**«ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α1»**

**«Σύστημα αυτόνομου Αερομοντέλου Φωτογραφικών λήψεων»**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ – ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΠΟΣΟΥ: 24.800,00€ (καθαρή αξία: 20.000,00€)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. ΤΥΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ** | | **Πτητικό μέσο**  **(Μη επανδρωμένο αερομοντέλο με δυνατότητα αυτόματης λήψης φωτογραφιών υψηλής ανάλυσης)** | **ΤΕΜΑΧΙΑ** | **1** |
| **ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΘΕΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΣΦΟΡΕΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ** | | | | |
| **Α/Α** | **ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
| 1 | Να αναφερθεί το όνομα, ο κατασκευαστής και η χώρα προέλευσης του προϊόντος | |  |  |
| 2 | Να περιγραφεί αναλυτικά το υλικό κατασκευής και πως αυτό συμβάλει στην απορρόφηση κραδασμών κατά την προσγείωση προστατεύοντας τα ηλεκτρονικά μέρη του μέσου | |  |  |
| 3 | Μέγιστο βάρος του μέσου με πλήρες φορτίο μπαταρίες και φωτογραφική μηχανή ≤ 1.200gr | |  |  |
| 4 | Άνοιγμα φτερών ≤ 110cm | |  |  |
| 5 | Τύπος κινητήρα: ηλεκτρικός | |  |  |
| 6 | Μπαταρία τύπου Li-Poly | |  |  |
| 7 | Μέγιστη αυτονομία πτήσης χωρίς αλλαγή μπαταρίας τουλάχιστον 55min σε συνθήκες χαμηλής έντασης ανέμου (< 5m/sec) | |  |  |
| 8 | Ταχύτητα πτήσης 40-110 km/h | |  |  |
| 9 | Αντοχή σε άνεμο 12m/sec | |  |  |
| 10 | Απογείωση χωρίς βοηθήματα όπως καταπέλτες κλπ | |  |  |
| 11 | Αυτόνομη προσγείωση χωρίς την παρέμβαση του χρήστη και δυνατότητα γραμμικής προσγείωση με ακρίβεια προσέγγισης 5m | |  |  |
| 12 | Ικανότητα εκτέλεσης γραμμικής και κυκλικής προσγείωσης. | |  |  |
| 13 | Ικανότητα πτήσης με χρήση Η/Υ ground station και ραδιοζεύξης - τηλεμετρίας. | |  |  |
| 14 | Μέγιστη εμβέλεια ραδιοζεύξης τηλεμετρίας 3Km | |  |  |
| 15 | Η συχνότητα εκπομπής και λήψης της ραδιοζεύξης τηλεμετρίας να είναι τα 2.4GHz | |  |  |
| 16 | Ικανότητα πτήσης με χρήση τηλεχειρισμού 2.4Ghz. Να συμπεριλαμβάνεται ο τηλεχειρισμός και να είναι προγραμματισμένος για τη χρήση του με το πτητικό μέσο | |  |  |
| 17 | Εσωτερικό αισθητήριο τύπου Pitot | |  |  |
| 18 | Κάμερα ορατού φάσματος ανάλυσης τουλάχιστον 20 mega-pixel και αισθητήρα κατηγορίας 1 inch | |  |  |
| 19 | H κάμερα να είναι του ιδίου με το αερομοντέλο κατασκευαστή. | |  |  |
| 20 | Αισθητήριο προσδιορισμού απόστασης από το έδαφος με σκοπό την αποφυγή σύγκρουσης με το έδαφος κατά την πτήση. | |  |  |
| 21 | Αποθήκευση των φωτογραφιών σε αποσπώμενη μνήμη τύπου SD | |  |  |
