



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

Π5.1 Τεχνική αναφορά τεκμηρίωσης ολοκληρωμένου συστήματος

Αρ. Παραδοτέου	Π5.1
Ενότητα Εργασίας	ΕΕ5. Πιλοτική λειτουργία και αξιολόγηση ολοκληρωμένου συστήματος
Υπεύθυνος Φορέας ΕΕ5 / Π5	Αδελφοί Γεωργίου Κουρτίδη - Δι.Πα.Ε.
Είδος Παραδοτέου	Τεχνική Αναφορά
Παράδοση	Δεκέμβριος 2024
Σύντομη Περιγραφή Ενότητας	Ολοκλήρωση του συστήματος, δοκιμές αποδοτικότητας πλατφόρμας και αξιολόγηση αποτελεσμάτων πιλοτικής λειτουργίας.
Έναρξη Προγράμματος, Λήξη	Οκτώβριος 2021, Δεκέμβριος 2024
Φορείς	ΑΔΕΛΦΟΙ ΓΕΩΡΓΙΟΥ ΚΟΥΡΤΙΔΗ, ΕΛΚΕ – ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ



Λίστα συγγραφέων:

#	Όνοματεπώνυμο	Φορέας	email
1	Γεώργιος Κουρτίδης	ΝΕΚΤΑΡ	info@nektar.gr
2	Γεώργιος Κουρτίδης	ΝΕΚΤΑΡ	info@nektar.gr
3	Ειρήνη Κουρτίδου	ΝΕΚΤΑΡ	info@nektar.gr
4	Αναστάσιος Βαζικόγλου	ΝΕΚΤΑΡ	info@nektar.gr
5	Δημήτριος Βαρσάμης	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	dvarsam@ihu.gr
6	Αλκιβιάδης Τσιμπίρης	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	atsimpiris@ihu.gr
7	Κωνσταντίνος Χειλάς	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	chilas@ihu.gr
8	Πάρις Μαστοροκώστας	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	mast@uniwa.gr
9	Δημήτριος Μάνος	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	dmanos@ihu.gr
10	Ιορδάνης Ζιώγας	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	ziogasi@ihu.gr
11	Ηλίας Πανταζής	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	hpant@ihu.gr

Επιμέλεια εγγράφου:

#	Όνοματεπώνυμο	Φορέας	email
	Γεώργιος Κουρτίδης	ΝΕΚΤΑΡ	info@nektar.gr
	Δημήτριος Βαρσάμης	ΔΙ.ΠΑ.Ε.	dvarsam@ihu.gr



Περιεχόμενα

1. Περίληψη έργου	4
2. Περίληψη Ενότητας Εργασίας 5 (ΕΕ5).....	5
3. Τεχνική αναφορά τεκμηρίωσης ολοκληρωμένου συστήματος (Διαδικτυακή Πλατφόρμα, εφαρμογή έξυπνων κινητών συσκευών)	5
3.1. Σκοπός του Έργου	5
3.2. Δομή Συστήματος	5
3.3. Τεχνολογική Υλοποίηση	6
3.4. Λειτουργικά Υποσυστήματα.....	6
3.4.1 Σχεδιασμός Αποθήκης	6
3.4.2 Σχεδιασμός Πτήσης	6
3.4.3 Καταμέτρηση Αποθήκης.....	6
3.4.4 Πρόβλεψη Πωλήσεων	6
3.4.5 Βέλτιστη Τοποθέτηση Προϊόντων	6
3.4.6 Διαχείριση Παραγγελιών.....	7
3.5. Εφαρμογή για Έξυπνες Κινητές Συσκευές.....	7
3.6. Σημαντικά Οφέλη	7
4. Κατάλογος όρων και συντομογραφιών.....	8



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 ιδιαίτερα 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 5 (ΕΕ5)

Η ΕΕ5 αφορά την αποδοτικότητα της ολοκληρωμένης πλατφόρμας. Πιο συγκεκριμένα, μετά το πέρας της ολοκλήρωσης του συστήματος, στην συγκεκριμένη ενότητα θα πραγματοποιηθούν δοκιμές αποδοτικότητας της πλατφόρμας σε επίπεδο λειτουργικότητας και ευχρηστίας με στόχο την βελτιστοποίηση της. Η ΕΕ5 θα περιλαμβάνει επίσης λεπτομερή αναφορά των ευρημάτων της αξιολόγησης ώστε να γίνει κατανοητή η χρήση, η λειτουργία αλλά και η μεγιστοποίηση της χρησιμότητας της από όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη.

