



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ 2014-2020

ΕΥΔ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Επενδυτικά Σχέδια Καινοτομίας

Κωδικός πράξης: KMP6-0083129

Κωδικός MIS: 5136571

Δικαιούχος: ΑΔΕΛΦΟΙ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΟΥΡΤΙΔΗ, ΕΛΚΕ – ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΤΙΤΛΟΣ

**«Βελτιστοποίηση τοποθέτησης και καταμέτρησης εμπορευμάτων σε μεγάλους βιομηχανικούς χώρους με χρήση μη επανδρωμένων αεροσκαφών»**

**Τίτλος Πράξης (Αγγλικά) Optimization of placement and counting products in large industrial areas using UAV**

Παραδοτέο

<b>Π6.1 Έκθεση αγοράς εξοπλισμού</b>	
Αρ. Παραδοτέου	<b>Π6.1</b>
Ενότητα Εργασίας	<b>ΕΕ6. Υποστήριξη έργου</b>
Υπεύθυνος Φορέας ΕΕ6 / Π6	<b>Αδελφοί Γεωργίου Κουρτίδη - ΔΙ.ΠΑ.Ε.</b>
Είδος Παραδοτέου	<b>Έκθεση</b>
Παράδοση	<b>Μάρτιος 2023</b>
Σύντομη Περιγραφή Ενότητας	<b>Αγορά εξοπλισμού και αναλωσίμων, δράσεις προβολής, συναντήσεις ομάδας έργου, συμμετοχή σε εκθέσεις, δράσεις διάχυσης και δημοσιότητας του έργου και άλλες ενέργειες υποστήριξης του έργου</b>
Έναρξη Προγράμματος, Λήξη	<b>Οκτώβριος 2021, Δεκέμβριος 2024</b>
Φορείς	<b>ΑΔΕΛΦΟΙ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΟΥΡΤΙΔΗ, ΕΛΚΕ – ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ</b>



**Λίστα συγγραφέων:**

#	Όνοματεπώνυμο	Φορέας	email
1	Γεώργιος Κουρτίδης	ΝΕΚΤΑΡ	<a href="mailto:info@nektar.gr">info@nektar.gr</a>
2	Δημήτριος Βαρσάμης	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	<a href="mailto:dvarsam@ihu.gr">dvarsam@ihu.gr</a>
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

**Επιμέλεια εγγράφου:**

#	Όνοματεπώνυμο	Φορέας	email
	Γεώργιος Κουρτίδης	ΝΕΚΤΑΡ	<a href="mailto:info@nektar.gr">info@nektar.gr</a>
	Δημήτριος Βαρσάμης	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	<a href="mailto:dvarsam@ihu.gr">dvarsam@ihu.gr</a>



## Περιεχόμενα

1. Περίληψη έργου .....	4
2. Περίληψη Ενότητας Εργασίας 6 (ΕΕ6).....	5
3. Έκθεση αγοράς εξοπλισμού .....	5
3.1. Αγορά Εξοπλισμού – Φορέας ΔΙ.ΠΑ.Ε.....	6
Σκοπός Προμήθειας.....	6
Αναλυτική Περιγραφή Εξοπλισμού .....	6
Τεχνική Αναγκαιότητα και Συσχέτιση με Έργο .....	7
Συμπεράσματα .....	8
3.2. Αγορά Εξοπλισμού – Φορέας ΝΕΚΤΑΡ.....	8
Σκοπός Προμήθειας.....	8
2. Αναλυτική Περιγραφή Εξοπλισμού .....	8
3. Τεχνική Συσχέτιση με το Έργο .....	9
Συμπεράσματα .....	9
3.3. Προμήθεια Αναλώσιμων – Φορέας ΕΛΚΕ ΔΙΠΑΕ .....	9
Σκοπός Προμήθειας.....	9
ΜΕΡΟΣ Α: Προμήθεια Αναλώσιμων UAV.....	10
ΜΕΡΟΣ Β: Εκτυπωτικά Αναλώσιμα για Πλοήγηση με SLAM.....	10
ΜΕΡΟΣ Γ: Αντικατάσταση Εξαρτημάτων Κεντρικής Υπολογιστικής Μονάδας .....	11
Συμπεράσματα .....	12
4. Κατάλογος όρων και συντομογραφιών.....	12