| 22 | Δυνατότητα αντικατάστασης της κάμερας με άλλη πολυφασματική ή θερμική IR. Η αντικατάσταση να μπορεί να γίνει από τον χρήστη. Οι επιπλέον κάμερες να ολοκληρώνονται στο μη επανδρωμένο αεροσκάφος από τον ίδιο τον κατασκευαστή | |  |  |
| 23 | Να περιγραφεί αναλυτικά η διαδικασία αυτόματης προσγείωσης με έμφαση σε θέματα όπως αστική ευθύνη (σε περίπτωση πρόσκρουσης) και προδιαγραφές χώρου προσγείωσης (ακτίνα χώρου, υλικό εφάδους κλπ) | |  |  |
| 24 | Να παρέχονται και να περιγραφούν αναλυτικά οι ασφαλιστικές δικλείδες του πτητικού μέσου σε περίπτωση έντονου ανέμου κατά την πτήση | |  |  |
| 25 | Να παρέχονται και να περιγραφούν αναλυτικά οι ασφαλιστικές δικλείδες του πτητικού μέσου σε περίπτωση χαμηλής τάσης μπαταρίας κατά την πτήση αλλά και πριν την απογείωση | |  |  |
| 26 | Να παρέχονται και να περιγραφούν αναλυτικά οι ασφαλιστικές δικλείδες του πτητικού μέσου σε περίπτωση απώλειας σήματος GPS κατά την πτήση αλλά και πριν την απογείωση | |  |  |
| 27 | Να παρέχονται και να περιγραφούν αναλυτικά οι ασφαλιστικές δικλείδες του πτητικού μέσου για την αποφυγή κακής ποιότητας φωτογραφιών λόγω κραδασμών της ατράκτου από τον κινητήρα | |  |  |
| 28 | Σε περιπτώσεις έντονου ανέμου να μπορεί να εκτελεί προσγείωση σε ευθεία γραμμή επιλέγοντας αυτόματα τη φορά προσγείωσης ανάλογα με τη διεύθυνση του ανέμου ώστε να μην παρασύρεται από αυτόν | |  |  |
| 29 | Να παρέχεται εγγύηση 1 έτους από τον κατασκευαστή | |  |  |
| 30 | Να προσφέρονται τουλάχιστον 2 μπαταρίες | |  |  |
| 31 | Να προσφέρονται τουλάχιστον 2 έλικες για τον κινητήρα του μέσου | |  |  |
| 32 | Να προσφέρονται όλοι οι απαραίτητοι φορτιστές και πιθανά καλώδια διασύνδεσης του μέσου με H/Y για μελλοντικές αναβαθμίσεις του firmware | |  |  |
| 33 | Να προσφέρονται δωρεάν αναβαθμίσεις firmware για τουλάχιστον 2 έτη | |  |  |
| 34 | Το προϊόν να συσκευάζεται σε συμπαγή θήκη ασφαλούς μεταφοράς ώστε να μπορεί να μεταφέρεται εύκολα από ένα άτομο | |  |  |
| Παράδοση : Κοζάνη ΤΜΠΤ | | |  |  |
|  | | | | |
| **2. ΤΥΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ** | | **Λογισμικό Σταθμού Εδάφους** | **ΤΕΜΑΧΙΑ** | **1** |
| **ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΘΕΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΣΦΟΡΕΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ** | | | | |
| **Α/Α** | **ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
| 1 | Να αναφερθεί το όνομα του λογισμικού, η έκδοση, ο κατασκευαστής και η χώρα προέλευσης | |  |  |
| 2 | Το λογισμικό να δύναται να εγκατασταθεί σε επιπλέον Η/Υ χωρίς πρόσθετο κόστος | |  |  |
| 3 | Να είναι κατάλληλο για λειτουργικό συστήματα Microsoft Windows 7 ή νεότερο. Να αναφερθούν οι ελάχιστες και προτεινόμενες προδιαγραφές του Η/Υ σταθμού εδάφους. | |  |  |
| 4 | Το λογισμικό να επιτρέπει τον σχεδιασμό πτήσης επί χάρτη από δωρεάν υπηρεσίες χαρτογραφικών δεδομένων. | |  |  |
