηγορία με απόφαση της ΥΠΑ/Δ2 μετά από την υποβολή της αίτησης εγγραφής τους και την εξέτασή τους. Για την εκτέλεση πτήσεων από ΣμηΕΑ που ανήκουν στην λόγω κατηγορία («πιστοποιημένη» κατηγορία) απαιτείται η νηολόγησή του στο ειδικό μητρώο της ΥΠΑ (ΥΠΑ/Δ13) καθώς και η έκδοση ειδικού πιστοποιητικού αξιοπλοΐας (πηγικής ικανότητας) για ΣμηΕΑ (Special Certificate of Airworthiness - CofA) σύμφωνα με τους ειδικότερους όρους και προϋποθέσεις που αναφέρονται στο άρθρο 17 καθώς και στο καθοδηγητικό υλικό που δημοσιεύει-

ται στον ιστότοπο της ΥΠΑ. ΣμηΕΑ καταχωρημένα σε Μητρώο/Νηολόγιο άλλου Κράτους, υπάγονται στις δι-αδικασίες αναγνώρισης αδειών όπως ισχύουν εκάστοτε.

1. Το πιστοποιητικό (CofA) εκδίδεται από την ΥΠΑ η οποία το χορηγεί εφ' όσον ο εκμεταλλεόμενος το(τα) ΣμηΕΑ παρουσιάσει άδειες και λοιπές πιστοποιήσεις ανάλογες με εκείνες που απαιτούνται για την ασφαλή πτητική λειτουργία των επανδρωμένων αεροσκαφών.

2. Οι άδειες της προηγούμενης παραγράφου αφορούν τόσο στους κατασκευαστές - προμηθευτές των ΣμηΕΑ ως προς την πιστοποίηση του σχεδιασμού, παραγωγής, συντήρησης και επισκευής του ΣμηΕΑ καθώς και εκπαί-δευσης του προσωπικού που ασχολείται με τις ανωτέ-ρω δραστηριότητες (εξασφάλιση του Restricted Type Certificate) όσο και στην πτητική ικανότητα (λειτουργία) του (των) συγκεκριμένου (-ων) ΣμηΕΑ για το (τα) οποίο (-α) ζητείται η έκδοση του ειδικού πιστοποιητικού πτη-τικής ικανότητας (Special Certificate of Airworthiness).

Ο εκμεταλλεόμενος ΣμηΕΑ της εν λόγω κατηγορίας υποχρεούται να έχει στην κατοχή του Πιστοποιητικό εκμεταλλεόμενου ΣμηΕΑ (ΠΕΣμηΕΑ - ROC) σύμφωνα με τους ειδικότερους όρους και προϋποθέσεις που ανα-φέρονται στο άρθρο 16 του παρόντος καθώς και στο καθοδηγητικό υλικό που δημοσιεύεται στον ιστότοπο της ΥΠΑ.

3. Ο χειριστής ενός ΣμηΕΑ «πιστοποιημένης» κατηγο-ρίας έχει την απόφαση για την ασφαλή λειτουργία του αεροσκάφους, και έχει παρόμοια ανάλογη υποχρέωση με τους χειριστές Επανδρωμένων Αεροσκαφών, για τη γνώση του αεροπορικού δικαίου, γενικές γνώσεις των αεροσκαφών, τις επιδόσεις της πτήσης, το σχεδιασμό και τη φόρτωση, την ανθρώπινη απόδοση, μετεωρολογία, πλοήγηση, λειτουργικές διαδικασίες, κανόνες αέρος και ραδιοτηλεφωνίας. Ο χειριστής του ΣμηΕΑ «πιστοποιη-μένης» κατηγορίας θα διαθέτει σύμφωνα με τα άρθρα του παρόντος κανονισμού, εκπαίδευση χειριστή η οποία θα αποδεικνύει ότι υπάρχει ικανότητα, να επιτύχουν ένα επίπεδο ικανοτήτων, γνώσης ή και εμπειρίας και να λά-βει άδεια. Με απόφαση του Διοικητή ΥΠΑ καθορίζεται το περιεχόμενο της εκπαίδευσης και οι απαιτούμενες εξετάσεις για την έκδοση πιστοποιητικού εκπαίδευσης.

4. Η ασφαλιστική κάλυψη του ΣμηΕΑ της παρούσης κατηγορίας εξασφαλίζεται με την προσκόμιση αναλόγου Ασφαλιστήριου Συμβολαίου.

5. Ειδικότερες λεπτομέρειες για καθορισμό προτύπων ασφαλείας από ένομες ενέργειες και λοιπές απαιτήσεις για τους χώρους ή τα πεδία δραστηριότητας της εν λόγω κατηγορίας ΣμηΕΑ καθορίζονται με απόφαση Δ/ΥΠΑ.

Άρθρο 10 Καταχώρηση στο ειδικό Μητρώο

των ΣμηΕΑ ή Νηολόγηση

1. Ο Ιδιοκτήτης/εκμεταλλεόμενος ΣμηΕΑ των οποί-ων η πτήση διεξάγεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 μ. από τον χειριστή, έχει την υποχρέωση να δηλώσει εγγράφως τα στοιχεία του ΣμηΕΑ και τα στοιχεία ταυ-τότητας Ιδιοκτήτη, Χειριστή και Εκμεταλλεομένου, με επικύρωση ταυτοπροσωπίας σε ΚΕΠ ή άλλο αρμόδιο φορέα συμπληρώνοντας την ειδική ηλεκτρονική φόρμα

που υπάρχει στον ιστότοπο της ΥΠΑ και να τα αποστείλει με ηλεκτρονικό τρόπο (email/FAX) στην ΥΠΑ.

Με απόφαση της ΥΠΑ/Δ2 και σε σχέση και με την χρή-ση και το επιχειρησιακό περιβάλλον τους, μετά από αίτη-ση των ενδιαφερομένων, τα ΣμηΕΑ κατηγοριοποιούνται στην «Ανοικτή» ή την «Ειδική» Κατηγορία και εντάσσο-νται στο Ειδικό Μητρώο ΣμηΕΑ της ΥΠΑ, ενώ τα ΣμηΕΑ τα οποία κατηγοριοποιούνται από την ΥΠΑ στην «Πιστο-ποιημένη» Κατηγορία, εγγράφονται στο Τμήμα ΣμηΕΑ του Μητρώου Ελληνικών πολιτικών αεροσκαφών, που τηρείται στην ΥΠΑ και λαμβάνουν στοιχεία εθνικότητας και νηολόγησης (Nationality and Registration Marks).

2. Για την νηολόγηση των ΣμηΕΑ της «Πιστοποιημέ-νης» Κατηγορίας στο Τμήμα ΣμηΕΑ του Μητρώου Ελλη-νικών πολιτικών αεροσκαφών εφαρμόζονται αναλογικά τα εν γένει οριζόμενα στο εν ισχύ ANNEX 7 του ICAO «Περί νηολόγησης αεροσκαφών», στον Κώδικα Αερο-πορικού Δικαίου (Ν. 1815/1988, ως εκάστοτε ισχύει), για την νηολόγηση των Ελληνικών πολιτικών αεροσκαφών καθώς και στο αντίστοιχο Κανονιστικό και διαδικαστικό πλαίσιο της ΥΠΑ.

3. Τα χορηγούμενα στοιχεία εθνικότητας και νηολόγη-σης των ΣμηΕΑ της «Πιστοποιημένης» Κατηγορίας απο-τελούνται από τα γράμματα SX, ακολουθούμενα από παύλα και συνδυασμό τριών αριθμών και γραμμάτων σε οποιαδήποτε σειρά και αλληλουχία μεταξύ τους, κατά την κρίση του αρμοδίου Τμήματος Νηολογίων, Υποθη-κών και Κωδικοποίησης.

Τα μη-επανδρωμένα αεροσκάφη της πιστοποιημένης κατηγορίας φέρουν επί της ατράκτου τα στοιχεία Ελληνι-κού νηολογίου τα οποία τοποθετούνται σε εμφανές ση-μείο, είναι ευκρινή και βάφονται με ανεξίτηλα χρώματα.

4. Για την εγγραφή στο ειδικό Μητρώο των ΣμηΕΑ και «Ειδικής» ή στο Νηολόγιο της Πιστοποιημένης Κατηγο-ρίας απαιτούνται:

α. Αίτηση του εκμεταλλεόμενου (ιδιοκτήτη, κατόχου

ή μισθωτή) η οποία υποβάλλεται εντός ευλόγου χρόνου από την ημερομηνία κτήσης/κατοχής του ΣμηΕΑ και σε κάθε περίπτωση πριν από την πρώτη χρήση του αερο-σκάφους.

β. Αντίγραφο ταυτότητας ή διαβατηρίου του αγο-ραστή ή μισθωτή, σε περίπτωση φυσικού προσώπου,

ή καταστατικού, σε περίπτωση νομικών προσώπων, για την διαπίστωση της συνδρομής των προϋποθέσε-ων του άρθρου 18 του Κώδικα Αεροπορικού Δικαίου (Ν. 1815/1988), όπως εκάστοτε ισχύει.

γ. Πρωτότυπο ή ακριβές αντίγραφο τίτλου κτήσης, μίσθωσης ή παραχώρησης, ήτοι απόδειξη, τιμολόγιο

ή ιδιωτικό συμφωνητικό, από όπου θα προκύπτουν χα στοιχεία πωλητή, αγοραστή ή των συμβαλλομένων αντί-στοιχα, καθώς και επαρκής περιγραφή του ΣμηΕΑ, με βάση τον Κατασκευαστή, τον τύπο του, την Κατηγορία του και τον Αριθμό Σειράς, εφ' όσον υφίσταται.