## 1.Περίληψη έργου

Ο σκοπός του παρόντος έργου είναι η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος με στόχο την βέλτιστη τοποθέτηση εμπορευματοκιβωτίων σε μεγάλους βιομηχανικούς χώρους. Για την επίτευξη του αρχικά, θα δημιουργηθεί μία κεντρική σχεσιακή βάση δεδομένων η οποία θα ενοποιεί δεδομένα από διαφορετικές πηγές και χρονικές στιγμές, της επιχείρησης. Έπειτα, θα γίνει καθορισμός των απαιτήσεων και μεθόδων για την ανάλυση των δεδομένων της βάσης μέσω της σκιαγράφησης ενός γενικότερου προτύπου εκτέλεσης όλων των διαδικασιών παραγωγής. Η αποθήκη δεδομένων (warehouse), θα λειτουργήσει ως βάση για την ανάπτυξη και εφαρμογή αλγορίθμων που έχουν ως στόχο την εξαγωγή και παρουσίαση Business Analytics υπό μορφή γραφημάτων, πινάκων και δεικτών.

Ακολούθως, θα πραγματοποιηθούν δοκιμαστικές πτήσεις των ειδικών για το έργο ΣμηΕΑ, πρωτίστως για την διαμόρφωσή τους και εν συνεχεία για την καταγραφή της θέσης και της διαθέσιμης ποσότητας του κάθε προϊόντος. Με βάση τα δεδομένα αυτά, θα αναπτυχθούν υπολογιστικές μέθοδοι οι οποίες θα είναι σε θέση να εντοπίζουν το ζητούμενο προϊόν και να υπολογίζουν την διαθεσιμότητά του. Σύμφωνα με τα δεδομένα αυτά, αλλά και με χρήση business analytics, προκύπτουν συμπεράσματα σχετικά με την ζήτηση και την αναγκαία επάρκεια των προϊόντων.

Στη συνέχεια θα αναπτυχθεί μία ειδική μέθοδος βελτιστοποίησης η οποία με δεδομένα όλα τα παραπάνω στοχεύει στην βέλτιστη τοποθέτηση των παραγόμενων προϊόντων στην αποθήκη με βάση συγκεκριμένες προδιαγραφές.

Τέλος, θα αναπτυχθεί ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα το οποίο θα εκτελεί αυτόματη καταμέτρηση της αποθήκης και θα προτείνει την βέλτιστη τοποθέτηση προϊόντων βάση προδιαγραφών που θα δίνονται από τον χρήστη. Το σύστημα αυτό, γίνεται πράξη μέσω της ανάπτυξης ολοκληρωμένης πλατφόρμας αλλά και εφαρμογής για έξυπνες κινητές συσκευές, με τη βοήθεια της οποίας οι εργαζόμενοι της επιχείρησης θα μπορούν να έχουν εικόνα της αποθήκης προϊόντων κάθε στιγμή καθώς και την δυνατότητα μετάδοσης της εικόνας αυτής μεταξύ συνεργατών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή κινητής τηλεφωνίας για την επίτευξη της καλύτερης δυνατής επικοινωνίας και συνεργασίας αυτών.

Το έργο λοιπόν, υποβοηθώντας στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, θα συνδράμει σημαντικά στη μείωση των εξόδων της εταιρίας, θα μειώσει τον φόρτο εργασίας των εργαζομένων απαλλάσσοντάς τους από τετριμμένες διαδικασίες και θα καταστήσει την επιχείρηση ιδιαιτέρως ανταγωνιστική στον χώρο της παραγωγής. Επιπρόσθετα, η αξία ενός τέτοιου προϊόντος δεν περιορίζεται μόνο στο λειτουργικό του κομμάτι αλλά εστιάζεται και στο εμπορικό, καθιστώντας την επιχείρηση που το διαθέτει άκρως ανταγωνιστική στην αγορά εργασίας, καθώς μία τέτοια εφαρμογή προσδίδει υπεραξία στην επιχείρηση αν επιλεγεί η εμπορική της εκμετάλλευσή της.