| 5 | Να επιτρέπει την εισαγωγή οριζόντιας και κάθετης γεωπερίφραξης ώστε το μη επανδρωμένο αεροσκάφος να επιχειρεί εντός συγκεκριμένης απόστασης και ύψους από το σημείο απογείωσης. | |  |  |
| 6 | Να επιτρέπει την εισαγωγή raster χάρτη του χρήστη καθώς και αρχείων τύπου kml | |  |  |
| 7 | Να δίνει τα κατάλληλα εργαλεία ώστε ο χρήστης να σχεδιάζει πάνω στον χάρτη την επιθυμητή πορεία χειροκίνητα με διαδικασίες drag and drop | |  |  |
| 8 | Να υπάρχει κατάλληλη ρουτίνα αυτόματης σχεδίασης πτήσης με παραμέτρους όπως επιθυμητό pixel size και ποσοστό επικάλυψης των φωτογραφιών για αυτοματοποίηση της διαδικασίας παραγωγής σχεδίων πτήσης | |  |  |
| 9 | Να επιτρέπει σχεδιασμό πτήσεων τύπου corridor mapping με ελάχιστη ζώνη πλάτους 30m | |  |  |
| 10 | Να μπορεί να προσομοιώνει την εκτέλεση της πτήσης στο γραφείο λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους όπως ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου και να παράγει στατιστικά όπως ποσοστό επικάλυψης φωτογραφιών, πλήθος φωτογραφιών, διάρκεια πτήσης και απόσταση πτήσης | |  |  |
| 11 | Να μπορεί να ορίζει ο χρήστης το σημείο προσγείωσης του μέσου ως διαφορετικό από το σημείο απογείωσης | |  |  |
| 12 | Να μπορεί να συνδέεται μέσω της ασύρματης ραδιοζεύξης με το πτητικό μέσο και να μεταφέρονται από αυτό δεδομένα τηλεμετρίας όπως ταχύτητα πτήσης, ταχύτητα ανέμου, τρέχουσα θέση, κατάσταση μπαταρίας, μηνύματα προειδοποιήσεων κλπ | |  |  |
| 13 | Να μπορεί να αποστέλλει σε πραγματικό χρόνο προς το πτητικό μέσο εντολές αλλαγής του σχεδίου πτήσης, εντολές ακύρωσης πτήσης κλπ | |  |  |
| 14 | Να μπορεί να χρησιμοποιεί μοντέλα εδάφους ώστε κατά το σχεδιασμό της πτήσης να λαμβάνεται υπόψη το ανάγλυφο. | |  |  |
| 15 | Να χρωματίζει ανάλογα με το ανάγλυφο το χαρτογραφικό υπόβαθρο. | |  |  |
| 16 | Να επιτρέπει 3D οπτικοποίηση του χαρτογραφικού υποβάθρου αλλά και των γραμμών πτήσης. | |  |  |
| 17 | Να παρέχει σχεδιασμό πτήσεων σε διαφορετικές περιοχές με μια πτήση εφόσον το επιτρέπουν οι εκτάσεις και η αυτονομία. | |  |  |
| 18 | Να επιτρέπει τη συνέχιση μιας πτήσης που διακόπηκε από το ίδιο σημείο. | |  |  |
| 19 | Να παρέχει πρόβλεψη καιρού για τις προσεχείς από τον σχεδιασμό πτήσης μέρες για την συγκεκριμένη περιοχή εκτέλεσης των πτήσεων | |  |  |
| 20 | Να υποστηρίζει την αποστολή ακροβατικών ελιγμών με σκοπό τον εκφοβισμό πουλιών | |  |  |
| Παράδοση : Κοζάνη ΤΜΠΤ | | |  |  |
|  | | | | |
| **3. ΤΥΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ** | | **Φωτογραμμετρικό Λογισμικό Επεξεργασίας Φωτογραφιών** | **ΤΕΜΑΧΙΑ** | **1** |
| **ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΘΕΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΣΦΟΡΕΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ** | | | | |