Παραδοτέα:

- Π5.1 Τεχνική αναφορά τεκμηρίωσης ολοκληρωμένου συστήματος (Διαδικτυακή Πλατφόρμα, εφαρμογή έξυπνων κινητών συσκευών)
- Π5.2 Τεχνική αναφορά αποτελεσμάτων αξιολόγησης πιλοτικής λειτουργίας

3. Τεχνική αναφορά τεκμηρίωσης ολοκληρωμένου συστήματος (Διαδικτυακή Πλατφόρμα, εφαρμογή έξυπνων κινητών συσκευών)

3.1. Σκοπός του Έργου

Η ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος το οποίο:

- Ενσωματώνει μη επανδρωμένα αεροσκάφη (ΣμηΕΑ) για **σάρωση και καταγραφή αποθεμάτων** σε αποθήκες.
- Παρέχει **έξυπνη ανάλυση δεδομένων, πρόβλεψη πωλήσεων, βελτιστοποίηση αποθήκευσης**, και **υποστήριξη λήψης αποφάσεων**.
- Επιτρέπει **πλήρη πρόσβαση και διαχείριση** μέσω διαδικτύου και φορητών συσκευών.

3.2. Δομή Συστήματος

Το σύστημα αποτελείται από:

1. **Διαδικτυακή Πλατφόρμα** (Web Application)
2. **Εφαρμογή για Έξυπνες Κινητές Συσκευές** (Mobile Web)
3. **Υποσύστημα Drone / LIDAR**



4. Ενοποιημένη Βάση Δεδομένων & Business Analytics

3.3. Τεχνολογική Υλοποίηση

- **Backend:** Web server, βάση δεδομένων SQL, API endpoints
- **Frontend:** Responsive Web App (mobile-first σχεδίαση)
- **Mobile:** Δεν απαιτεί εγκατάσταση – προσβάσιμη από browser
- **Drone Integration:** Ανάγνωση .rkl αρχείων με δεδομένα LIDAR

3.4. Λειτουργικά Υποσυστήματα

3.4.1 Σχεδιασμός Αποθήκης

- Δημιουργία και οπτικοποίηση φυσικής διάταξης αποθήκης
- Καθορισμός προϊόντων, παλετών, τομέων και χωρικής διάταξης
- Ενσωμάτωση ύψους προϊόντος για χρήση από drone

3.4.2 Σχεδιασμός Πτήσης

- Αυτόματη δημιουργία διαδρομών για drone (γραμμές, στήλες, προσαρμοσμένες)
- Ρυθμίσεις περιθωρίων ασφαλείας
- Εξαγωγή διαδρομής σε αρχείο .rkl

3.4.3 Καταμέτρηση Αποθήκης

- Ανάγνωση αρχείων από drone
- Υπολογισμός αριθμού παλετών ανά προϊόν βάσει ύψους
- Οπτική αναπαράσταση θέσεων και αποθεμάτων
- Αναφορές PDF/Excel

3.4.4 Πρόβλεψη Πωλήσεων

- Αλγοριθμική ή χειροκίνητη πρόβλεψη πωλήσεων ανά προϊόν
- Ανάλυση εποχικότητας, αποθεμάτων, μελλοντικών απαιτήσεων
- Βοήθεια σε παραγγελίες και παραγωγικό σχεδιασμό

3.4.5 Βέλτιστη Τοποθέτηση Προϊόντων

- Συνδυασμός δεδομένων αποθέματος, πρόβλεψης και διαθέσιμου χώρου
- Αυτόματη δημιουργία grid-based χωροθέτησης παλετών
- Αναλυτικός προσδιορισμός διαδρομών μετακίνησης



3.4.6 Διαχείριση Παραγγελιών

- Δημιουργία παραγγελιών βάσει διαθεσιμότητας
- Σχεδιασμός βέλτιστων διαδρομών picking
- Εικονική αναπαράσταση πριν και μετά την παραγγελία

3.5. Εφαρμογή για Έξυπνες Κινητές Συσκευές

- **Web-based** mobile app μέσω browser
- Πλήρης λειτουργικότητα από κινητό ή tablet
- Υποστήριξη για scroll, tap, swipe
- **Ενημέρωση σε πραγματικό χρόνο** (χωρίς εγκατάσταση)
- Χρήστες: αποθηκάριοι, τεχνικοί, υπεύθυνοι παραγωγής

3.6. Σημαντικά Οφέλη

- **Αυτοματισμός διαδικασιών:** καταμέτρηση, πτήση, ανάλυση, προβλέψεις
- **Μείωση κόστους** λειτουργίας και σφαλμάτων
- **Βελτίωση ακρίβειας και αποδοτικότητας**
- **Αύξηση ανταγωνιστικότητας** της επιχείρησης
- **Προσβασιμότητα** από οπουδήποτε – cloud based αρχιτεκτονική



4. Κατάλογος όρων και συντομογραφιών

ΣμηΕΑ	Συστήματα μη Επανδρωμένων Αεροσκαφών
Δι.ΠΑ.Ε.	Διεθνές Πανεπιστήμιο της Ελλάδος
ΠΑ.Δ.Α.	Πανεπιστήμιο Δυτικής Αττικής
Δ.Ε.Π.	Διδακτικό Ερευνητικό Προσωπικό
Ε.Δι.Π.	Εργαστηριακό Διδακτικό Προσωπικό
Α.Ε.Ι.	Ανώτατο Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Τ.Ε.Ι.	Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Δ.Ο.Α.Τ.Α.Π.	Διεπιστημονικός Οργανισμός Αναγνώρισης Τίτλων Ακαδημαϊκών και πληροφόρησης