Το έργο αποτελείται από έξι επιμέρους ενότητες εργασίας, η ολοκλήρωση των οποίων θα οδηγήσει στην επίτευξη του έργου. Οι ενότητες αυτές είναι:

- ΕΕ1 Σχεδίαση υλοποίησης έργου
- ΕΕ2 Ανάπτυξη μεθόδων και συστημάτων οργάνωσης δεδομένων
- ΕΕ3 Ανάπτυξη μεθόδων αυτόματης καταμέτρησης και βέλτιστης τοποθέτησης βιομηχανικών προϊόντων



- ΕΕ4 Ανάπτυξη διαδικτυακής πλατφόρμας και εφαρμογής σε έξυπνες κινητές συσκευές
- ΕΕ5 Πιλοτική λειτουργία και αξιολόγηση ολοκληρωμένου συστήματος
- ΕΕ6 Υποστήριξη έργου

## 2. Περίληψη Ενότητας Εργασίας 6 (ΕΕ6)

Στην Ενότητα Εργασίας 6, θα αναφερθούν αναλυτικά όλες οι αγορές που πραγματοποιήθηκαν, σε επίπεδο εξοπλισμού και αναλώσιμων, σε όλη την διάρκεια εκτέλεσης του έργου, αλλά και οι δράσεις που θα λάβουν χώρα για την διάχυση των αποτελεσμάτων του , μετά το πέρας της ολοκλήρωσης του.

Συγκεκριμένα, στο Π6.1., θα καταγραφεί ο τεχνολογικός εξοπλισμός που αποκτήθηκε από τους δύο φορείς, με τις πλήρεις προδιαγραφές που διαθέτει, αλλά και τον σκοπό χρήσης του σε κάθε στάδιο του έργου. Επίσης, καθώς μέρος της επιτυχίας του έργου αποτελεί η διάδοση των αποτελεσμάτων του τόσο μεταξύ των συνεργατών και των πελατών της επιχείρησης, όσο και προς το ευρύ κοινό, είναι απαραίτητες ορισμένες δράσεις προβολής οι οποίες θα αναλυθούν πλήρως στην Π6.2.

-Π6.1 Έκθεση αγοράς εξοπλισμού

-Π6.2 Δράσεις Δημοσιότητας

## 3. Έκθεση αγοράς εξοπλισμού

Για την υλοποίηση του έργου και πιο συγκεκριμένα για τη χρήση και πλοήγηση των ΣμηΕΑ των προγραμμάτων είναι απαραίτητη η διασύνδεση του τηλεχειρισμού τους με έξυπνες φορητές συσκευές (κινητά ή/και tablets). Οι συσκευές αυτές θα χρησιμοποιούνται για τον προγραμματισμό πτήσεων την παραμετροποίηση των επιμέρους τμημάτων του ΣμηΕΑ (π.χ. camera, κινητήρες GPS κ.α.), ενώ κατά την διενέργεια των πτήσεων θα προβάλλουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες στον χειριστή σχετικά με την κατάσταση του ΣμηΕΑ (π.χ. υπόλοιπο μπαταρίας, θέση κ.α.). Είναι απαραίτητο οι φορητές συσκευές να έχουν σύνδεση με GSM δίκτυο για την over the air ανανέωση και αναβάθμιση παραμέτρων και εντοπισμό τυχών απαγορεύσεων σε περιοχές πτήσης. Επίσης, οι φορητές συσκευές θα πρέπει να έχουν λογισμικό iOS για να είναι συμβατές με το σύνολο των ΣμηΕΑ των προγραμμάτων. Για τις ανάγκες της έρευνας του έργου θα υλοποιηθούν υπολογιστικοί αλγόριθμοι μεγάλης κλίμακας με απαιτήσεις σε υπολογιστική ισχύ (κάρτες γραφικών).

Επιπροσθέτως, για την επαλήθευση των μετρήσεων πεδίου με την χρήση lidar και αεροφωτογραφιών από τα ΣμηΕΑ είναι αναγκαία η αγορά φορητών συσκευών με lidar και φωτογραφική μηχανή με μεγάλο εστιακό εύρος, οπτικό zoom 3x και IP65. Επίσης, για την υλοποίηση των προγραμμάτων απαιτείται επίγεια λήψη δεδομένων από lidar και φωτογραφιών η οποία πραγματοποιείται από έξυπνες φορητές συσκευές.

Τέλος, παραδοτέο είναι μια εφαρμογή για κινητά μέσω της οποίας οι χρήστες της εφαρμογής θα μπορούν να χρησιμοποιούν όλες τις λειτουργίες που προβλέπονται από το ΤΔΕ. Με τη βοήθεια των κινητών θα γίνει η υλοποίηση και η αξιολόγηση της εφαρμογής.