| **Α/Α** | **ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
| 1 | Να αναφερθεί το όνομα του λογισμικού, η έκδοση, ο κατασκευαστής και η χώρα προέλευσης | |  |  |
| 2 | Το λογισμικό να υποστηρίζει Microsoft Windows 7 ή νεώτερο. | |  |  |
| 3 | Να υποστηρίζει αρχιτεκτονική 64bit | |  |  |
| 4 | Να παρέχει on-line εγχειρίδιο χρήσης σε ψηφιακή μορφή | |  |  |
| 5 | Να υποστηρίζει πλήρως τη φωτογραφική μηχανή του πτητικού μέσου καθώς και πιθανές αναβαθμίσεις σε NIR σε Multispectral και θερμική κάμερα | |  |  |
| 6 | Να ενσωματώνει ρουτίνα γρήγορου ελέγχου των φωτογραφικών λήψεων και παραγωγή αναφοράς σχετικά με την κάλυψη και τον προσανατολισμό των εικόνων | |  |  |
| 7 | Να παράγει μοντέλο εφάδους σε μορφή νέφους σημείων σε μορφή LAS και TXT | |  |  |
| 8 | Να παράγει ορθοφωτοχάρτες σε μορφή TIF | |  |  |
| 9 | Να υπολογίζει αυτόματα 2D και 3D tie points | |  |  |
| 10 | Να μπορεί να διαχειριστεί σημεία GCP στην προβολή ΕΓΣΑ87 | |  |  |
| 11 | Να παρέχει εργαλεία χειροκίνητης εισαγωγής break lines | |  |  |
| 12 | Να παρέχει ρουτίνες επεξεργασίας εικόνων False color και να μπορεί να παράγει εικόνες NDVI | |  |  |
| 13 | Να επιτρέπει την απόδοση σχεδίου επί του νέφους υπολογίζοντας 3D μήκη και όγκους. | |  |  |
| 14 | Να επιτρέπει την αποθήκευση των γραμμών και πολυγώνων σε μορφή 2D/3D και σε φορμάτ Dxf και Shapefile | |  |  |
| 15 | Να επιτρέπει ογκομετρήσεις και διασύνδεση με υπηρεσίες cloud για μοίρασμα δεδομένων μεταξύ συνεργατών | |  |  |
| 16 | Να υποστηρίζει την επεξεργασία πλάγιων φωτογραφικών λήψεων | |  |  |
| 17 | Να παρέχει ρουτίνες αυτόματης ταξινόμησης του 3D νέφους και παραγωγή μοντέλου εδάφους (DTM) από το ταξινομημένο νέφος | |  |  |
| 18 | Ο υποψήφιος ανάδοχος να προσφέρει πλήρη εκπαίδευση στη χρήση του λογισμικού από εξουσιοδοτημένο από την κατασκευάστρια εταιρεία προσωπικό | |  |  |
| 19 | Να προσφέρονται δωρεάν αναβαθμίσεις για τουλάχιστον ένα έτος | |  |  |
| Παράδοση : Κοζάνη ΤΜΠΤ | | |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **4. ΤΥΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ** | | **Πολυφασματική κάμερα** | **ΤΕΜΑΧΙΑ** | **1** |
| **ΝΑ ΑΝΑΦΕΡΘΕΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΡΟΣΦΟΡΕΜΕΝΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ** | | | | |
| **Α/Α** | **ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ** | | **ΑΠΑΝΤΗΣΗ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ** | **ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ** |
| 1 | Να αναφερθεί το όνομα του προϊόντος | |  |  |
| 2 | Να διαθέτει 4 Narrow Bands: RED, REDEDGE, GREEN, NIR, 1.2Mpixel,10bit, Global shutter. | |  |  |