δ. Σε περίπτωση ιδιοκατασκευής των Α1,Α2 υποκα-τηγοριών της «Ανοικτής Κατηγορίας», της «Ειδικής» και της «Πιστοποιημένης» Κατηγορίας ΣμηΕΑ, αλλά και όλων των Κατηγοριών ΣμηΕΑ με επαγγελματική χρήση, απαι-τείται πιστοποιητικό πλοϊμότητας. Αν δεν υφίσταται, χο-ρηγείται από την ΥΠΑ/Δ2. Ο ελεγκτής κατασκευής στον

οποίο έχει χορηγηθεί άδεια από την ΥΠΑ διενεργεί τον έλεγχο κατασκευής του μη επανδρωμένου αεροσκάφους, καταγράφει τα αποτελέσματα των ελέγχων και εισηγείται στην ΥΠΑ/Δ2 την έκδοση ή μη του ειδικού πιστοποιητικού πτητικής ικανότητας για ΣμηΕΑ (Special Certificate of Airworthiness - CofA). Η ΥΠΑ/Δ2 συντάσσει κατάλογο των ελεγκτών κατασκευής ΣμηΕΑ και είναι στην διάθεση των ενδιαφερομένων.

ε. Αντίγραφο ασφαλιστηρίου συμβολαίου του ΣμηΕΑ. στ. Υπεύθυνη Δήλωση του εκμεταλλευόμενου περί μη εγγραφής του συγκεκριμένου ΣμηΕΑ σε Μητρώο άλλου Κράτους.

ζ. Πιστοποιητικό Διαγραφής του ΣμηΕΑ από το άλλο-δαπό Μητρώο, σε περίπτωση προηγούμενης εγγραφής του σε Μητρώο άλλου Κράτους.

η. Σε περίπτωση ιδιοκατασκευής, φωτογραφία του ΣμηΕΑ, σε ηλεκτρονική μορφή, στην οποία θα εμφανίζεται η προβλεπόμενη προσαρτημένη πινακίδα με τα στοιχεία εθνικότητας και νηολόγησης του ΣμηΕΑ.

5. Για την εγγραφή στο Τμήμα ΣμηΕΑ του Μητρώου Ελληνικών πολιτικών αεροσκαφών της «Πιστοποιημένης»

Κατηγορίας, αποδεικτικό πληρωμής τελών για την νηολόγηση αεροσκαφών σύμφωνα με την κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, όπως ισχύει.

6. Κατά την νηολόγηση στο Τμήμα ΣμηΕΑ του Μητρώου Ελληνικών πολιτικών αεροσκαφών της «Πιστοποιημένης» Κατηγορίας, εκδίδεται Πιστοποιητικό Νηολόγησης ΣμηΕΑ, το οποίο περιλαμβάνει τα χορηγηθέντα στοιχεία εθνικότητας και νηολόγησης, τον Αριθμό Νηολογίου, τα στοιχεία του ειδικού Τμήματος του Μητρώου, στο οποίο είναι εγγεγραμμένο, Κατηγορία και περιγραφή του ΣμηΕΑ, τα στοιχεία του εκμεταλλευόμενου (ιδιοκτήτη, κατόχου ή μισθωτή - Operator), και την ημερομηνία νηολόγησης.

7. Για τα ΣμηΕΑ επαγγελματικής χρήσης όλων των Κατηγοριών και για όλα τα ΣμηΕΑ της «Ειδικής» και της «Πιστοποιημένης» Κατηγορίας, παραδίδεται Πρωτότυπο του Πιστοποιητικού εγγραφής στο ειδικό μητρώο ή νηολόγησης στον εκμεταλλευόμενο, ο οποίος υποχρεούται να το διατηρεί σε καλή κατάσταση, να το φέρει μαζί του στον Σταθμό εδάφους, όποτε το ΣμηΕΑ τελεί σε λειτουργία, και να το επιδεικνύει στις κατά περίπτωση αρμόδιες Αρχές, εφ' όσον του ζητηθεί.

8. Για κάθε νηολόγηση ΣμηΕΑ «Πιστοποιημένης» Κατηγορίας εκδίδεται από το αρμόδιο Τμήμα Νηολογίων, Υποθηκών και Κωδικοποίησης της ΥΠΑ σχετική Ανακοίνωση, που κοινοποιείται στις ενδιαφερόμενες λοιπές Κρατικές Αρχές και Φορείς, κατά τα ισχύοντα για τα Ελληνικά πολιτικά αεροσκάφη.

9. Ο εκμεταλλευόμενος ΣμηΕΑ υποχρεούται να ενημερώσει εγγράφως αρμοδίως το αρμόδιο Τμήμα εγγραφής αμελλήτι σε κάθε περίπτωση:

α. απώλειας, κλοπής ή καταστροφής του ΣμηΕΑ.

β. απώλειας, κλοπής ή καταστροφής του Πιστοποιητικού νηολόγησης του ΣμηΕΑ.

γ. οποιαδήποτε μεταβολή των προσωπικών του στοιχείων.

δ. οποιαδήποτε μεταβολή στο ιδιοκτησιακό, μισθωτικό και εν γένει λειτουργικό καθεστώς του ΣμηΕΑ.

10. Η γνωστοποίηση απώλειας, κλοπής ή καταστροφής του Πιστοποιητικού Νηολόγησης στο Τμήμα ΣμηΕΑ του Μητρώου Ελληνικών πολιτικών αεροσκαφών της «Πιστοποιημένης» Κατηγορίας, πρέπει να συνοδεύεται από σχετική ένορκη βεβαίωση του εκμεταλλευόμενου, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 28, παρ. 1, του Κώδικα Αεροπορικού Δικαίου (Ν. 1815/1988), από Αίτηση αντικατάστασής του και από την προβλεπόμενη καταβολή του αντίστοιχου τέλους.

11. Διαγραφή του ΣμηΕΑ από το ειδικό Τμήμα ΣμηΕΑ του Μητρώου χωρεί:

α. κατά βούληση του εκμεταλλευόμενου, έπειτα από Αίτησή του, συνοδευόμενη από άπαντα τα εκδοθέντα από την ΥΠΑ Πιστοποιητικά και από Υπεύθυνη Δήλωση περί απόσυρσης του ΣμηΕΑ από την πτητική εκμετάλλευση και κυκλοφορία.

β. υποχρεωτικά, σε περίπτωση συνδρομής μίας από τις προϋποθέσεις του άρθρου 31 του Κώδικα Αεροπορικού Δικαίου (Ν. 1815/1988), η οποία βεβαιώνεται με σχετική Υπεύθυνη Δήλωση του εκμεταλλευόμενου ή με άλλη επίσημη πιστοποίηση, συνοδευόμενη πάντα από όλα τα εκδοθέντα από την ΥΠΑ Πιστοποιητικά, που αφορούν στο ΣμηΕΑ.

12. Η Αίτηση διαγραφής ειδικά για το Τμήμα ΣμηΕΑ του Μητρώου Ελληνικών πολιτικών αεροσκαφών της «Πιστοποιημένης» Κατηγορίας, συνοδεύεται από την καταβολή τέλους για την διαγραφή νηολόγησης σύμφωνα με την κοινή απόφαση των Υπουργών Οικονομικών και Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, όπως ισχύει.

13. Μετά την διαγραφή από το Τμήμα ΣμηΕΑ του Μητρώου Ελληνικών πολιτικών αεροσκαφών της «Πιστοποιημένης» Κατηγορίας, το αρμόδιο Τμήμα Νηολογίων, Υποθηκών και Κωδικοποίησης της ΥΠΑ/Δ13 εκδίδει σχετική απόφαση Διαγραφής. Πιστοποιητικό Διαγραφής για κάθε νόμιμη χρήση εκδίδεται, εφ' όσον αυτό ζητηθεί από τον εκμεταλλευόμενο.

14. Για την ταυτοποίησή τους, τα μη-επανδρωμένα αεροσκάφη φέρουν:

Α. ετικέτα ή ανεξίτηλη επιγραφή ταυτοποίησης με τον αριθμό καταγραφής/χαρακτηριστικό κωδικό νηολόγησης.

Β. συσκευή παθητικής ή ενεργητικής ταυτοποίησης με τον αριθμό καταγραφής ή χαρακτηριστικό κωδικό νηολόγησης μέσω ραδιοσυχνότητας (Radio frequency identification tag - RFID). Η ηλεκτρονική ταυτοποίηση παθητικού τύπου θα ισχύει για μη-επανδρωμένα αεροσκάφη της Α2 «Ανοικτής» Κατηγορίας ενώ θα είναι ενεργητικού τύπου εμβέλειας τουλάχιστον 800 μέτρων για μη-επανδρωμένα αεροσκάφη κάθε κατηγορίας και για όλα τα ΣμηΕΑ της «Ειδικής» και της «Πιστοποιημένης» Κατηγορίας. Τα στοιχεία ταυτοποίησης ορίζονται από την ΥΠΑ/Δ2 κατά τη διαδικασία εγγραφής στο ειδικό μητρώο των ΣμηΕΑ.

15. Για ΣμηΕΑ νηολογημένα στην αλλοδαπή, τα οποία διεξάγουν πτήσεις σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 μ. από τον χειριστή τους, απαιτείται να κατατεθεί ηλεκτρονικά το αποδεικτικό και ο κωδικός καταχώρησής του στο αντίστοιχο μητρώο της αλλοδαπής. Όσον αφορά στα απαιτούμενα πιστοποιητικά ΣμηΕΑ, εκμεταλλευόμενου

και χειριστή, αν τα υφιστάμενα σχετικά πιστοποιητικά της αλλοδαπής αναγνωρίζονται κατά το ελληνικό και το ευρωπαϊκό Δίκαιο, αυτά γίνονται αποδεκτά. Σε αντίθετη περίπτωση, οι ενδιαφερόμενοι θα αιτούνται την εγγραφή τους στα ελληνικά μητρώα ή νηολόγια. Θα εγγραφό-νται με ευχερείς και ταχείες διαδικασίες σύμφωνα με τις απαιτούμενες προϋποθέσεις. Κάθε άλλη τυχόν άδεια θα χορηγείται στη συνέχεια σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον παρόντα κανονισμό.

Άρθρο 11 Τήρηση Μητρώου Εκμεταλλευόμενων και Χειριστών ΣμηΕΑ

1. Ο εκμεταλλευόμενος και ο χειριστής του ΣμηΕΑ Ειδικής, Πιστοποιημένης ή και Ανοικτής Κατηγορίας με εμβέλεια τηλεχειρισμού άνω των 50μ. εγγράφονται σε ειδικό Μητρώο που τηρείται από την ΥΠΑ.

2. Η καταχώρηση γίνεται μέσω της διατιθέμενης από τον ιστότοπο της ΥΠΑ ηλεκτρονικής φόρμας και υποβάλ-λεται από τον εκμεταλλευόμενο και τον χειριστή ΣμηΕΑ με ηλεκτρονικό τρόπο (FAX,Email) προς την ΥΠΑ.

3. Σε περίπτωση επαγγελματικής χρήσης, η αίτηση συνοδεύεται από αντίγραφο Ποινικού Μητρώου Γενικής χρήσης του εκμεταλλευόμενου (ιδιοκτήτη, κατόχου ή μισθωτή) εφ' όσον πρόκειται για φυσικό πρόσωπο ή του νόμιμου εκπροσώπου του αν πρόκειται για νομικό πρόσωπο, από το οποίο να προκύπτει ότι δεν έχει καταδικαστεί κατά την τελευταία πενταετία για διάπραξη ενός των αδικημάτων που αναφέρονται στην παρ.1 του Παραρτήματος 1 του Εθνικού Κανονισμού Ασφάλειας Πολιτικής Αεροπορίας.

Άρθρο 12 Τήρηση Μητρώου Ελεγκτών Κατασκευής και Εκπαιδευτών ΣμηΕΑ

1. Ο υποψήφιος ελεγκτής κατασκευής ΣμηΕΑ πρέπει να διαθέτει πτυχίο κατά EASA Part 66.

2. Ο υποψήφιος ελεγκτής κατασκευής καταθέτει αί-τηση στην ΥΠΑ/Δ2 συνοδευόμενη από τα απαραίτητα δικαιολογητικά (αντίγραφο πτυχίου, βιογραφικό σημεί-ωμα, αποδεικτικά εμπειρίας κ.λπ.).

3. Η ΥΠΑ/Δ2 μετά από τον έλεγχο των δικαιολογητικών εκδίδει την άδεια ελεγκτή ΣμηΕΑ. Η άδεια έχει διάρκεια τριών (3) ετών υπό την προϋπόθεση το πτυχίο μηχανικού αεροσκαφών που κατέχει να είναι σε ισχύ.

4. Η ανανέωση της άδειας ελεγκτή ΣμηΕΑ γίνεται μετά από αίτηση του ενδιαφερομένου. Η ανανέωση εκδίδε-ται κατόπιν έγκρισης της ΥΠΑ/Δ2 λαμβανομένης υπόψη της δραστηριότητας του ελεγκτή κατασκευής κατά την προηγούμενη τριετία και εφόσον τα πτυχία του εξακο-λουθούν να είναι σε ισχύ.

5. Η άδεια του ελεγκτή κατασκευής αναστέλλεται: α) μετά από αιτιολογημένη απόφαση της ΥΠΑ/Δ2 β) με την ημερομηνία λήξεως του πτυχίου του μηχανικού.

6. Σε απόφαση Διοικητή ΥΠΑ που θα ακολουθήσει την έκδοση του παρόντος κανονισμού, διευκρινίζονται τα θέματα των προσόντων της κατάρτισης και της διαδικα-σίας εξετάσεων, αδειών και μητρώου των εκπαιδευτών χειριστών ΣμηΕΑ.

Άρθρο 13 Προϋποθέσεις χορήγησης έγκρισης για επαγγελματικούς σκοπούς ΣμηΕΑ

1. Για τη εκμετάλλευση ΣμηΕΑ οποιασδήποτε Κατηγο-ρίας για επαγγελματικούς σκοπούς (εμπορική εκμετάλ-λευση ΣμηΕΑ) απαιτείται ειδική άδεια χορηγούμενη από την ΥΠΑ/Δ1 Διεύθυνση Αεροπορικής Εκμετάλλευσης. Κάθε δικαιούμενο φυσικό ή νομικό πρόσωπο κατά το Ευρωπαϊκό ή Εθνικό Δίκαιο μπορεί να υποβάλλει σχε-τικό αίτημα.

2. Μαζί με το αίτημα υποβάλλονται τα εξής δικαιο-λογητικά:

- Βεβαίωση εγγραφής του ΣμηΕΑ στο Νηολόγιο ΣμηΕΑ - Βεβαίωση εγγραφής του εκμεταλλευόμενου και του

χειριστή του ΣμηΕΑ στο ειδικό Μητρώο της ΥΠΑ - Ασφαλιστήριο συμβόλαιο

- Παράβολο που προβλέπεται στην εκάστοτε ισχύουσα κοινή υπουργική απόφαση

- Βεβαίωση των εξουσιοδοτημένων για την εκπαιδευ-ση χειριστών ΣμηΕΑ περί εκμάθησης των απαιτούμενων κατά περίπτωση και αναλόγως της κατηγορίας του Σμη-ΕΑ βασικών γνώσεων κανόνων εναερίου κυκλοφορίας η/ και χειριστού αεροσκαφών πολιτικής Αεροπορίας.

3. Το αίτημα εξετάζεται από την ΥΠΑ/Δ1 ως προς την ισχύ των δικαιολογητικών καθώς και την συνδρομή των ανωτέρω αναφερομένων Γενικών και ειδικών προϋπο-θέσεων του παρόντος Κανονισμού ως προς την χρήση και λειτουργία του ΣμηΕΑ.

4. Η χορηγούμενη από την ΥΠΑ/Δ1 άδεια (έγκρι-ση) για την εκτέλεση πτήσεων με το/τα συγκεκριμένα ΣμηΕΑ εκδίδεται στο όνομα του εκμεταλλευόμενου και έχει δωδεκάμηνη ισχύ. Μετά την παρέλευση του δωδε-καμήνου και εφ' όσον ο εκμεταλλευόμενος επιθυμεί την συνέχιση της εκμετάλλευσης, υποχρεούται σε επανέλεγ-χο των προϋποθέσεων και δικαιολογητικών καθώς και καταβολή νέου ισόποσου παραβόλου.

5. Αναστολή της ισχύος της χορηγούμενης άδειας ή ανάκληση αυτής θα επέρχεται όταν παύσει να συντρέχει μία ή περισσότερες από τις προϋποθέσεις νόμιμης λει-τουργίας του ΣμηΕΑ όπως περιγράφονται στον παρόντα Κανονισμό.

6. Η αίτηση συνοδεύεται από αντίγραφο Ποινικού Μη-τρώου Γενικής χρήσης του εκμεταλλευόμενου (ιδιοκτή-τη, κατόχου ή μισθωτή) εφ' όσον πρόκειται για φυσικό πρόσωπο ή του νόμιμου εκπροσώπου του αν πρόκειται για νομικό πρόσωπο, από το οποίο να προκύπτει ότι δεν έχει καταδικαστεί κατά την τελευταία δεκαετία για δι-άπραξη ενός των αδικημάτων που αναφέρονται στην παρ.1 του Παραρτήματος 1 του Εθνικού Κανονισμού Ασφάλειας Πολιτικής Αεροπορίας.

Άρθρο 14 Ασφάλιση έναντι τρίτων

Ο Εκμεταλλευόμενος/Ιδιοκτήτης/Χειριστής ΣμηΕΑ της Α2 «ανοικτής» κατηγορίας, της «Ειδικής» και της «Πι-στοποιημένης» κατηγορίας, αλλά και κάθε κατηγορίας/ υποκατηγορίας σε περίπτωση χρήσης ΣμηΕΑ για επαγ-γελματικούς σκοπούς οφείλει να ασφαλίζει το ΣμηΕΑ για ζημιές έναντι τρίτων και ειδικότερα έναντι υλικών

ζημιών τρίτων έως 150.000 και για σωματικές βλάβες έως 1.000.000.

Άρθρο 15

Προστασία Προσωπικών δεδομένων

1. Στην περίπτωση που κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων (αεροπορικών εργασιών ή άλλων χρήσεων) του(των) ΣμηΕΑ πραγματοποιείται επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, πρέπει αυτή να είναι σύμφωνη με την ισχύουσα σχετική νομοθεσία.

2. Η ΥΠΑ, εφόσον ενημερωθεί σχετικά, γνωστοποιεί στην Αρχή Προστασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα ζητήματα που ανακύπτουν σχετικά με την προστασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα από την χρήση των ΣμηΕΑ.

3. Κυρώσεις επιβάλλονται στους παραβάτες σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 2472/1997 περί προστασίας δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα.

Άρθρο 16

Πιστοποιητικό εκμεταλλεόμενου ΣμηΕΑ

της Πιστοποιημένης (Certified) κατηγορίας -

Διαδικασία χορήγησης Πιστοποιητικού

1. Ο εκμεταλλεόμενος συστήματα ΣμηΕΑ της πιστοποιημένης κατηγορίας είναι υπεύθυνος για την λειτουργία τους. Για τον σκοπό αυτό είναι υποχρεωμένος να εκπονήσει σύστημα διαχείρισης ασφαλείας (Safety Management System - SMS) το οποίο υποβάλλει για έγκριση στην ΥΠΑ/Δ2.

2. Ο εκμεταλλεόμενος ΣμηΕΑ εξασφαλίζει ότι όλο το προσωπικό που εμπλέκεται άμεσα ή έμμεσα στην λειτουργία του συστήματος είναι εξοικειωμένο με την νομοθεσία, τους κανονισμούς και τις διαδικασίες που εφαρμόζονται κατά την εκτέλεση των καθηκόντων του.

3. Ο έλεγχος της λειτουργίας του συστήματος μη-επανδρωμένων αεροσκαφών ανατίθεται σε χειριστή μη-επανδρωμένων αεροσκαφών ή σε υπεύθυνο λειτουργίας που έχουν τα προβλεπόμενα από τον παρόντα κανονισμό πτυχία, πιστοποιητικά και άδειες.

4. Το Πιστοποιητικό εκμεταλλεόμενου ΣμηΕΑ (ΠΕΣμηΕΑ - ROC Remote Operations Certificate) εκδίδεται από την ΥΠΑ/Δ1 και συμπεριλαμβάνει:

Α) Αύξοντα Αριθμό Πιστοποιητικού και ημερομηνίες έκδοσης, τροποποίησης και λήξης.

Β) Το όνομα του εκμεταλλεόμενου, τον διακριτικό τίτλο, διεύθυνση και βάση λειτουργίας.

Γ) Υπογραφή του αρμόδιου Διευθυντού της ΥΠΑ/Δ1.

Δ) Περιγραφή των πτητικών λειτουργιών για τις οποίες έχει εξουσιοδοτηθεί ο εκμεταλλεόμενος.

Ε) Τύπους, αριθμό και στοιχεία νηολογίου μη-επανδρωμένων αεροσκαφών.

ΣΤ) Τύπους, αριθμό και τοποθέτηση σταθμών εδάφους.

Ζ) Περιοχές λειτουργίας.

5. Διάρκεια ισχύος του ΠΕΣμηΕΑ

Το πιστοποιητικό εκμεταλλεόμενου ΣμηΕΑ παραμένει σε ισχύ εφόσον ο εκμεταλλεόμενος συμμορφώνεται με τους όρους του και δεν έχει τροποποιηθεί, ανασταλεί ή ανακληθεί από την ΥΠΑ/Δ1.

6. Τροποποίηση ΠΕΣμηΕΑ

Το Πιστοποιητικό τροποποιείται μετά από αίτηση του εκμεταλλεόμενου. Ο εκμεταλλεόμενος αποδεικνύει ότι έχει τις προϋποθέσεις για την τροποποιημένη λειτουργία μη-επανδρωμένων αεροσκαφών. Η ΥΠΑ/Δ1 μπορεί να ορίσει προσωρινούς όρους λειτουργίας μέχρι

την έκδοση της τροποποιημένης άδειας.

7. Αναστολή και ανάκληση της άδειας

Τα Πιστοποιητικά αναστέλλεται ή ανακαλείται με απόφαση της ΥΠΑ/Δ1 εφόσον διαπιστωθεί ότι ο εκμεταλλεόμενος δεν πληροί της προϋποθέσεις χορήγησης του ΠΕΣμηΕΑ ή έχει παραβιάσει τους όρους ή περιορισμούς αυτού.

8. Προϋποθέσεις και απαιτήσεις που αφορούν στο σύστημα διαχείρισης ασφαλείας (Safety Management System - SMS), το προσωπικό που απασχολεί ο εκμεταλλεόμενος ΣμηΕΑ (χειριστές, υπεύθυνο λειτουργίας κλπ) της πιστοποιημένης κατηγορίας, τα εκπαιδευτικά προγράμματα του προσωπικού, την τήρηση αρχείων, το σύστημα διαχείρισης της συντήρησης του (των) ΣμηΕΑ καθώς και άλλα τεχνικά θέματα ανακοινώνονται από την ΥΠΑ/Δ2 στην ιστοσελίδα της ΥΠΑ για τα ΣμηΕΑ.

Άρθρο 17

Ειδικό πιστοποιητικό αξιοπλοΐας (πτητικής ικανότητας) συστημάτων μη-επανδρωμένων αεροσκαφών της «πιστοποιημένης» κατηγορίας

1. Γενικά

1.1 Η αξιοπλοΐα μη-επανδρωμένων αεροσκαφών της «πιστοποιημένης» κατηγορίας πιστοποιείται από τη Διεύθυνση Πτητικών Προτύπων της Υπηρεσίας Πολιτικής

Αεροπορίας.

1.2 Απαραίτητη προϋπόθεση για να αποκτήσει το ΣμηΕΑ στοιχεία νηολογίου αποτελεί η πιστοποίηση όλου του συστήματος του ΣμηΕΑ συμπεριλαμβανομένων των σταθμών εδάφους, εντολών και ελέγχου, επικοινωνιών και αποφυγής σύγκρουσης, όπου έχει εφαρμογή.

1.3 Στο χορηγούμενο από την ΥΠΑ/Δ2 Ειδικό Πιστοποιητικό Αξιοπλοΐας (CofA - Special Airworthiness Certificate) συμπεριλαμβάνονται και τα λοιπά μέρη του συστήματος δηλαδή ο σταθμός (σταθμοί) εδάφους και το σύστημα εντολών και ελέγχου. Το Ειδικό Πιστοποιητικό Αξιοπλοΐας χορηγείται όταν όλα τα μέρη του συστήματος πληρούν τις απαιτήσεις αξιοπλοΐας.

1.4 Το μη-επανδρωμένο αεροσκάφος θεωρείται αξιόπλοο μόνο εφόσον συμμορφώνεται με τον αρχικό σχεδιασμό του συστήματος, έχει επιθεωρηθεί και συντηρηθεί κανονικά όπως και όλα τα λοιπά μέρη του συστήματός του. Επιπλέον εξασφαλίζεται ότι όλα τα συστήματα που απαιτούνται για την συγκεκριμένη πτήση και ο ειδικός εξοπλισμός για εκτέλεση της αποστολής είναι πλήρως λειτουργικά.

2. Ειδικό Πιστοποιητικό Αξιοπλοΐας (πτητικής ικανότητας) - Special Airworthiness Certificate

Σε κάθε μη-επανδρωμένο αεροσκάφος της «πιστοποιημένης» κατηγορίας χορηγείται Ειδικό Πιστοποιητικό Αξιοπλοΐας εφόσον αυτό πληροί τις προϋποθέσεις αξιοπλοΐας του παρόντος Κανονισμού.

3. Ειδική άδεια πτήσης - Flight Permit

Ειδική άδεια πτήσης χορηγείται από τη Διεύθυνση Πτη-τικών Προτύπων της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας για σκοπούς απόδειξης των πτητικών χαρακτηριστικών του μη-επανδρωμένου αεροσκάφους και λειτουργικών χαρακτηριστικών του συστήματος.

4. Ισχύς

4.1 Το Ειδικό Πιστοποιητικό Αξιοπλοΐας χορηγείται για χρονικό διάστημα τριών (3) ετών και ανανεώνεται για την ίδια περίοδο μετά από αίτηση του εκμεταλλευόμενου. Το Ειδικό Πιστοποιητικό Αξιοπλοΐας παραμένει σε ισχύ εφόσον πληρούνται οι προϋποθέσεις συνεχούς αξιοπλοΐας, δεν έχουν πραγματοποιηθεί αλλαγές ή τροποποιήσεις σε αυτό και δεν έχει ανασταλεί ή ανακληθεί.

4.2 Η Ειδική Άδεια Πτήσης χορηγείται για μία ή περισσότερες πτήσεις που περιγράφονται σε αυτή και για χρονική περίοδο μέχρι έξι (6) μηνών. Παραμένει σε ισχύ εφόσον δεν έχει ανακληθεί ή ανασταλεί.

5 Αναστολή και ανάκληση του Ειδικού Πιστοποιητικού Αξιοπλοΐας ή της Άδειας Πτήσης μη-επανδρωμένου αεροσκάφους

Το Ειδικό Πιστοποιητικό Αξιοπλοΐας ή η Άδεια Πτήσης ανακαλείται από την ΥΠΑ/Δ2 εφόσον διαπιστωθεί ότι το Σύστημα μη-επανδρωμένου αεροσκάφους δεν πληροί της προϋποθέσεις υπό τις οποίες έχει χορηγηθεί ή έχουν παραβιαστεί οι ειδικοί όροι αυτού.

6. Οι προϋποθέσεις χορήγησης της αρχικής αξιοπλοΐας, της χορήγησης και ανανέωσης του Πιστοποιητικού καθώς και ρυθμίσεις άλλων τεχνικών θεμάτων που αφορούν στην πτητική ικανότητα του ΣμηΕΑ ανακοινώνονται από την ΥΠΑ/Δ2 στην ιστοσελίδα της ΥΠΑ για τα ΣμηΕΑ.

Άρθρο 18 Διαδικασία Αδειοδότησης Χειριστών ΣμηΕΑ

1. Οι χειριστές των ΣμηΕΑ :

- της Α2 «Ανοικτής Κατηγορίας» αλλά και όλων των υποκατηγοριών της «Ανοικτής Κατηγορίας» σε περίπτωση επαγγελματικής δραστηριότητας,
- ειδικής κατηγορίας και
- πιστοποιημένης κατηγορίας

πρέπει να είναι κάτοχοι των κατωτέρω αναφερόμενων πιστοποιητικών, πτυχίων και αδειών.

2. Ο χειριστής μη-επανδρωμένων αεροσκαφών επιδεικνύει τις άδειες και τα πτυχία που του έχουν χορηγηθεί εφόσον ζητηθούν από τις αρμόδιες αρχές.

3. Για την απόκτηση πτυχίου (άδειας) χειριστή μη-επανδρωμένων αεροσκαφών απαιτούνται:

- Πιστοποιητικό υγείας σε ισχύ, επιπέδου αντίστοιχου του ελεγκτού εναερίου κυκλοφορίας (Class 3 Medical Fitness) στην «Ειδική» και στην «Πιστοποιημένη» κατηγορία.

- Πρόσφατη εμπειρία σε πτήση ΣμηΕΑ που αποδεικνύεται με την επιτυχή εκτέλεση τεσσάρων (4) απογειώσεων/προσγειώσεων ΣμηΕΑ ενώπιον πιστοποιημένου ή αρμόδιου εκπαιδευτή της ΥΠΑ
- Πολύ καλή γνώση Ελληνικής γλώσσας επιπέδου απόφοιτου γυμνασίου
- Επαρκής γνώση Αγγλικής γλώσσας επιπέδου ICAO English proficiency standard levels 4 ή ανώτερο για

πτήσεις με ΣμηΕΑ «ειδικής» και «πιστοποιημένης» κατηγορίας. Η ικανότητα της αγγλικής γλώσσας χειριστής καταχωρείται στην άδειά του.

- Ικανοποιητικό επίπεδο θεωρητικών γνώσεων για θέματα πολιτικής αεροπορίας που αποδεικνύεται με γραπτή εξέταση ενώπιον αρμόδιου εκπαιδευτή της ΥΠΑ
- πρακτική σε πτήση εξέταση, ενώπιον εκπαιδευτή
- συμπλήρωση ορίου ηλικίας (18 έτη)

4. Χορήγηση, διάρκεια ισχύος και τρόπος αλλαγής πτυχίου χειριστή ΣμηΕΑ

4.1 Άδεια χειριστή μη-επανδρωμένων αεροσκαφών χορηγείται από ΥΠΑ/Δ2 μετά από σχετική αίτηση του ενδιαφερόμενου και εφόσον πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις του παρόντος άρθρου για τη χορήγησης της.

4.2 Ο ενδιαφερόμενος υποβάλλει για τη χορήγηση της άδειας:

- Αίτηση στην οποία αναφέρει την κατηγορία της άδειας, ικανότητα και ειδικότητα

- Πιστοποιητικό υγείας
- Παράβολο

- Βεβαίωση επιτυχούς περάτωσης θεωρητικών μαθημάτων και εξετάσεων

- Βεβαίωση ολοκλήρωσης πρακτικής εμπειρίας και πρακτικής εν πτήση εξέτασης

- Βεβαίωση επιπέδου γλωσσών

- βεβαίωση ορίου ηλικίας 4.3 Το χορηγούμενο πτυχίο παραμένει σε ισχύ εφό-

σον δεν έχει λήξει η σύμφωνα με την οριζόμενη σε αυτό χρονική διάρκειά του, δεν έχει ανασταλεί ή ανακληθεί από την ΥΠΑ/Δ2.

4.4 Στο χορηγούμενο πτυχίο μπορεί να προστεθούν επιπλέον κατηγορίες, ικανότητες και ειδικότητες και μετά την έκδοσή του εφόσον πληρούνται οι προϋποθέσεις του παρόντος Κανονισμού. Η ΥΠΑ/Δ2 τροποποιεί το πτυχίο μετά από αίτηση του χειριστή ΣμηΕΑ με διαδικασία που περιγράφεται στην σχετική τεχνική οδηγία που θα εκδοθεί σε συνέχεια του παρόντος Κανονισμού.

5. Το πτυχίο αναστέλλεται ή ανακαλείται με τεκμηριωμένη απόφαση της ΥΠΑ/Δ2 σε περίπτωση που αθετούνται ή παραβιάζονται οι όροι χορήγησης αυτού, μετά από προηγούμενη κλήση του παραβάτη σε απολογία.

6. Χρήση ουσιών

Απαγορεύεται ο χειριστής, παρατηρητής ή άλλο άτομο που εμπλέκεται άμεσα στη λειτουργία μη-επανδρωμένων αεροσκαφών να καταναλώνει ή να βρίσκει υπό επήρεια αλκοόλ, φαρμάκων ή άλλων ουσιών που θα μπορούσαν να επηρεάσουν την ορθή εκτέλεση των καθηκόντων του.

7. Θεώρηση - Αναγνώριση πτυχίων (αδειών) που εκδόθηκαν από Αρχές άλλων κρατών

Η ΥΠΑ μπορεί να αναγνωρίσει τα πτυχία που έχουν εκδοθεί από τα άλλα κράτη μέλη του ICAO, εφόσον βεβαιωθεί ότι έχουν εκδοθεί με κριτήρια ανάλογα του παρόντος Κανονισμού.

8. Αναγνώριση Αδειών που αποκτήθηκαν κατά τη διάρκεια υπηρεσίας στις Ελληνικές Ένοπλες Δυνάμεις ή στα Σώματα Ασφαλείας

Στους χειριστές που απέκτησαν πτυχίο κατά την διάρκεια της υπηρεσίας τους στις Ελληνικές Ένοπλες Δυνά-

μεις ή στα Σώματα Ασφαλείας αναγνωρίζεται κατά την υποβολή της αίτησης τους στην ΥΠΑ/Δ2, η προηγούμενη εμπειρία που βεβαιώνεται από την Υπηρεσία τους. Για έκδοση πτυχίου χειριστή μη-επανδρωμένων αεροσκαφών απαιτείται επιτυχής περάτωση των θεωρητικών μαθημάτων και τις πρακτικής εξέτασης, όπου έχει εφαρμογή.

9. Ειδικότερα θέματα που αφορούν στα πτυχία και άδειες των χειριστών ΣμηΕΑ (ενδεικτικά αναφέρονται: κατηγορίες πτυχίων χειριστών, ικανότητες και ειδικότη-τες, μαθητευόμενοι χειριστές, σχολές και εκπαιδευτικά κέντρα ΣμηΕΑ, αντικείμενα θεωρητικής και πρακτικής εξέτασης του υποψήφιου χειριστή) ρυθμίζονται από την ΥΠΑ/Δ2 και ανακοινώνονται στην ιστοσελίδα της ΥΠΑ.

Άρθρο 19 Προϋποθέσεις για τη διεξαγωγή των πτήσεων των ΣμηΕΑ

1. Οι πτήσεις των ΣμηΕΑ διεξάγονται όταν τηρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1.1 Καταχώρηση σε Μητρώο/Νηολόγηση Στο ειδικό Μητρώο ή το Νηολόγιο καταγράφονται

ανάλογα με την Κατηγορία τους όσα ΣμηΕΑ χρησιμοποιούνται για πτήσεις που διεξάγονται σε απόσταση μεγαλύτερη από 50 μ. από τον χειριστή τους και όλα όσα χρησιμοποιούνται για επαγγελματικούς σκοπούς.

1.2 Ικανότητα Πτητικής Λειτουργίας Η ικανότητα Πτητικής Λειτουργίας αποδεικνύεται μεν

τα κατωτέρω:

- Βεβαίωση κατασκευαστή ισχύουσα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, για τη γενική ασφάλεια του προϊόντος για τα ΣμηΕΑ «Ανοικτής Κατηγορίας».
- Άδεια πτητικής λειτουργίας (Operation Authorization) από την ΥΠΑ/Δ2 για τα ΣμηΕΑ της «Ειδικής Κατηγορίας».
- Ειδικό πιστοποιητικό πτητικής ικανότητας (Special Certificate of Airworthiness - CofA) από την ΥΠΑ/Δ2 για τα ΣμηΕΑ της «Πιστοποιημένης Κατηγορίας».

1.3 Κατάθεση Στοιχείων Διαδρομής σε ειδικό σχέδιο πτήσεως για τα ΣμηΕΑ

Για κάθε πτήση ΣμηΕΑ Ανοικτής Κατηγορίας, η οποία διεξάγεται σε απόσταση μεγαλύτερη των 50 μ. από το σημείο που βρίσκεται ο χειριστής της, ανεξαρτήτως καταχώρησης, στο ελληνικό ή σε αλλοδαπό μητρώο ΣμηΕΑ, κατατίθενται υποχρεωτικά τα Στοιχεία Διαδρομής της από τον χειριστή/εκμεταλλεόμενο του ΣμηΕΑ σε ειδικό σχέδιο πτήσεως για συστήματα μη επανδρωμένων αεροσκαφών, σε ειδική ηλεκτρονική φόρμα στην ιστοσελίδα της ΥΠΑ (www.ypa.gr), η οποία θα περιέχει απαραίτητως τα παρακάτω:

A. Το/τα όνομα/ονόματα του ιδιοκτήτη και του χειριστή του.

B. Τον χαρακτηριστικό αριθμό/κωδικό καταχώρησης ΣμηΕΑ στα ειδικά μητρώα/νηολόγια των ΣμηΕΑ, αν έχει καταχωρηθεί στο ελληνικό ή σε αλλοδαπό μητρώο ΣμηΕΑ.

Γ. Το κινητό τηλέφωνο επικοινωνίας του χειριστή του.

. Τη διαδρομή σε συντεταγμένες.

E. Την ύπαρξη ή μη και περαιτέρω την ορθή λειτουργία συστήματος γεω-περίφραξης (Geofencing).

ΣΤ. Την δήλωση ότι έχει ενημερωθεί για τις απαγορευμένες για την πτήση του περιοχές, όπως δημοσιεύονται

σε σχετική διαδικτυακή σελίδα της ΥΠΑ, ή ότι έχει λάβει ειδική άδεια από την ΥΠΑ και τις αρμόδιες αρχές για την πτήση του.

Ο εκμεταλλεόμενος ή ο χειριστής ΣμηΕΑ της Ειδικής και της Πιστοποιημένης Κατηγορίας καταθέτει σχέδιο πτήσεως έχοντας λάβει τις προβλεπόμενες άδειες για την πτήση του αν απαιτείται- ακολουθώντας τις οδηγίες από τον ιστότοπο της ΥΠΑ για αυτοματοποιημένη κατά-θεση με ειδική ηλεκτρονική φόρμα.

Εντός του Athina FIR/Hellas UIR,

1.4 Άδεια για χρήση Εναερίου Χώρου από πτήσεις ΣμηΕΑ

Απαιτείται άδεια από την ΥΠΑ/Δ4 με ειδική αίτηση για τις πτήσεις όλων των κατηγοριών ΣμηΕΑ σε εναέριο χώρο:

- Σε απόσταση μικρότερη από 8 χλμ. από αεροδρόμιο

ή και πεδίο προσγείωσης

- Σε περιοχές στις οποίες οι πτήσεις αεροσκαφών επαν-δρωμένων ή μη υπόκεινται σε περιορισμούς

- Σε κάθε μορφής εναέριο χώρο σε ύψος πάνω από τα 400 πόδια (FT) από

την επιφάνεια του εδάφους ή της μέσης στάθμης της θάλασσας.

1.5 Άδεια Χειριστή ΣμηΕΑ Απαιτείται άδεια Χειριστή ΣμηΕΑ για τους χειριστές

ΣμηΕΑ:

- «Ανοικτής Κατηγορίας» σε περίπτωση επαγγελματικής χρήσης

- «Ειδικής Κατηγορίας»

- «Πιστοποιημένης Κατηγορίας»

1.6 Ασφαλιστική κάλυψη Απαιτείται ασφαλιστική κάλυψη για :

• τα ΣμηΕΑ της Α2 «Ανοικτής Κατηγορίας» αλλά και για όλες τις υποκατηγορίες της «Ανοικτής Κατηγορίας» σε περίπτωση επαγγελματικής χρήσης

• τα ΣμηΕΑ της «Ειδικής Κατηγορίας»

• τα ΣμηΕΑ της «Πιστοποιημένης Κατηγορίας»

1.7 Καταχώρηση άδειας και ενσωμάτωση μηχανισμών ασφαλείας για πτήσεις

ΣμηΕΑ επάνω από συγκεντρώσεις προσώπων

Για πτήσεις επάνω από συγκεντρώσεις προσώπων απαιτείται ειδική επέκταση/καταχώρηση της άδειας Χειριστή ΣμηΕΑ και ενσωμάτωση μηχανισμών ασφαλείας (αλεξίπτωτα, μικρό βάρος σώματος με αφρώδες υλικό κ.α.) στο πτητικό μέσο.

2. Οι πτήσεις των ΣμηΕΑ, χαρακτηρίζονται αναλόγως προς την οπτική επαφή που διατηρεί ο Χειριστής τους με το αεροσκάφος, ως εξής:

2.1 Πτήση με Οπτική επαφή (VLOS)

Κατά τις Πτήσεις ΣμηΕΑ με Οπτική επαφή (VLOS) ο χειριστής του συστήματος δύναται να διατηρήσει την άμεση οπτική επαφή με το Μη Επανδρωμένο Αεροσκάφος χωρίς βοήθεια (εκτός από διορθωτικούς φακούς-γυαλιά) για την παρακολούθηση της πορείας της πτήσης του σε σχέση με άλλα αεροσκάφη, ανθρώπους, οχήματα, σκάφη και δομές για την αποφυγή συγκρούσεων. Οι πτήσεις VLOS επιτρέπονται σε μια μέγιστη απόσταση 500 μέτρων οριζοντίως και 400 πόδια (FT) κατακόρυφα από τον χειριστή του συστήματος. Λειτουργίες σε μεγαλύτερη απόσταση από τον χειριστή του συστήματος μπορεί να

επιτραπούν εφόσον υποβληθεί και εγκριθεί ως αποδεκτή αξιολόγηση ασφάλειας και σε περίπτωση πτήσης πάνω από τα 400 πόδια (FT) άδεια από την ΥΠΑ/Δ2.

2.2 Πτήση με Επέκταση Οπτικής επαφής (EVLOS) Κατά τις Πτήσεις με Επέκταση Οπτικής επαφής (EVLOS)

τα ΣμηΕΑ ίπτανται σε απόσταση εντός της εμβέλειας του συστήματος από τον χειριστή και 400 πόδια (FT) από την επιφάνεια του εδάφους ή του ύδατος, δηλαδή σε απόσταση όπου ο χειριστής του συστήματος είναι σε θέση να συμμορφωθεί με τις διαδικασίες αποφυγής συγκρούσεων. Στις εν λόγω πτήσεις η απαίτηση να διατηρεί ο χειριστής άμεση οπτική επαφή της επιχειρησιακής λειτουργίας του Μη Επανδρωμένου Αεροσκάφους επι-τυγχάνεται μέσω της μεθόδου «οπτικής παρατήρησης», δηλαδή παρακολουθεί την πορεία μέσα από την κάμερα του, με τη μετάδοση της σχετικής εικόνας.

Ο εκμεταλλευόμενος πρέπει να υποβάλλει σχέδιο αξι-ολόγησης ασφάλειας, συμπεριλαμβανομένης της αξιολόγησης του κινδύνου για την επιχειρησιακή λειτουργία στο οποίο πρέπει να καθορίζονται:

- η διαδικασία για την αποφυγή συγκρούσεων
- το μέγεθος αεροσκάφους
- τα διακριτικά αεροσκάφους
- τα συστήματα μετάδοσης εικόνας και πληροφοριών

• οι μετεωρολογικές συνθήκες και η ορατότητα, συ-μπεριλαμβανομένων των συνθηκών του περιβάλλοντος (σύννεφο / γαλάζιο του ουρανού)

- η χρήση εναλλακτικού ελέγχου και
- η εμβέλεια πτήσης

Κατάλληλος ραδιοεξοπλισμός θα πρέπει να είναι εγκα-τεστημένος έτσι ώστε να είναι σε θέση ο χειριστής να ελέγχει το Μη Επανδρωμένο Αεροσκάφος ανά πάσα στιγμή.

Τα ΣμηΕΑ που διεξάγουν πτήσεις σε συνθήκες EVLOS καταχωρούνται υποχρεωτικά στην «Ειδική» ή στην «Πι-στοποιημένη» Κατηγορία, αναλαμβάνοντας τις αντίστοι-χες υποχρεώσεις.

2.3 Πτήση Πέραν Οπτικής επαφής (BVLOS)

Κατά τις πτήσεις ΣμηΕΑ πέραν οπτικής επαφής, ο χειρι-στής του συστήματος δεν είναι σε θέση να ανταποκριθεί ή να αποφύγει άλλους χρήστες του Εναερίου Χώρου με οπτικά μέσα.

Μη Επανδρωμένο Αεροσκάφος που προορίζεται για λειτουργία Πέραν της Οπτικής Επαφής του χειριστή του συστήματος απαιτεί περιορισμένο (segregated) εναέριο χώρο για την αποφυγή σύγκρουσης, ή ακολουθεί σε πλή-ρη συμμόρφωση τις οδηγίες σχετικής ειδικής άδειας που δίνεται από τις αρμόδιες υπηρεσίες Ελέγχου Εναέριας Κυκλοφορίας της ΥΠΑ.

Οι Εκμεταλλευόμενοι ΣμηΕΑ που διεξάγουν πτήσεις σε συνθήκες BVLOS έχουν την υποχρέωση να υποβάλλουν σχέδιο αξιολόγησης ασφάλειας, συμπεριλαμβανομένης της αξιολόγησης του κινδύνου για την επιχειρησιακή λειτουργία της ανωτέρω παραγράφου 2.2 και καταχω-ρούνται υποχρεωτικά στην «Ειδική» ή στην «Πιστοποι-ημένη» Κατηγορία, αναλαμβάνοντας τις αντίστοιχες υποχρεώσεις.

3. Περιοχές απαγόρευσης πτήσεων ΣμηΕΑ Για την πραγματοποίηση πτήσεων ΣμηΕΑ άνωθεν των

περιοχών που αναφέρονται κατωτέρω απαιτείται ειδική

άδεια από την ΥΠΑ/Δ4 καθώς και από την κατά λόγο αρμοδιότητας Δημόσια Υπηρεσία (π.χ. Υπουργείο Πο-λιτισμού για τους αρχαιολογικούς χώρους, Υπουργείο Εθνικής Άμυνας για τις στρατιωτικές εγκαταστάσεις κλπ):

3.1 Σε απαγορευμένες, περιορισμένες, επικίνδυνες και δεσμευμένες περιοχές όπως αυτές αναφέρονται στις πά-σης φύσεως αεροναυτικές εκδόσεις της ΥΠΑ

3.2 Σε ύψος μεγαλύτερο των τετρακοσίων ποδών από την επιφάνεια του εδάφους ή του ύδατος

3.3 Σε απόσταση μικρότερη των οκτώ χιλιομέτρων - πέντε ναυτικών μιλίων (8 km-) από ελεγχόμενο αεροδρό-μιο, πεδίο προσγειώσεως και ελικοδρόμιο

3.4 Άνωθεν, πλησίον ή εντός των πάσης φύσεως στρα-τιωτικών περιοχών / Εγκαταστάσεων, και ζωτικών υπο-δομών

3.5 Εντός στρατιωτικών ή πολιτικών αεροδρομίων και ελικοδρομίων

3.6 Άνωθεν ή πλησίον Σχολείων, Νοσοκομείων, Ιδρυ-μάτων, Καταστημάτων Κράτησης

3.7 Άνωθεν ή πλησίον εγκαταστάσεων κοινής ωφε-λίας

3.8 Άνωθεν ή πλησίον αρχαιολογικών χώρων

3.9 Σε περιοχές περιβαλλοντολογικής προστασίας Οδηγίες για την κατάθεση αιτημάτων και σχετικές ηλε-

κτρονικές φόρμες θα είναι διαθέσιμα στον ιστότοπο της ΥΠΑ.

Άρθρο 20 Σταθμός εδάφους Συστημάτων

μη-επανδρωμένων αεροσκαφών

1. Γενικά

Ο σταθμός εδάφους αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του συστήματος ελέγχου των μη-επανδρωμένων αεροσκα-φών. Ο σταθμός εδάφους εξασφαλίζει λειτουργίες πα-ρόμοιες με το πιλοτήριο επανδρωμένου αεροσκάφους και ως εκ τούτου πρέπει να πληροί παρόμοιες απαιτήσεις έτσι ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης έλεγχος στη διαχεί-ριση των συστημάτων του ΣμηΕΑ.

Ο σταθμός εδάφους έχει μέγεθος και εξοπλισμό αντι-στοιχο του τύπου (-ων) μη-επανδρωμένων αεροσκαφών. Σημαντικοί παράγοντες για τον σχεδιασμό του σταθμού εδάφους είναι:

- Τύπος λειτουργίας (VLOS, EVLOS, BVLOS)
- Πολυπλοκότητα συστήματος
- Τύπος ελέγχου
- Αριθμός χειριστών και βοηθητικού προσωπικού

- Θέση του σταθμού (σταθερός σταθμός ή σταθμός επί οχήματος)

2. Λειτουργικές απαιτήσεις σταθμού εδάφους

Ο σταθμός εξασφαλίζει τις ακόλουθες λειτουργίες όπως αυτές έχουν εφαρμογή στο συγκεκριμένο σύστη-μα μη-επανδρωμένων αεροσκαφών:

- Ο σχεδιασμός των χειριστηρίων και συστημάτων ελέγχου πρέπει να ελαχιστοποιεί την πιθανότητα μη-χανικής εμπλοκής, ανεπιθύμητης κακής λειτουργίας ή ανεπιθύμητου κλειδώματος επιφανειών ελέγχου πτήσης
- Ο σχεδιασμός του σταθμού εδάφους πρέπει να ελα-χιστοποιεί την πιθανότητα εσφαλμένης ή περιορισμένης λειτουργίας των χειριστηρίων από τους χειριστές λόγω

κόπωσης, σύγκρουσης ή ξένης παρέμβασης. Προσοχή δίδεται τουλάχιστον στα εξής:

1. Διαμόρφωση, θέση και αναγνώριση των χειριστή-ρίων και οργάνων
2. Ταχεία αναγνώριση κατάστασης ανάγκης
3. Αίσθηση ελέγχου
4. Αερισμός, κλιματισμός, θέρμανση και θόρυβος

• Να παρέχονται μέσα που αυτόματα αποτρέπουν τον χειριστή σε περίπτωση προβλέψιμης βλάβης από χρήση συστημάτων που θα μπορούσαν να θέσουν σε κίνδυνο το μη-επανδρωμένο αεροσκάφος ή προτρέπουν τον χειριστή σε χρήση συστημάτων και μέσων που εξαλείφουν τη βλάβη

• Να υπάρχουν ενδεικτικές πινακίδες και αναγραφές σε οπτικό πεδίο του χειριστή που τον ενημερώνουν για τους περιορισμούς και όρια λειτουργίας του συστήματος

• Να υπάρχουν ενδείξεις τον επιδόσεων του συστήματος-τος ελέγχου και εντολών

• Σε περίπτωση σταθμού ελέγχου με οπτική επαφή (VLOS) εξασφαλίζεται θέση που επιτρέπει πλήρη και συ-νεχή οπτική επαφή με το μη-επανδρωμένο αεροσκάφος

• Σε περίπτωση σταθμού ελέγχου πέραν οπτικής επαφής (BVLOS) ο σταθμός ελέγχου πρέπει να παρέχει στον χειριστή επαρκείς πληροφορίες για να διατηρείται ο έλεγχος της κατάστασης. Αυτές οι ενδείξεις απεικονίζουν τη λειτουργία συστήματος αναγνώρισης και αποφυγής (Detect and Avoid-DAA)

Μέρη του συστήματος που είναι εκτεθειμένα στο περιβάλλον εξασφαλίζονται για τις προβλέψιμες μετεω-ρολογικές συνθήκες.

3. Χρήση συχνοτήτων επικοινωνίας Σταθμού Ελέγχου και ΣμηΕΑ.

Κάθε χρήση συχνοτήτων από ΣμηΕΑ για την επικοινωνία μεταξύ του σταθμού ελέγχου (είτε σε σταθερή

ή κινητή βάση) και του ΣμηΕΑ, όπως ενδεικτικά για τις ανάγκες τηλεχειρισμού, πλοήγησης, μεταφοράς δεδο-μένων, μεταφοράς ήχου και εικόνας ή για την παθητική ή ενεργητική ταυτοποίηση των ΣμηΕΑ, γίνεται σύμφω-να με τα οριζόμενα στον Εθνικό Κανονισμό Κατανομής Ζωνών Συχνοτήτων (ΦΕΚ 105/Β'/27-1-2016) και ιδίως το Παράρτημα Α.1 (Συσκευές Μικρής Εμβέλειας) του Κα-νονισμού Όρων Χρήσης Μεμονωμένων Ραδιοσυχνοτή-των ή Ζωνών Ραδιοσυχνοτήτων της ΕΕΤΤ (ΦΕΚ 1713/Β'/ 26-6-2014), όπως εκάστοτε ισχύουν.

Ο ραδιοεξοπλισμός που θα χρησιμοποιείται θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις ευρωπαϊκές αποφάσεις και οδηγίες όπως έχουν εναρμονιστεί στην ελληνική νομο-θεσία και ισχύουν εκάστοτε.

4. Η κατηγοριοποίηση των σταθμών εδάφους καθώς και κάθε ειδικότερο θέμα που αφορά στη λειτουργία τους περιλαμβάνεται στις σχετικές διατάξεις που δημοσι-εύονται από την ΥΠΑ/Δ2 στην ιστοσελίδα για τα ΣμηΕΑ.

Άρθρο 21 Συστήματα αναγνώρισης κινδύνου

και αποφυγής σύγκρουσης στην «ειδική» και «πιστοποιημένη» κατηγορία

1. Γενικά Με τα συστήματα αναγνώρισης και αποφυγής σύγκρουσης εννοούμε το σύνολο των συστημάτων που

φέρονται στο μη-επανδρωμένο αεροσκάφος ή είναι τοποθετημένα στο έδαφος και διασφαλίζουν την ανα-γνώριση του πιθανού κινδύνου εναέριας σύγκρουσης ή πρόσκρουσης σε έδαφος ή όχημα ή άλλο κίνδυνο, όπως και την διαχείριση αυτών των κινδύνων.

2. Αναγνώριση κινδύνου Τα συστήματα αναγνώρισης κινδύνων χωρίζονται σε αυτά που σχετίζονται με κινδύνους και διαχωρισμό ενα-ερίου κυκλοφορίας και στα λοιπά συστήματα.

Τα συστήματα εξασφαλίζουν αποφυγή κινδύνου σε σχέση με:

- Την εναέρια κυκλοφορία
- Το έδαφος
- Τις καιρικές συνθήκες και αναταράξεις
- Τα οχήματα στο έδαφος ή στην πίστα του αεροδρο-μίου

3. Διαβάθμιση κινδύνου Ο κίνδυνος διαβαθμίζεται και ανάλογα αυτής της δια-

βάθμισης τα συστήματα αναλαμβάνουν δράση. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι μπορεί ο κίνδυνος για το ίδιο μη-επανδρωμένο αεροσκάφος να είναι μικρός, όμως ο κίνδυνος για τα άλλα αεροσκάφη ή εγκαταστάσεις και οχήματα στο έδαφος μπορεί να είναι δυσανάλογα με-γάλος.

4. Ανιχνευσιμότητα και ορατότητα Τα μη-επανδρωμένα αεροσκάφη δύναται να ανι-

χνεύονται από τα πληρώματα άλλων αεροσκαφών από τα συστήματα αναγνώρισης όπως οι αποκριτές (transponders), πρέπει όμως σε κάθε περίπτωση να γίνονται εύκολα ορατά για τους υπόλοιπους χρήστες Εναερίου Χώρου μέσω των φώτων αναγνώρισης.

5. Διαχείριση κινδύνου Η διαχείριση κινδύνου γίνεται σε τρία επίπεδα:

• Φάση στρατηγικής αποφυγής σύγκρουσης - γίνεται κυρίως κατά την προετοιμασία της πτήσης όπου λαμβά-νονται όλα τα μέτρα για αποφυγή πιθανής σύγκρουσης

• Φάση διασφάλισης διαχωρισμού - γίνεται κατά την πτήση από τους χειριστές των μη-επανδρωμένων και επανδρωμένων αεροσκαφών και τις υπηρεσίες εναε-ρίου κυκλοφορίας με σκοπό την διασφάλιση επαρκούς διαχωρισμού σε όλες τις φάσεις της πτήσης

• Αποφυγή σύγκρουσης - περιλαμβάνει όλους τους απαραίτητους ελιγμούς για αποφυγή σύγκρουσης, αν δεν απέδωσαν τα μέτρα των προηγούμενων φάσεων

6. Τρόποι αναγνώρισης κινδύνου Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες αναγνώρισης κιν-

δύνου Οπτική αναγνώριση

Μη-οπτική αναγνώριση 7. Τεχνικά θέματα

Τεχνικά θέματα που αφορούν στα συστήματα αναγνώ-ρισης κινδύνου και αποφυγής σύγκρουσης περιλαμβά-νονται στο καθοδηγητικό υλικό που δημοσιεύεται στον ιστότοπο της ΥΠΑ.

Άρθρο 22 Κυρώσεις και Αρμοδιότητα επιβολής αυτών

1. Ο εκμεταλλεύμενος (ιδιοκτήτης, κάτοχος, μισθω-τής) η/και χειριστή του ΣμηΕΑ ο οποίος είτε:

Α) υποπίπτει σε παράβαση των διατάξεων του Κανονισμού αναφορικά με τη λειτουργία, την εκμετάλλευση, την ασφάλεια, τους κανόνες εναέριας κυκλοφορίας, κα-θώς και τις διατάξεις άλλων Νόμων και Κανονισμών της πολιτικής αεροπορίας

Β) αρνείται τον έλεγχο (επιθεώρηση) από την ΥΠΑ των εγκρίσεων και αδειών, των μέσων και εγκαταστάσεων που έχει στη διάθεσή του σχετικά με την λειτουργία και εκμετάλλευση του ΣμηΕΑ,

Γ) σε περίπτωση παραβίασης των όρων χρήσης των ραδιοσυχνότητων που χρησιμοποιούνται για την επι-κοινωνία μεταξύ του σταθμού ελέγχου και του ΣμηΕΑ όπως ενδεικτικά για τις ανάγκες τηλεχειρισμού, πλο-ήγησης, μεταφοράς δεδομένων, μεταφοράς ήχου και εικόνας κ.α., ως αυτοί ορίζονται στον Κανονισμό 'Όρων Χρήσης Μεμονωμένων Ραδιοσυχνότητων ή Ζωνών Ρα-διοσυχνότητων της ΕΕΤΤ και ιδίως στο Παράρτημα Α.1, ως εκάστοτε ισχύει,

καλείται εγγράφως από την ΥΠΑ και ειδικότερα από την κατά περίπτωση Διεύθυνση, ανάλογα με τη φύση της παράβασης και τον εκδότη της σχετικής απόφασης, έγκρισης, άδειας κλπ που δεν τηρήθηκε, σε ακρόαση προς παροχή διευκρινίσεων.

Η έγγραφη κλήτευση του παραβάτη έχει τη θέση της κλήσης σε απολογία.

2. Μετά από αιτιολογημένη εισήγηση των αρμοδίων Διευθύνσεων της ΥΠΑ επιβάλλεται στον παραβάτη αι-τιολογημένα:

- το πρόστιμο της παρ. 1 του άρθρου 153 του Κώδικα Αεροπορικού Δικαίου όπως ισχύει, ανάλογα με τη βαρύ-τητα της παράβασης.

- σε ιδιαίτερα σοβαρές ή και καθ' υποτροπήν παραβά-σεις ή σε περιπτώσεις διαπίστωσης ότι δεν ισχύει κάποια από τις προϋποθέσεις ή δεν τηρήθηκε κάποιος όρος υπό τα οποία εκδόθηκε σχετική άδεια ή έγκριση, ή πιστο-

ποιητικό, το αρμόδιο όργανο μπορεί να την αναστείλει για περιορισμένο χρόνο ή να την ανακαλέσει με αιτιο-λογημένη απόφασή του με βάση τη σχετική νομοθεσία.

3. Επί παραβίασης των όρων χρήσης των ραδιοσυχνο-τήτων, η ΥΠΑ ενημερώνει την ΕΕΤΤ, η οποία στη συνέχεια προβαίνει στην εφαρμογή των διατάξεων των άρθρων 76 και 77 του Ν. 4070/2012 «Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ 82/Α'/10-4-2012), όπως εκάστοτε ισχύ-ουν.

4. Οι ανωτέρω διοικητικές κυρώσεις δεν απαλλάσσουν τον παραβάτη από τυχόν άλλες ποινικές ευθύνες.

5. Τα πρόστιμα αποτελούν δημόσια έσοδα και εισπράτ-τονται κατά τις διατάξεις του Κώδικα περί εισπράξεως δημοσίων εσόδων καθώς και τις ειδικότερες σχετικές διαδικασίες της ΥΠΑ. Ο παραβάτης μπορεί να προσφύ-γει κατά της απόφασης επιβολής κυρώσεων μέσα σε αποκλειστική προθεσμία δέκα (10) ημερών από την κοι-νοποίηση της απόφασης στο αρμόδιο Διοικητικό Πρω-τοδικείο της περιφέρειας όπου έγινε η παράβαση ή της έδρας της Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας. Η άσκηση της προσφυγής δεν αναστέλλει τις διαδικασίες είσπρα-ξης του προστίμου.

Άρθρο 23 Έναρξη ισχύος

Οι διατάξεις του παρόντος Κανονισμού τίθενται σε ισχύ από 1-1-2017.

Ο κανονισμός αυτός να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 21 Σεπτεμβρίου 2016

Ο Διοικητής

ΚΩΝ. ΛΙΝΤΖΕΡΑΚΟΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ

Την ευθύνη για την εκτύπωση, διαχείριση και κυκλοφορία των φύλλων της Εφημερίδας της Κυβερνήσεως, (ΦΕΚ) στην έντυπη και ηλεκτρονική έκδοση, έχει το **Εθνικό Τυπογραφείο** το οποίο αποτελεί δημόσια υπηρεσία η οποία υπάγεται στο Υπουργείο Εσωτερικών και Διοικητικής Ανασυγκρότησης. Το Εθνικό Τυπογραφείο έχει επίσης την ευθύνη για την κάλυψη των εκτυπωτικών αναγκών του Δημοσίου. (Ν. 3469/2006, Α' 131).

ὁδοιὸς ÷ ÷ ÷ ὁδοὶ ὁς ὁδοὶ ἐφ' ὅ ἑὶ ὁδοὶ ὁδοὶ ὁδοὶ ὁδοὶ

1. ΦΥΛΛΟ ΤΗΣ ΕΦΗΜΕΡΙΔΑΣ ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ (ΦΕΚ)

Η **ηλεκτρονική μορφή των ΦΕΚ διατίθεται δωρεάν από την ιστοσελίδα www.et.gr**. Για τα ΦΕΚ που δεν έχουν ψηφιοποιηθεί και καταχωρισθεί στην πιο πάνω ιστοσελίδα δίνεται η δυνατότητα δωρεάν αποστολής με ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, μετά από αίτηση που υποβάλλεται ηλεκτρονικά με τη συμπλήρωση ειδικής φόρμας.

Η **έντυπη μορφή των ΦΕΚ** διατίθεται για μεμονωμένα φύλλα με το ανάλογο κόστος από το τμήμα Πωλήσεων απευθείας ή με ταχυδρομική αποστολή μέσω αίτησης παραγγελίας στα ΚΕΠ, ενώ για ετήσια συνδρομή από το τμήμα Συνδρομητών. Το κόστος για ασπρόμαυρο ΦΕΚ από 1 έως 16 σελίδες είναι 1€, προσαυξανόμενο κατά 0,20€ για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού. Το κόστος για έγχρωμο ΦΕΚ είναι 1,50€ από 1 έως 16 σελίδες, προσαυξανόμενο κατά 0,30€ για κάθε επιπλέον οκτασέλιδο ή μέρος αυτού.

Τρόπος αποστολής κειμένων προς δημοσίευση

- Τα κείμενα για δημοσίευση στο ΦΕΚ, από όλες τις δημόσιες υπηρεσίες και τους φορείς του δημόσιου τομέα, **αποστέλλονται στην διεύθυνση webmaster.et@et.gr** με χρήση προηγμένης ψηφιακής υπογραφής και χρονοσήμανσης.
- Οι περιλήψεις Διακηρύξεων Δημοσίων Συμβάσεων, αποστέλλονται στην ηλεκτρονική διεύθυνση dds@et.gr με τη χρήση **απλού** ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.
- Κατ' εξαίρεση, πολίτες οι οποίοι δεν έχουν αποκτήσει προηγμένη ηλεκτρονική υπογραφή, μπορούν να αποστέλλουν ταχυδρομικά ή να καταθέτουν με εκπρόσωπό τους κείμενα προς δημοσίευση αποτυπωμένα σε χαρτί, στο Τμήμα Παραλαβής Δημοσιευτέας Ύλης.

Πληροφορίες σχετικά με την αποστολή/κατάθεση εγγράφων προς δημοσίευση, την πώληση των τευχών και τους ισχύοντες τιμοκαταλόγους για όλες τις υπηρεσίες θα βρείτε στην ιστοσελίδα μας και στη διαδρομή Εξυπηρέτηση κοινού - τμήμα πωλήσεων ή συνδρομητών. Επίσης στην ιστοσελίδα μπορείτε να αναζητήσετε πληροφορίες σχετικά με την πορεία δημοσίευσης των εγγράφων, εφόσον γνωρίζετε τον Κωδικό Αριθμό Δημοσίευμα-τος (ΚΑΔ). Τον ΚΑΔ εκδίδει το Εθνικό Τυπογραφείο για όλα τα κείμενα που πληρούν τις προ-ϋποθέσεις δημοσίευσης.

2. ΚΑΛΥΨΗ ΕΚΤΥΠΩΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ του Δημοσίου και των φορέων του

Το Εθνικό Τυπογραφείο μετά από αίτημα φορέα του Δημοσίου αναλαμβάνει να σχεδιάσει και να εκτυπώσει κάρτες, βιβλία, αφίσες, μπλοκ, μηχανογραφικά έντυπα, φακέλους, φακέλους αλληλογραφίας, κ.ά. Επίσης σχεδιάζει και κατασκευάζει σφραγίδες.

Εὐδοιὸς □ ὁδοὶ ÷ ÷ ὁδοὶ ὁς ὁδοὶ ἐφ' ὅ ἑὶ ὁδοὶ ὁδοὶ ὁδοὶ ὁδοὶ

Ταχυδρομική Διεύθυνση: Καποδιστρίου 34, τ.κ. 10432, Αθήνα

ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ: 210 5279000 - fax: 210 5279054

ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΚΟΙΝΟΥ Πωλήσεων: (Ισόγειο, τηλ.

210 5279178 - 180) **Συνδρομητών:** (Ημιόροφος, τηλ. 210 5279136)

Πληροφοριών: (Ισόγειο, Γρ. 3 και τηλεφ. κέντρο 210 5279000) **Παραλαβής Δημ. Ύλης:** (Ισόγειο, τηλ. 210 5279167, 210 5279139)

Ωράριο για το κοινό: Δευτέρα ως Παρασκευή: 8:00 - 13:30

Ιστοσελίδα: **www.et.gr**

Πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία της ιστοσελίδας: **helpdesk.et@et.gr**

Αποστολή ψηφιακά υπογεγραμμένων εγγράφων

προς δημοσίευση στο ΦΕΚ: **webmaster.et@et.gr**

Πληροφορίες για γενικό πρωτόκολλο και αλληλογραφία: **grammateia@et.gr**

DRAFT