### 3.1. Αγορά Εξοπλισμού – Φορέας ΕΛΚΕ ΔΙΠΑΕ

#### Σκοπός Προμήθειας

Η παρούσα αναφορά τεκμηριώνει το σύνολο του εξοπλισμού που προμηθεύτηκε ο φορέας **ΕΛΚΕ ΔΙ.ΠΑ.Ε.**, στο πλαίσιο της συμμετοχής του στο έργο **Nektar**, με στόχο την υποστήριξη της ανάπτυξης, συναρμολόγησης, πλοήγησης, καταγραφής και αποθήκευσης δεδομένων που σχετίζονται με τη λειτουργία μη επανδρωμένων αεροσκαφών (ΣμηΕΑ) και τη διαχείριση αποθηκών με χρήση τεχνολογίας LIDAR και QR markers.

#### Αναλυτική Περιγραφή Εξοπλισμού

Κατηγορία	Περιγραφή	Τεχνικά Χαρακτηριστικά / Χρήση Τεμάχια	
GROUND STATION	HERELINK HD VIDEO TRANSMISSION SYSTEM	Σύστημα μετάδοσης βίντεο υψηλής ανάλυσης	1
AVIONICS / LIDAR	SF20/C 100m Lightware LIDAR	Ηλεκτρονικό σύστημα πλοήγησης με μέτρηση απόστασης	1
PAYLOAD	Intel Realsense D435 Depth Camera	Αισθητήρας βάθους – 3D όραση για UAV	1
ACCESSORIES – Μπαταρίες	Gens Ace 5000mAh 14.8V 60C 4S1P	Υψηλής απόδοσης, XT90 plug	2
ACCESSORIES – Φορτιστής	ISDT Q6 PRO 300W Smart Charger	Φορτιστής LiPo για UAV	1
ACCESSORIES – Τροφοδοτικό	ANGA CP1208-30A	Υποστήριξη φόρτισης UAV εξαρτημάτων	1
PAYLOAD – Camera	Foxeer Ambarella A12 4K Camera	Κάμερα UAV με PWM, HDMI, WiFi	1
ACCESSORIES – Προπέλες	T-motor 12x4 Propeller Set	Ανταλλακτικές προπέλες (ζεύγη)	8
ASSEMBLY / Τεχνική Υπηρεσία	Ώρες συναρμολόγησης/ρύθμισης UAV	Από εξωτερικό τεχνικό	1
UAS / Drone	Mini Mera	Carbon-frame, αυτόματος πιλότος, 12+ κανάλια	1
Συσκευές	Apple iPhone 13 Pro 128GB	Έξυπνη συσκευή για SLAM/QR σάρωση	3
Συσκευές	Apple iPad Pro 11” Wi-Fi 128GB	Mobile station – εισαγωγή/πλοήγηση	1



Κατηγορία	Περιγραφή	Τεχνικά Χαρακτηριστικά / Χρήση Τεμάχια	
Συσκευές	Apple iPad Pro 11" Wi-Fi + Cellular	Επιπλέον φορητό σταθμός	1
Τροφοδοσία	Apple USB-C 20W Adapter	Υποστήριξη iPad/iPhone	3
Power Bank	Belkin Magnetic Wireless Charger 10K	Φορητή φόρτιση συσκευών πεδίου	1
UPS	APC Back UPS BX950UI 950VA	Αδιάλειπτη τροφοδοσία εργαστηρίου	14
VGA	ASUS GTX1650 4GB ROG STRIX	GPU για ανάλυση LIDAR/SLAM	2
Καλώδια	Cablexpert IEC C13–C14 5m	Για υποδομές UPS / σταθερές μονάδες	30

#### Τεχνική Αναγκαιότητα και Συσχέτιση με Έργο

Η ανωτέρω προμήθεια καλύπτει κρίσιμες ανάγκες του έργου:

- **UAV εξοπλισμός:** Για πλοήγηση, SLAM (Ταυτόχρονος Εντοπισμός Θέσης και Χαρτογράφηση), καταγραφή LIDAR, και εναέρια απογραφή.
- **Συσκευές πεδίου (iPad/iPhone):** Για ανάγνωση QR, έλεγχο μέσω WiFi, SLAM, και mobile interface της εφαρμογής.
- **UPS & VGA:** Για επεξεργασία σε υπολογιστικό περιβάλλον με συνεχή λειτουργία.
- **Καλώδια – Αξεσουάρ:** Για πλήρη συνδεσιμότητα, φόρτιση και ενεργειακή σταθερότητα των συστημάτων.