| 3 | Να διαθέτει Κάμερα RGB 16 Mpixel, Rolling shutter | |  |  |
| 4 | Να έχει την δυνατότητα αυτόματου calibration με χρήση αισθητήρα μέτρησης προσπίπτουσας ακτινοβολίας. Επίσης η κάμερα να συνοδεύεται από calibration plate. | |  |  |
| 5 | Υψηλή ταχύτητα σύλληψης εικόνων (1 λήψη ανά δευτερόλεπτο ανεξάρτητα από το drone) | |  |  |
| 6 | Τυποποιημένο πρωτόκολλο (PTP) για επικοινωνία με drones | |  |  |
| 7 | Τροφοδοσία με USB | |  |  |
| 8 | Να διαθέτει ενσωματωμένο IMU + Magnetometer | |  |  |
| 9 | Να διαθέτει ενσωματωμένο GPS | |  |  |
| 10 | Να διαθέτει υποδοχή για SD card καθώς και εσωτερική μνήμη τουλάχιστον 64Gb | |  |  |
| 11 | Συνολικό βάρος μικρότερο από 120γρ | |  |  |
| 12 | Να συνοδεύεται από φορέα τροφοδοσίας και στήριξης κατάλληλο για το προσφερόμενο αερόχημα | |  |  |
| 13 | Να φέρει kit προσαρμογής στο προσφερόμενο αερομοντέλο ολοκληρωμένο από τον κατασκευαστή του αερομοντέλου | |  |  |
| 14 | Να παρέχεται εγγύηση 1 έτους από τον κατασκευαστή | |  |  |
| Παράδοση : Κοζάνη ΤΜΠΤ | | |  |  |

|  |
| --- |
| **ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΙΔΩΝ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ Α1** |
| Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να πετά αυτόνομα χωρίς τη χρήση τηλεχειρισμού και να παρέχει τη δυνατότητα αεροφωτογράφησης περιοχών. Οι φωτογραφίες θα πρέπει να καταγράφονται στο ορατό φάσμα, αλλά να υπάρχει η δυνατότητα αναβάθμισης σε καταγραφή εικόνων και σε άλλες φασματικές περιοχές με χρήση άλλων καμερών (πολυφασματική).  Θα πρέπει να συνοδεύεται από λογισμικό οργάνωσης πτήσης και συλλογής των αεροφωτογραφιών, το οποίο θα πρέπει να επιτρέπει τη ζωντανή εποπτεία της πτήσης και να δίνει στον χρήστη τη δυνατότητα να παρεμβαίνει και να αλλάζει είτε τα δεδομένα που σχετίζονται με την πορεία είτε με τις αεροφωτογραφίες.  Θα πρέπει να συνοδεύεται από φωτογραμμετρικό λογισμικό επεξεργασίας και παραγωγής μοντέλων εδάφους, ορθοφωτοχαρτών, 3D νεφών σημείων και 3D πλεγμάτων. Το λογισμικό θα πρέπει να ενσωματώνει ρουτίνες και εργαλεία για ογκομετρήσεις και απόδοσης σε 3D polylines. Στην περίπτωση χρήσης κάμερας σε άλλα φάσματα, το λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να επεξεργαστεί τις αντίστοιχες εικόνες και να παράγει χάρτες ανάκλασης των φασμάτων.  Το σύστημα θα πρέπει να παρέχει αμφίδρομη ασύρματη επικοινωνία μεταξύ του πτητικού μέσου και ενός Η/Υ πεδίου για τη μεταφορά δεδομένων τηλεμετρίας με μέγιστη εμβέλεια τα 3Km.  Το μη επανδρωμένο αεροσκάφος ως σύστημα (υλικό, λογισμικό σταθμού εδάφους, τηλεμετρία κλπ) θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί από τον κατασκευαστή, να μην είναι προϊόν συναρμολόγησης τρίτων. Ο κατασκευαστής να παρέχει εγγύηση 12 μηνών. |