Η τεχνολογία **SLAM** (Simultaneous Localization and Mapping), στα ελληνικά **Ταυτόχρονος Εντοπισμός Θέσης και Χαρτογράφηση**, είναι η διαδικασία με την οποία ένα ρομποτικό σύστημα ή ένα drone:

- **Εντοπίζει τη θέση του στον χώρο** σε πραγματικό χρόνο,
- **Δημιουργεί έναν χάρτη του περιβάλλοντος** γύρω του, ταυτόχρονα
- Χρησιμοποιεί αισθητήρες (όπως **LIDAR** και **κάμερες βάθους**) και στόχους πλοήγησης (όπως **QR codes** ή **markers**)
- Είναι ιδανικό για πλοήγηση σε **χώρους χωρίς GPS**, όπως **κλειστές αποθήκες, εργοστάσια ή βιομηχανικά κέντρα**

Στο πλαίσιο του έργου, το SLAM χρησιμοποιείται ώστε τα UAV να **πλοηγούνται αυτόνομα** στους αποθηκευτικούς χώρους και να καταγράφουν με ακρίβεια τη διάταξη και τα αποθέματα, ακόμη και σε συνθήκες περιορισμένης ορατότητας ή σήματος.

Επομένως, ο εξοπλισμός χρησιμοποιείται για:

- **Εναέρια απογραφή και χαρτογράφηση** αποθηκών με τεχνολογία LIDAR



- **Αυτόνομη πλοήγηση UAV** μέσω στόχων και SLAM σε περιβάλλον χωρίς GPS
- **Καταγραφή, αποθήκευση και ανάλυση** δεδομένων αποθέματος σε πραγματικό χρόνο
- **Συλλογή εικόνας/βίντεο υψηλής ευκρίνειας** για επαλήθευση με οπτικά μέσα
- **Εκπαίδευση και έλεγχο μέσω κινητών σταθμών** (iPad/iPhone)
- **Υποστήριξη συνεχούς λειτουργίας** σε αποθήκες μέσω UPS και ενεργειακού εξοπλισμού

#### Συμπεράσματα

Η παρούσα προμήθεια κρίνεται **απαραίτητη και λειτουργικά αναπόσπαστη** από το φυσικό αντικείμενο του έργου. Καλύπτει κρίσιμες απαιτήσεις για την επιτυχή ολοκλήρωση της **πilotικής φάσης** και την **εφαρμογή καινοτόμων τεχνολογιών χαρτογράφησης και αυτονομίας πτήσης** μέσω UAV.

### 3.2. Αγορά Εξοπλισμού – Φορέας ΝΕΚΤΑΡ

#### Σκοπός Προμήθειας

Η παρούσα προμήθεια υλοποιήθηκε με στόχο την υποστήριξη των τεχνικών και λειτουργικών αναγκών της εταιρείας **ΝΕΚΤΑΡ** στο πλαίσιο του έργου, και ειδικότερα:

- Την εναέρια απεικόνιση και τεκμηρίωση με χρήση drone
- Την επεξεργασία δεδομένων καταγραφής σε πραγματικό χρόνο
- Τη φορητή χρήση εφαρμογών καταμέτρησης και προβολής
- Την παρουσίαση αποτελεσμάτων και εκπαιδευτικό υλικό

### 2. Αναλυτική Περιγραφή Εξοπλισμού

A/A	Κατηγορία	Περιγραφή	Ποσότητα
1	UAV – Drone	DJI Mavic Air 2S FMC (με ενσωματωμένη κάμερα 5.4K)	1
2	Drone Support	DJI Mavic Air 2S FMC CARE (πρόγραμμα προστασίας)	1
3	Laptop	Dell XPS 13 9310 – i7, 16GB RAM, 1TB SSD, Touch Display	1
4	Tablet	Apple iPad Pro 12.9” WiFi 128GB (2021)	1
5	Ασφάλεια Tablet	Service Pack Safety Net για iPad Pro 12.9”	1
6	Smartphone	iPhone 13 Pro Max 128GB (5G) – Χρυσό	1
7	Αξεσουάρ	Apple USB-C Power Adapter 20W	1
8	Tablet	Apple iPad Pro 11” 128GB (2022) – 5G	1



A/A	Κατηγορία	Περιγραφή	Ποσότητα
9	Ασφάλεια Tablet	Premium Insurance για iPad Pro 11"	1
10	Προβολέας	Epson EH-TW750 Full HD LCD Projector	1
11	Οθόνη Προβολής	Τρίποδο Οθόνης Προβολής	1

### 3. Τεχνική Συσχέτιση με το Έργο

Η προμήθεια του παραπάνω εξοπλισμού τεκμηριώνεται τεχνικά ως εξής:

- **Mavic Air 2S:** Χρησιμοποιείται για εναέρια χαρτογράφηση, καταγραφή αποθηκευτικών χώρων, και συλλογή πολυμεσικού περιεχομένου για χρήση στην πλατφόρμα. Η κάμερα 5.4K είναι ιδανική για **οπτική ανάλυση** και **SLAM** (Ταυτόχρονος Εντοπισμός Θέσης και Χαρτογράφηση).
- **Laptop Dell XPS:** Υψηλής ισχύος φορητός υπολογιστής που υποστηρίζει **επεξεργασία δεδομένων UAV**, εκτέλεση της πλατφόρμας διαχείρισης, και συγχρονισμό με έξυπνες συσκευές.
- **iPad Pro / iPhone:** Χρησιμοποιούνται ως **φορητοί σταθμοί χρήστη**, με δυνατότητα σύνδεσης στο web σύστημα, αποτύπωση δεδομένων, σάρωση QR στόχων, και έλεγχο UAV.
- **Projector & Οθόνη Προβολής:** Απαραίτητα για **εκπαιδευτικές παρουσιάσεις**, επίδειξη λειτουργιών του συστήματος και αποτελεσμάτων πιλοτικής εφαρμογής.

### Συμπεράσματα

Η προμήθεια του ανωτέρω εξοπλισμού από την εταιρεία **NEKTAR** είναι απολύτως συνυφασμένη με τις ανάγκες του έργου. Καλύπτει τεχνικά, επιχειρησιακά και εκπαιδευτικά σκέλη της υλοποίησης και υποστηρίζει τη λειτουργικότητα της ολοκληρωμένης λύσης smartCOUNT, τόσο στην ανάπτυξη όσο και στην πιλοτική εφαρμογή.

### 3.3. Προμήθεια Αναλωσίμων – Φορέας ΕΛΚΕ ΔΙΠΑΕ

#### Σκοπός Προμήθειας

Η παρούσα αναφορά αφορά την τεχνική τεκμηρίωση προμηθειών που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο υποστήριξης της πιλοτικής λειτουργίας του έργου, με σκοπό:

- Τη διασφάλιση της **συνεχούς και ασφαλούς πτήσης UAV**
- Την **τροφοδοσία, συντήρηση και αντικατάσταση** κρίσιμων εξαρτημάτων
- Την **εκτύπωση στόχων πλοήγησης** για εφαρμογή τεχνολογίας **SLAM**
- Την **υπολογιστική υποστήριξη** απαιτητικών λειτουργιών όπως LIDAR, ανάλυση εικόνας και προβλέψεις



ΜΕΡΟΣ Α: Προμήθεια Αναλώσιμων UAV

#### Μπαταρίες UAV

- **Περιγραφή:** ΜΠΑΤΑΡΙΑ Gens Ace 5000mAh 14.8V 60C 4S1P
- **Σύνδεση:** XT90 plug
- **Κατηγορία:** LiPo – υψηλής εκφόρτισης
- **Ποσότητα:** 2 τεμάχια
- **Χρήση:** Παροχή ισχύος για πτήσεις με LIDAR

#### Φορτιστής Μπαταριών

- **Περιγραφή:** ISDT Q6 PRO SMART CHARGER 300W
- **Ποσότητα:** 1 τεμάχιο
- **Χρήση:** Έξυπνη και ασφαλής φόρτιση UAV μπαταριών

#### Έλικες UAV

- **Περιγραφή:** PROPELLER SET / T-motor 12x4 (pair)
- **Ποσότητα:** 8 τεμάχια (4 ζεύγη)
- **Χρήση:** Ανταλλακτικές προπέλες για διατήρηση πτητικής ισορροπίας και σταθερότητας

#### Αναγκαιότητα

Η εντατική χρήση UAV για απογραφή με LIDAR επιβάλλει τη διαθεσιμότητα αναλώσιμων για ασφαλή, συνεχόμενη λειτουργία. Οι έλικες και οι μπαταρίες υφίστανται φυσική φθορά και πρέπει να αντικαθίστανται τακτικά.

ΜΕΡΟΣ Β: Εκτυπωτικά Αναλώσιμα για Πλοήγηση με SLAM

#### Τεχνολογία SLAM

Η τεχνολογία **SLAM (Simultaneous Localization and Mapping)** στα ελληνικά αποδίδεται ως **Ταυτόχρονος Εντοπισμός Θέσης και Χαρτογράφησης**. Επιτρέπει στο UAV να:

- Εντοπίζει τη θέση του σε περιβάλλον χωρίς GPS
- Δημιουργεί δυναμικό χάρτη
- Πλοηγείται με ακρίβεια μέσω οπτικών στόχων (QR, ArUco κ.λπ.)

Η εκτύπωση αυτών των στόχων είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία των πτήσεων και τη συλλογή απογραφικών δεδομένων μέσω LIDAR.

#### Αναλώσιμα Toner προς Προμήθεια

Περιγραφή	Κωδικός	Ποσότητα
Toner Μαύρο	KYOCERA TK-5240K BLACK	1 τεμ.



Περιγραφή	Κωδικός	Ποσότητα
Toner Κυανό	KYOCERA TK-5240C CYAN	1 τεμ.
Toner Magenta	KYOCERA TK-5240M MAGENTA	1 τεμ.
Toner Κίτρινο	KYOCERA TK-5240Y YELLOW	1 τεμ.

#### Τεχνικές Απαιτήσεις Εκτύπωσης

- Ανάλυση  $\geq 1200$  dpi
- Έγχρωμη σήμανση ανά τομέα
- Αντοχή σε φως/υγρασία
- Σταθερότητα γραμμών για σωστή αναγνώριση από drone

ΜΕΡΟΣ Γ: Αντικατάσταση Εξαρτημάτων Κεντρικής Υπολογιστικής Μονάδας

#### Αντικείμενο

Η αντικατάσταση αφορά τον υπολογιστή που υποστηρίζει:

- LIDAR processing
- Ανάλυση σημάτων από UAV
- Εκπαίδευση & δοκιμή SLAM
- Πρόβλεψη πωλήσεων / βέλτιστη τοποθέτηση προϊόντων

#### Εξαρτήματα προς Προμήθεια

Περιγραφή	Τεχνικά Χαρακτηριστικά	Ποσότητα
Μητρική Πλακέτα	ASUS X299, Socket 2066	1 τεμ.
Επεξεργαστής (CPU)	Intel Core i7-9800X, 3.8GHz, 8 cores	1 τεμ.
Τροφοδοτικό (PSU)	EVGA SuperNOVA T2 1600W, ATX 24 pin, Active PFC	1 τεμ.

#### Αιτιολόγηση

Η προηγούμενη υπολογιστική μονάδα παρουσίασε:

- Αστάθεια λόγω θερμικών υπερβάσεων
- Απώλειες ισχύος λόγω φθοράς PSU
- Ανεπάρκεια σε real-time λειτουργίες LIDAR
- Ασυμβατότητα με νεότερα GPU/memory modules

#### Τεχνική Καταλληλότητα Υλικών

- **ASUS X299:** Υποστηρίζει επεξεργαστές υψηλής ισχύος και πολλαπλές κάρτες GPU
- **Intel i7-9800X:** 8-core CPU για παράλληλες διεργασίες real-time



- **EVGA PSU 1600W:** Εξασφαλίζει σταθερότητα ακόμη και σε βαριά φόρτιση από GPU/LIDAR

#### Συμπεράσματα

Η παρούσα προμήθεια καλύπτει τρεις βασικές λειτουργικές κατηγορίες:

- **Αναλώσιμα πτήσης UAV**
- **Εκτυπωτικά μέσα για στόχους SLAM**
- **Αντικατάσταση κρίσιμου υπολογιστικού εξοπλισμού**

Κρίνεται **τεχνικά αναγκαία** για την **απρόσκοπτη συνέχιση της πιλοτικής φάσης**, τη **σωστή λειτουργία του συστήματος smartCOUNT** και την **επιτυχία των παραδοτέων του έργου NEKTAR**.

#### 4. Κατάλογος όρων και συντομογραφιών

ΣμηΕΑ	Συστήματα μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών
Δι.ΠΑ.Ε.	Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
ΠΑ.Δ.Α.	Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής