



CAN
SVT
IN GREECE



Geosat01

CDR

Κατάσταση του Project.....	3
1 Εισαγωγή	5
1.1 Οργάνωση της ομάδας και ρόλοι των μελών.	5
1.2 Στόχοι της Αποστολής.....	6
2 Περιγραφή του CanSat.....	7
2.1 Επισκόπηση αποστολής	7
2.1.1 Πρωτεύουσα.....	7
2.1.2 Δευτερεύουσα	8
2.2 Μηχανολογικό/Κατασκευαστικό σχέδιο.....	8
2.2.1 Βασικοί αισθητήρες πρωτεύουσας αποστολής	9
2.2.2 Βασικοί αισθητήρες δευτερεύουσας αποστολής	9
2.2.3 Μηχανολογικό Σχέδιο	9
2.3 Ηλεκτρολογικό σχέδιο.....	16
2.3.1 Σύστημα τροφοδοσίας	16
2.3.2 Λειτουργία πομπού ραδιοσυχνοτήτων	16
2.4.1 Διάγραμμα Ροής Πρωτεύουσας Αποστολής	18
2.4.2 Διάγραμμα Ροής Δευτερεύουσας Αποστολής	19
2.4.3 Διάγραμμα Ροής Σταθμού Βάσης.....	19
2.4.5 Λογισμικό Δευτερεύουσας Αποστολής.....	20
2.4.5 Λογισμικό Σταθμού Βάσης.....	20
2.4.6 Λογισμικό Σταθμού Βάσης.....	20
2.5 Σύστημα Ανάκτησης.....	20
3 Προγραμματισμός του Project	21
3.1 Χρονικό πλάνο της προετοιμασίας του CanSat.....	21
3.2 Απαιτούμενοι πόροι.....	22
3.2.1 Κόστος.....	22
3.2.2 Εξωτερική υποστήριξη	22
3.3 Πλάνο δοκιμών.....	22
4 Πλάνο Προώθησης.....	23
5 Προδιαγραφές.....	24



Κατάσταση του Project

Done	Σχεδιασμός Αποστολής	
	Done	Έρευνα δυνατότητας υλοποίησης αποστολών
	Done	Έρευνα αγοράς
	Done	Σχεδιασμός πρωτεύουσας αποστολής
	Done	Σχεδιασμός δευτερεύουσας αποστολής
	Done	Προμήθεια βασικών υλικών και εξαρτημάτων
Done	Οργάνωση Ομάδας	
	Done	Ανάθεση ρόλων σε κάθε μέλος της ομάδας
	Done	Δημιουργία λογοτύπου της αποστολής
	Done	Δημιουργία χρονοδιαγράμματος συναντήσεων και συνομιλιών διαδικτυακά
	Done	Επιμόρφωση των μελών της ομάδας από καθηγητές και από μέλη μεγαλύτερου έτους
Done	Πρωτεύουσα Αποστολή	
	Done	Έρευνα αγοράς εξοπλισμού
	Done	Προμήθεια εξοπλισμού
	Done	Δοκιμή αισθητήρων σε Breadboard
	Done	Ανάπτυξη λογισμικού για Arduino
	Done	Κατασκευή κυκλώματος αισθητήρων σε Stripboard
	Done	Μηχανολογικός σχεδιασμός κατασκευής κελύφους
	Done	Κατασκευή κελύφους
	Done	Ηλεκτρολογικός σχεδιασμός
In Progress	Τηλεμετρία	
	Done	Προμήθεια εξοπλισμού
	In Progress	Έλεγχος αξιοπιστίας
	In Progress	Μέτρηση μέγιστης εμβέλειας
In Progress	Προσγείωση	
	In Progress	Προμήθεια εξοπλισμού



	In Progress	Δοκιμές
In Progress	Δευτερεύουσα Αποστολή	
	Done	Έρευνα αγοράς εξοπλισμού
	Done	Προμήθεια εξοπλισμού
	In Progress	Προγραμματισμός σε Raspberry
In Progress	Σταθμός Βάσης	
	In Progress	Σχεδιασμός
	In Progress	Συγγραφή κώδικα για τη λήψη δεδομένων πρωτεύουσας αποστολής
	In Progress	Συγγραφή κώδικα επεξεργασίας δεδομένων πρωτεύουσας αποστολής
	In Progress	Συγγραφή κώδικα επεξεργασίας δεδομένων δευτερεύουσας αποστολής
	In Progress	Σχεδιασμός υλισμικού
	In Progress	Πραγματοποίηση υλισμικού
In Progress	Πρώθηση	
	Done	Δημιουργία εταιρικής σελίδας Facebook
	Done	Δημιουργία εταιρικής σελίδας LinkedIn
	In Progress	Δημιουργία εταιρικής Ιστοσελίδας
	Done	Δημιουργία εταιρικής ταυτότητας
	In Progress	Εύρεση Χορηγών



1 Εισαγωγή

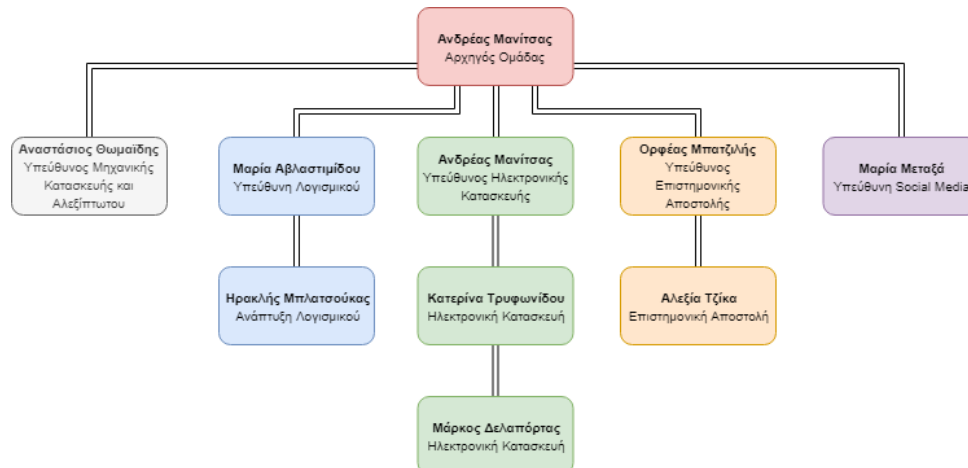
1.1 Οργάνωση της ομάδας και ρόλοι των μελών.

Τα μέλη της ομάδας μας είναι:

- Αβλαστιμίδου Μαρία, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.
- Η ανάλυση δορυφορικών εικόνων είναι ανάμεσα στα αντικείμενα τα οποία η Μαρία θα ήθελε να ασχοληθεί και επαγγελματικά. Συνεπώς, η ενασχόληση με αυτό το κομμάτι του project ήταν για εκείνη αυτονόητη.
- Δελαπόρτας Μάρκος, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.
- Η αγάπη του Μάρκου για τον προγραμματισμό έχει, μέχρι τώρα, ωθήσει όλη την ομάδα τόσο στη συγγραφή κώδικα, όσο και στην πραγματοποίηση των επιλογών του υλισμικού και την αρμονία στη λειτουργία των δύο.
- Θωμαΐδης Αναστάσιος, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.
- Από μικρός είχε πάθος με το διάστημα και τη φυσική. Η διαφορά του; Ενώ τα άλλα παιδιά οραματίζονταν να ταξιδέψουν στο διάστημα, ο Τάσος ήθελε πρωταρχικά να κατασκευάσει το όχημα για να το πετύχει.
- Μανίτσας Ανδρέας, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.
- Το ενδιαφέρον του για την αεροδιαστημική αποτέλεσε τη σπίθα για την δημιουργία της ομάδας. Από μικρό παιδί είχε δείξει τις κλίσεις του στα STEM ενδιαφέροντα όταν αντί για παιδικά έβλεπε ντοκιμαντέρ τα πρωινά. Και φυσικά τον συνεπήρε το διάστημα γιατί τα μυαλά του πετούσαν στα σύννεφα. Η απόλυτη αρμονία στη συνεργασία των μελών ανάλογα με το ρόλο του καθενός οφείλεται σε εκείνον, όπως επίσης και η απρόσκοπτη λειτουργία της ομάδας.
- Μεταξά Μαρία, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος.
- Το ταλέντο της Μαρίας στη διαχείριση των Social Media έχει υπάρξει ζωτικό για τη γνωστοποίηση των στόχων της ομάδας στο ευρύ κοινό. Η εξέχουσα θέση των μέσων αυτών στην κοινωνία μας σε συνδυασμό με το χάρισμα της αυτό έχει ήδη κάνει την ομάδα μας να ξεχωρίσει
- Μπατζιλής Ορφέας, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος.
- Από πάντα, ο Ορφέας αναζητούσε τη χρυσή τομή μεταξύ του διαστήματος και του περιβάλλοντος. Με την τηλεπισκόπηση, έχει μεταφέρει στην ομάδα αυτό ακριβώς το ερευνητικό του ενδιαφέρον.
- Μπλατσούκας Ηρακλής, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.
- Το ενδιαφέρον του Ηρακλή για στον προγραμματισμό δεν έδωσε πολλά περιθώρια σχετικά με τον τομέα της ομάδας με τον οποίον θα ασχολούνταν.



- Τζήκα Αλεξία, Τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος.
- Η έρευνα και η δίψα για μάθηση αποτελούσε από πάντα αναπόσπαστο κομμάτι του χαρακτήρα της Αλεξίας. Αυτό την έκανε ιδανική για το ρόλο που ανέλαβε.
- Τρυφονίδου Κατερίνα, Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.
- Η ηλεκτρονική κατασκευή και το υλισμικό κέρδισαν την Κατερίνα από την πρώτη στιγμή. Αυτά περιλαμβάνει και ο ρόλος της στην ομάδα.



1.2 Στόχοι της Αποστολής

Για την δευτερεύουσα αποστολή, οι δύο κάμερες που θα είναι τοποθετημένες στο κάτω μέρος του GeoSAT-01 θα λαμβάνουν στιγμιότυπα ανα τακτά χρονικά διαστήματα. Για κάθε χρονική στιγμή θα συλλέξουμε δύο φωτογραφίες, μια στο υπέρυθρο φάσμα και μία στο ορατό. Έπειτα, με την κατάλληλη επεξεργασία των φωτογραφιών θα υπολογίσουμε τον δείκτη NDVI, θα έχουμε δηλαδή μια τελική φωτογραφία στην οποία θα φαίνεται που η χλωρίδα είναι υπαρκτή και εν συνεχεία που είναι πιο υγιής, δηλαδή που φωτοσυνθέτει περισσότερο. Επίσης θα γίνει μια μελέτη για την πραγματοποίηση υπολογισμού κι άλλων δεικτών. Ο λόγος που επιλέξαμε την συγκεκριμένη αποστολή είναι η επιστημονική της σημασία, μιας και με μια τέτοια διαδικασία θα μπορεί να γίνεται σε άμεσο χρονικό διάστημα η αξιολόγηση υγείας της χλωρίδας σε μικρές περιοχές.

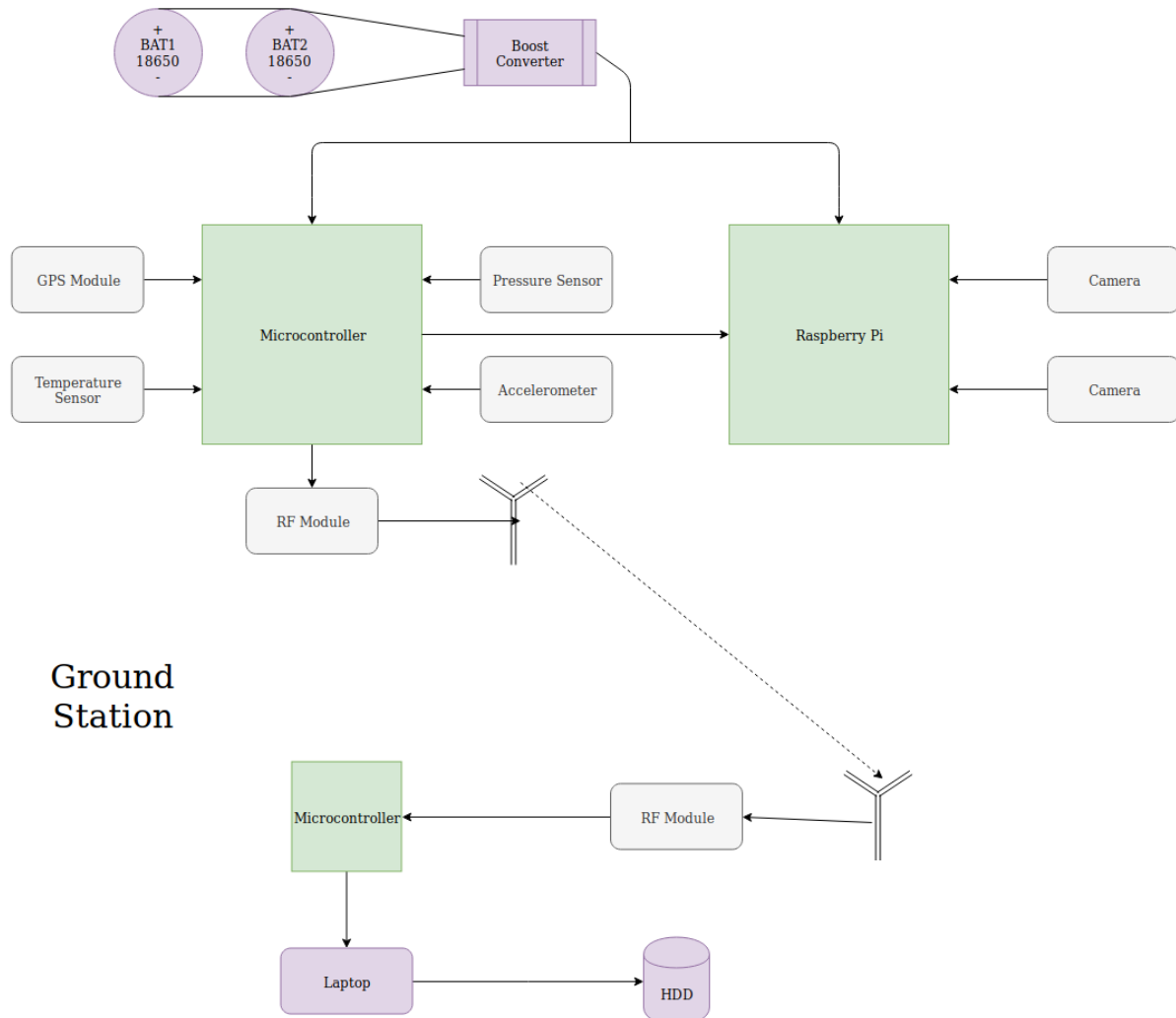
Η χρήση δορυφορικών εικόνων είναι συνηθισμένη για την αξιολόγηση με τον δείκτη NDVI. Οι δορυφόροι καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις και χρησιμοποιούν διαφόρων ειδών αναλύσεις, όμως, παρά τα πολλά θετικά που παρουσιάζουν, έχουν και κάποια μειονεκτήματα. Ο GeoSAT-01 ξεπερνά κάποια από τα πιο σημαντικά μειονεκτήματα των δορυφόρων, ένα από αυτά είναι η μη συχνή ανανέωση των δεδομένων μιας και οι δορυφόροι περνάνε από το ίδιο σημείο κάθε τρεις μέρες, επίσης λόγω της μεγάλης απόστασης από την Γη τα διάφορα καιρικά φαινόμενα τα οποία προκύπτουν στην ατμόσφαιρα εμποδίζουν την ορατότητα του εδάφους. Με τον GeoSAT-01 οι εικόνες θα μπορούν να λαμβάνονται οποιαδήποτε χρονική στιγμή είναι απαραίτητο και χάρη της συνεχόμενης μείωσης του υψομέτρου τα διάφορα καιρικά φαινόμενα δεν θα αποτελούν πρόβλημα για την ορατότητα του εδάφους.

Προκειμένου η αποστολή μας να θεωρηθεί επιτυχής, θα πρέπει να λάβουμε όλες τις μετρήσεις της πρωτεύουσας καθώς και της δευτερεύουσας αποστολής. Τα δεδομένα πίεσης θερμοκρασίας και συντεταγμένων δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν κάποια τιμή εκτός λογικών πλαισίων. Επίσης οι αεροφωτογραφίες δεν θα πρέπει να είναι θολές. Τέλος, ο Geosat-01 θα πρέπει να φτάσει άθικτος στο έδαφος.

2 Περιγραφή του CanSat

2.1 Επισκόπηση αποστολής

GeoSat01



2.1.1 Πρωτεύουσα

Ο Geosat-01, θα αποδεσμευτεί από τον πύραυλο του οργανισμού SPIN σε υψόμετρο 1km. Άμεσα θα αναπτύξει το αλεξίπτωτο του με σκοπό την πτώση του με ελεγχόμενη ταχύτητα της τάξεως των 8 με 11 μέτρων το δευτερόλεπτο.

Κατά την κάθοδό του, θα παίρνει μετρήσεις θερμοκρασίας αέρος, πίεσης αέρος, επιτάχυνσης καθώς και γεωγραφικές συντεταγμένες, ενώ παράλληλα θα τις αποθηκεύει και θα τις εκπέμπει τουλάχιστον ανά δευτερόλεπτο μέσω τηλεμετρίας στον επίγειο σταθμό. Επίσης για λόγους ασφαλείας θα γίνεται αποθήκευση των δεδομένων της αποστολής στην κάρτα μνήμης του Raspberry Pi.

Τέλος, μετά το πέρας της πτήσης θα γίνεται ανάλυση των δεδομένων με σκοπό την παρουσίασή τους σε γραφήματα και την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Ο σταθμός βάσης αποτελείται από τέσσερα εξαρτήματα. Ένα λάπτοπ που τρέχει το λογισμικό που λαμβάνει τα δεδομένα από την τηλεμετρία, ένα μικροελεγκτή arduino συνδεδεμένο στην USB θύρα του υπολογιστή και ένα RF Transceiver ίδιο με αυτό που βρίσκεται στο Geosat-01. Τέλος, έχουμε και μια κεραία Yagi-Uda δικής μας κατασκευής για να αυξήσουμε το gain του δέκτη.

2.1.2 Δευτερεύουσα

Ο Geosat-01, παράλληλα με την πρωτεύουσα αποστολή θα εκτελεί και την δευτερεύουσα, η οποία είναι η αξιολόγηση της υγείας της χλωρίδας μέσω του δείκτη NDVI με την μέθοδο της τηλεπισκόπησης.

Κατα την κάθοδό του θα «τραβάει» ανα τακτά χρονικά διαστήματα διπλές αεροφωτογραφίες, μία σε ορατό φάσμα (VL) και μία στο εγγύς υπέρυθρο (NIR). Λόγω της καθόδου του Geosat-01, με το πέρασ του χρόνου θα μειώνεται το εύρος πεδίου που θα μπορούμε να μελετήσουμε αλλά θα αυξάνεται η ορατότητα του εδάφους καθώς και η διακριτική ικανότητα των καμερών, με αποτέλεσμα ακόμα πιο έγκυρα δεδομένα για μικρότερες περιοχές.

Ο δείκτης NDVI του οποίου η τιμή κινείται ανάμεσα στις τιμές μηδέν και ένα, θα υπολογίζει τον λόγο του ανακλώμενου υπέρυθρου φωτός προς το ορατό. Ένα φυτό χαρακτηρίζεται υγιές όταν φωτοσυνθέτει, όπου τότε ανακλά περισσότερο το υπέρυθρο και πράσινο φάσμα και λιγότερο το κοκκινο-μπλε φάσμα. Έτσι, ως αποτέλεσμα αυτού, όσο πιο κοντά βρίσκεται ο δείκτης μας στην μονάδα τόσο περισσότερο φωτοσυνθέτει το φυτό και επομένως εξάγουμε το συμπέρασμα ότι είναι περισσότερο υγιές.

2.2 Μηχανολογικό/Κατασκευαστικό σχέδιο

Το Geosat-01 μας θα κατασκευαστεί σε 3D printer από πλαστικό ABS. Θα αποτελείται από τρία κομμάτια ένα κέλυφος και δύο καπάκια. Τα καπάκια θα στερεώνονται στο κέλυφος με βίδες.

Θα σχεδιάσουμε δύο πλακέτες stripboard οι οποίες θα στερεωθούν στο κεντρικό μέρος του κελύφους. Οι μπαταρίες μας θα στηρίζονται σε ένα battery holder δίπλα στα stripboard και οι κάμερες που θα χρησιμοποιήσουμε για την δευτερεύουσα αποστολή θα τοποθετηθούν στο καπάκι το οποίο θα βρίσκεται στο κάτω μέρος του Geosat-01. Τέλος στο καπάκι που βρίσκεται στο πάνω μέρος του κελύφους θα τοποθετηθούν η κεραία της τηλεμετρίας του gps και ο διακόπτης τροφοδοσίας μαζί με μία led λυχνία ένδειξης.



2.2.1 Βασικοί αισθητήρες πρωτεύουσας αποστολής

BME280 Pressure Sensor: Αισθητήρας πίεσης



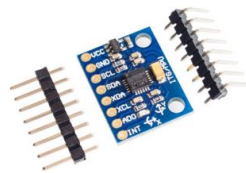
Operating Current: 3.6uA
 Communication Protocol: I2C, SPI
 Typical Input Voltage: 3.3VDC
 Manufactured by BOSCH

NEO-6M: GPS



Operating current: 35mA
 Operating voltage: 2.7 - 5.0V (VCC input)
 TXD/RXD impedance: 510Ω
 Made in: China

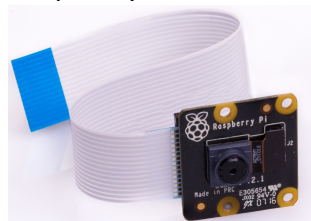
Triple Axis Gyroscope & Accelerometer IMU - MPU6050



Typical Input Voltage: 3.3VDC, 5VDC
 Operating Current: 3.9mA
 Communication Protocol: I2C
 Manufactured by InvenSense

2.2.2 Βασικοί αισθητήρες δευτερεύουσας αποστολής

Raspberry Pi NoIR Camera V2: Υπέρυθηρη κάμερα

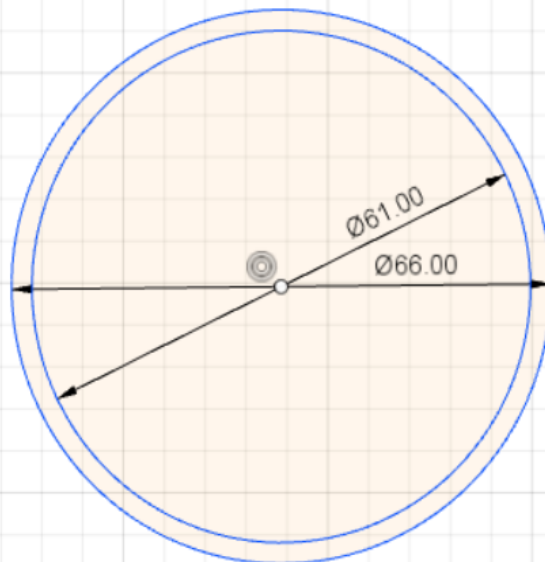
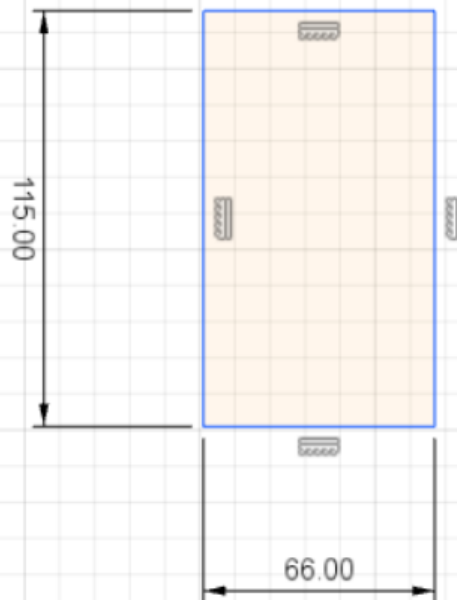


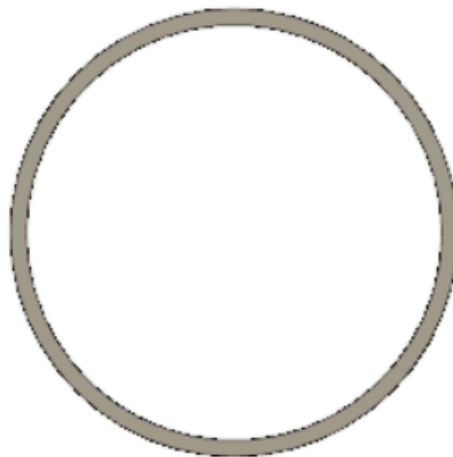
8 megapixel camera capable of taking photographs of 3280 x 2464 pixels
 Made in: PRC

2.2.3 Μηχανολογικό Σχέδιο

Ο δορυφόρος Geosat-01 αποτελείται από τρία βασικά κομμάτια, τον σωλήνα ο οποίος αποτελεί το μεγαλύτερο μέρος του και τα δύο καπάκια με τις απαραίτητες εγκοπές. Οι εγκοπές στο κάτω καπάκι βρίσκονται για τις κάμερες της δευτερεύουσας αποστολής, ενώ στο πάνω καπάκι βρίσκονται οι εγκοπές για το κουμπί τροφοδοσίας μαζί με μια led λυχνία ένδειξης καθώς και για την κεραία του GPS.

Το κύριο σώμα του Geosat-01 έχει ύψος 115mm, εσωτερική διάμετρο 61mm και πάχος τοιχώματος 2,5 mm. Οι πλακέτες θα βρίσκονται στο κέντρο του και απο την μία μεριά θα βρίσκονται οι μπαταρίες ενώ από την άλλη η κεραία RF.



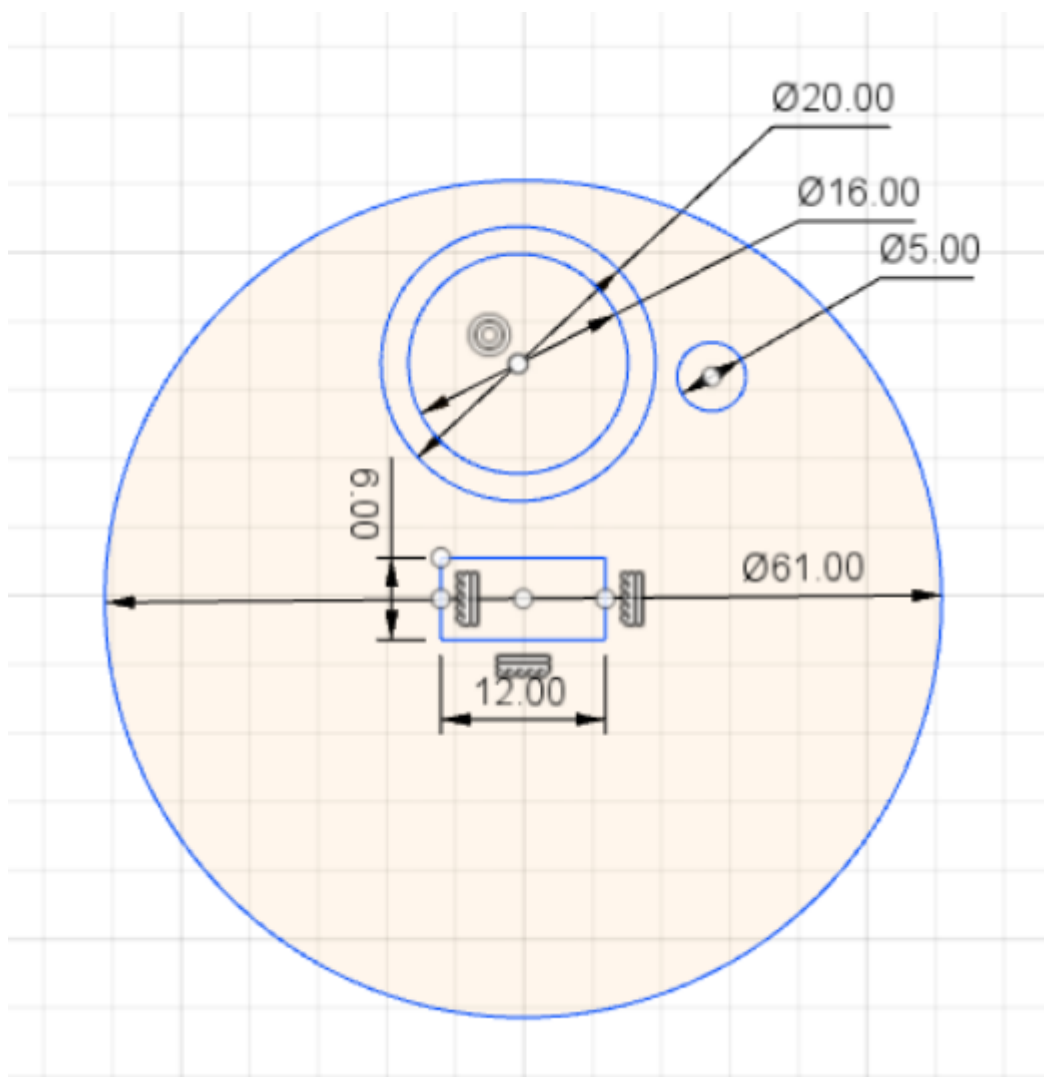


Στο πάνω μέρος του το καπάκι έχει διάμετρο 61 mm, οι εγκοπές είναι μια για το διακόπτη τροφοδοσίας με διάμετρο 16mm, μια για led λυχνία ένδειξης η οποία θα δείχνει ότι είναι ανοιχτή η τροφοδοσία με διάμετρο 5mm και τέλος η εγκοπή σε σχήμα ορθογωνίου για την κεραία του GPS με πλευρές 6mm και 12mm.

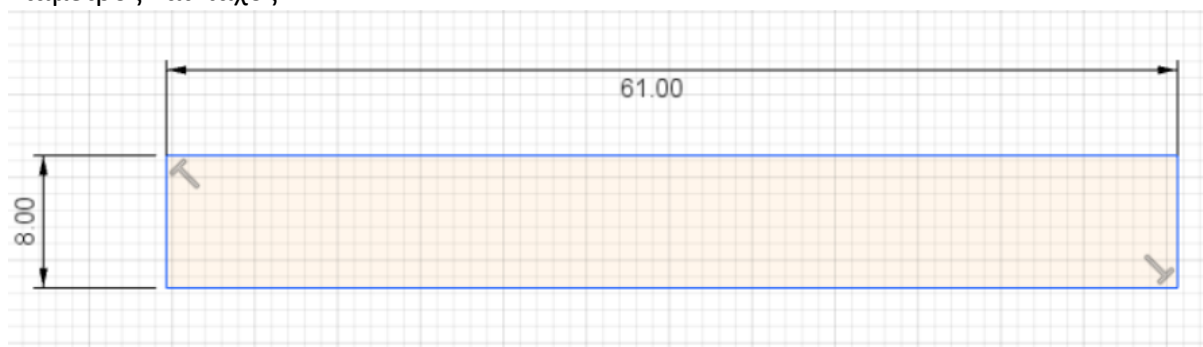
Για λόγους χρηστικότητας φτιάξαμε έναν ομόκεντρο κύκλο για το κουμπί τροφοδοσίας με διάμετρο 20mm ώστε να στέκεται σωστά στο καπάκι και να μην εξέχει από τις διαστάσεις των 115mm σε ύψος.

Τέλος το συνολικό ύψος από το πάνω καπάκι είναι 8mm, ενώ ο δακτύλιος ανάμεσα στους κύκλους των 16 και 20mm έχει εγκοπή βάθους 6 mm για να μπει το κουμπί τροφοδοσίας.

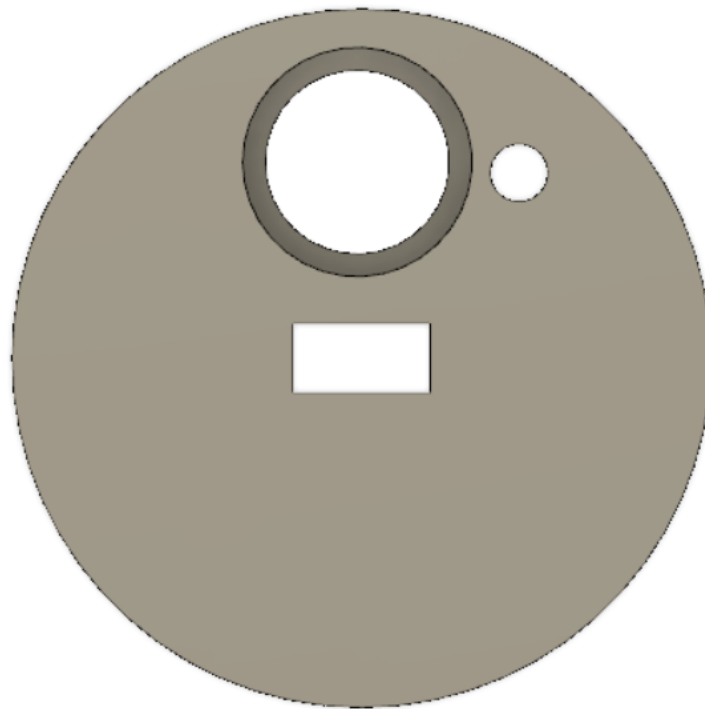
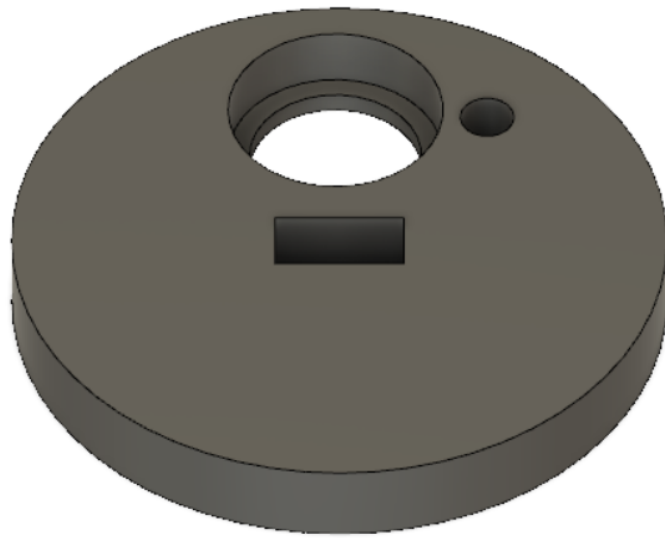




Διάμετρος και πάχος



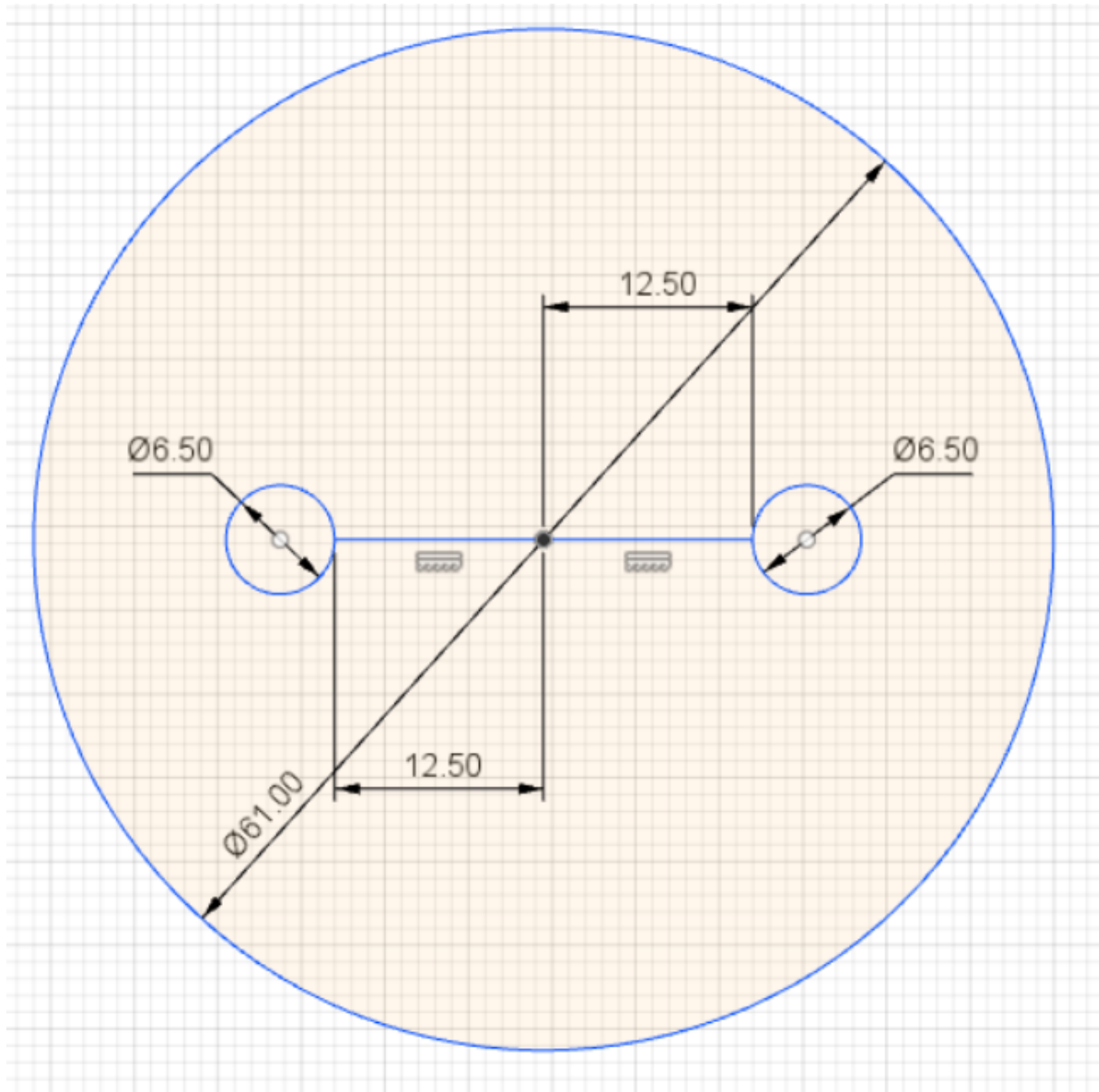
Για λόγους αναπαράστασης το πάνω καπάκι θα είναι κάπως έτσι:



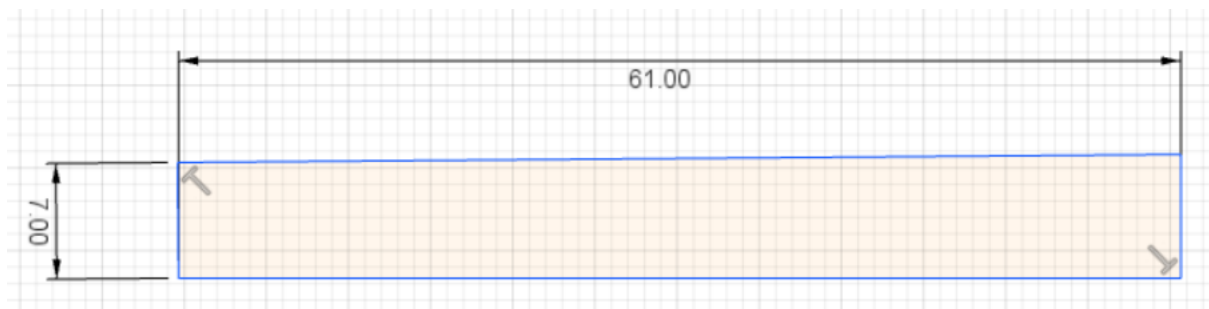
Στο κάτω μέρος του το καπάκι έχει διάμετρο 61mm, έχει δύο εγκοπές για τις κάμερες οι οποίες σχετίζονται με την δευτερεύουσα αποστολή. Οι εγκοπές έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε γύρω γύρω να έχουν μια κλίση 45° μοιρών για να μην εμποδίζουν την ορατότητα των καμερών και η διάμετρός τους είναι 6.5mm. Προκειμένου να χωράνε οι πλακέτες της κάθε κάμερας, υπολογίσαμε ότι οι πλακέτες έχουν διαστάσεις 25x25mm και επομένως τις βάλαμε



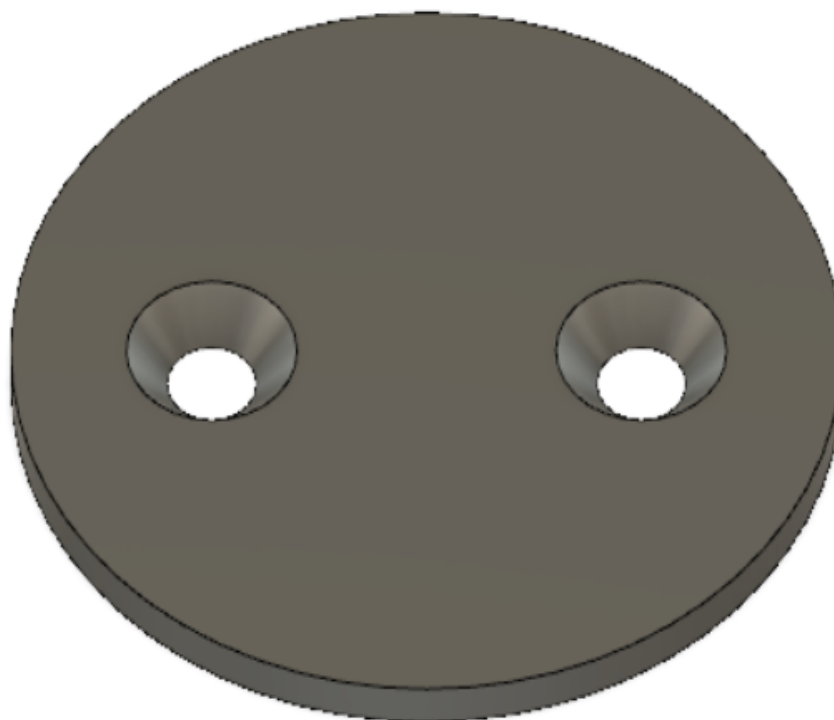
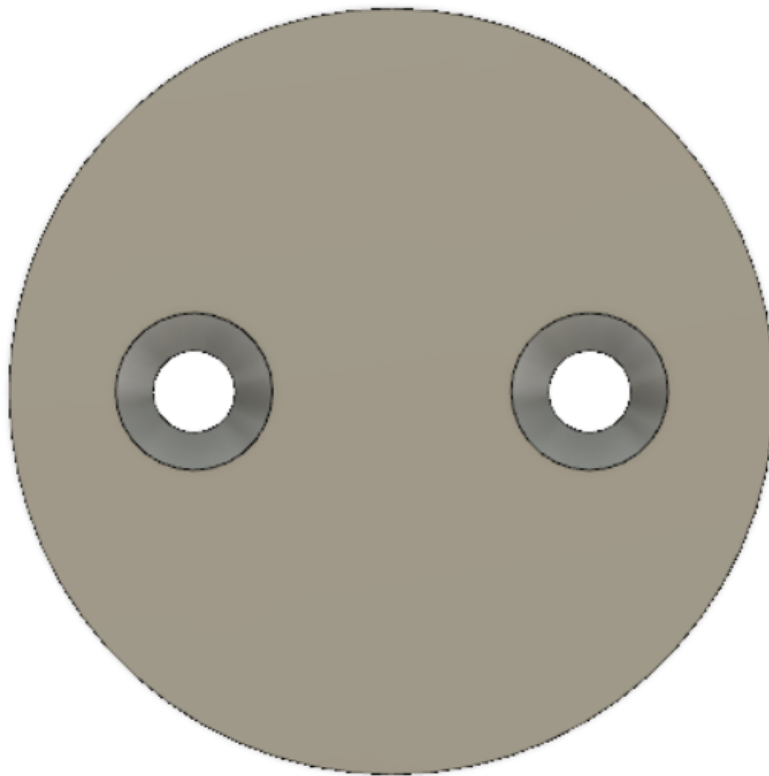
να ισαπέχουν απο το κέντρο κατα το μισό της πλευράς ώστε να μην εμποδίζει η μία πλακέτα την άλλη.



Διάμετρος και πάχος:



Για λόγους αναπαράστασης το κάτω καπάκι θα μοιάζει κάπως έτσι:



2.3 Ηλεκτρολογικό σχέδιο

2.3.1 Σύστημα τροφοδοσίας

Σύμφωνα με το ηλεκτρολογικό μας σχέδιο το σύστημα τροφοδοσίας του Geosat-01 αποτελείται από δύο επαναφορτιζόμενες μπαταρίες λιθίου Panasonic NCR18650 Li-ion 3,7V 3400mAh. Συνδέουμε αυτές τις μπαταρίες παράλληλα ώστε να υπάρχει μία έξοδος και ύστερα συνδέουμε την έξοδο σε ένα πολλαπλασιαστή τάσης ο οποίος μετατρέπει τα 3,7V της κάθε μπαταρίας σε 5V. Στη συνέχεια η τάση αυτή συνδέεται στο μικροεπεξεργαστή Arduino Uno Rev3 και στο Raspberry Pi NoIR Camera V2 όπου η άντληση ισχύος πραγματοποιείται μέσω θύρας USB.

2.3.2 Λειτουργία πομπού ραδιοσυχνοτήτων

Ο πομπός ραδιοσυχνοτήτων που θα χρησιμοποιηθεί είναι ο RFM69HCW στα 433MHz για την αποστολή και λήψη δεδομένων μεταξύ του δορυφόρου και του σταθμού βάσης. Υπολογίζουμε ότι θα μας αρκεί ένας ρυθμός μετάδοσης της τάξης του 1kbps για την αποστολή των δεδομένων στο έδαφος και των bit διόρθωσης σφαλμάτων με ρυθμό 2 Hz. Ακολουθεί το πλάνο κατανάλωσης ηλεκτρικών εξαρτημάτων.

Εξάρτημα	Τάση (V)	Ρεύμα (mA)	Ισχύς (mW)
Arduino	5	150	750
RF	5	85	425
GPS	3,3	45	148,5
Pressure	5	0,36	1,8
Accelerometer	5	4	20
Raspberry Pi 3	5	1000	5000
Camera I	5	250	1250
Camera II	5	250	1250
			8845,3

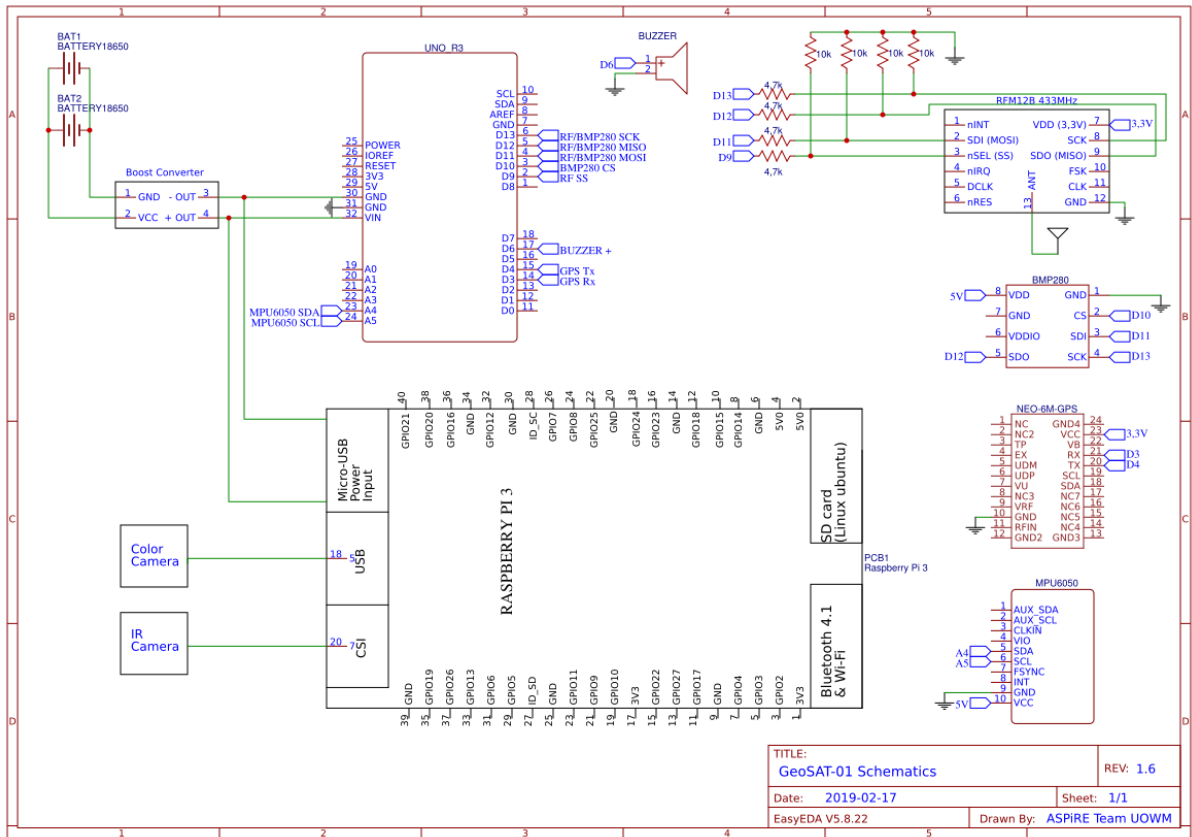
Παρακάτω ακολουθεί το ηλεκτρολογικό σχέδιο των ηλεκτρικών εξαρτημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τη αποστολή μας.

Αυτά είναι:

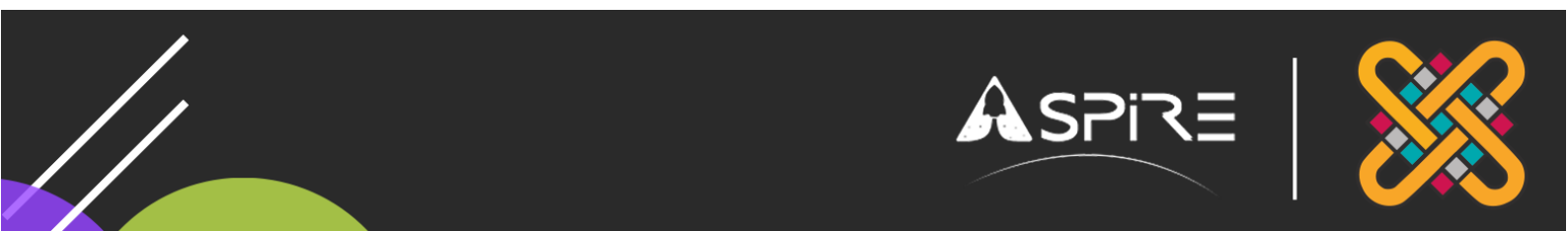
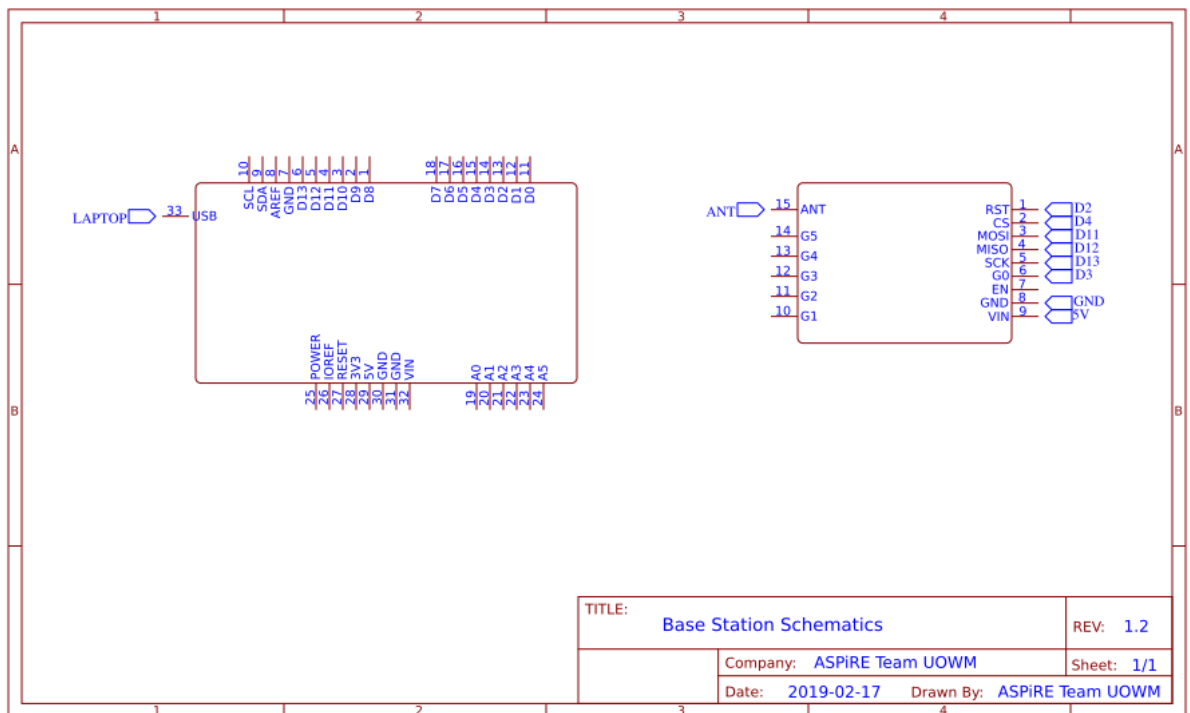
1. Arduino Uno Rev3
2. BME280 Pressure Sensor
3. NEO-6M GPS
4. Boost Converter
5. RFM69HCW
6. SMA-16
7. 433M-ANT401
8. MPU6050
9. Buzzer
10. Raspberry Pi 3
11. USB WebCam
12. Raspberry Pi NoIR Camera V2



Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Geosat-01

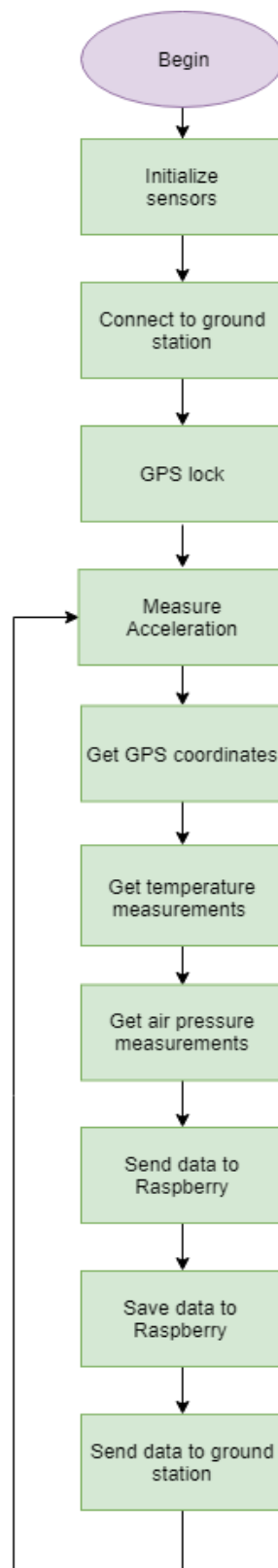


Ηλεκτρολογικό Σχέδιο Σταθμού Βάσεως

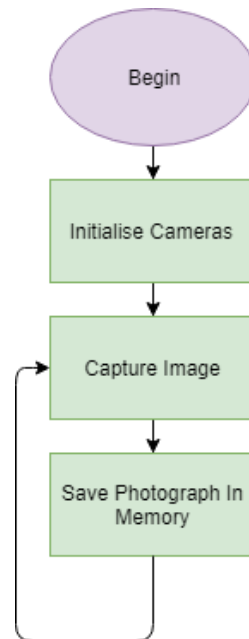


2.4 Λογισμικό

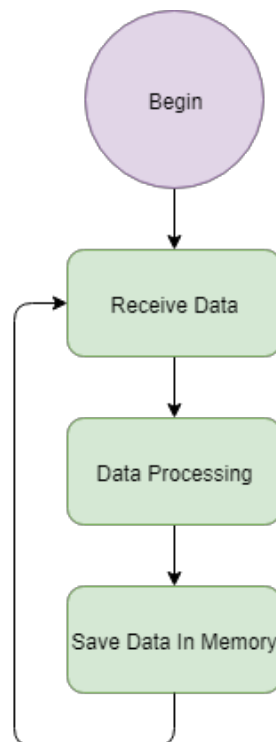
2.4.1 Διάγραμμα Ροής Πρωτεύουσας Αποστολής



2.4.2 Διάγραμμα Ροής Δευτερεύουσας Αποστολής



2.4.3 Διάγραμμα Ροής Σταθμού Βάσης



2.4.4 Λογισμικό Πρωτεύουσας Αποστολής

Το προγραμματιστικό περιβάλλον που θα χρησιμοποιηθεί για την πρωτεύουσα αποστολή είναι το Arduino IDE. Σύμφωνα με το σχεδιασμό του λογισμικού όπως φαίνεται και στο παραπάνω διάγραμμα ροής, αρχικά θα γίνει η αρχικοποίηση των αισθητήρων και έπειτα θα πραγματοποιηθεί η πρώτη επικοινωνία του δορυφόρου με το σταθμό βάσης. Αφού γίνει επιτυχής εύρεση δορυφόρων από το GPS θα γίνονται επαναληπτικά μετρήσεις για την αποθηκεύονται στον δορυφόρο, και θα στέλνονται στο σταθμό βάσης η επιτάχυνση, η θερμοκρασία και την πίεση και τις συντεταγμένες του GPS χωρίς να αποθηκεύονται στον δορυφόρο, και θα στέλνονται στο σταθμό βάσης.

2.4.5 Λογισμικό Δευτερεύουσας Αποστολής

Το προγραμματιστικό περιβάλλον που θα χρησιμοποιηθεί για την δευτερεύουσα αποστολή αποστολή είναι το Raspberry Pi. Σύμφωνα με το σχεδιασμό του λογισμικού, όπως απεικονίζεται στο παραπάνω διάγραμμα ροής, με την έναρξη της αποστολής θα γίνει η αρχικοποίηση των δύο καμερών. Έπειτα θα γίνει η λήψη των φωτογραφιών μια στο ορατό φάσμα (VL) και μία στο εγγύς υπέρυθρο (NIR). Τέλος οι φωτογραφίες αυτές θα αποθηκεύονται στην κάρτα μνήμης του Raspberry Pi.

2.4.5 Λογισμικό Σταθμού Βάσης

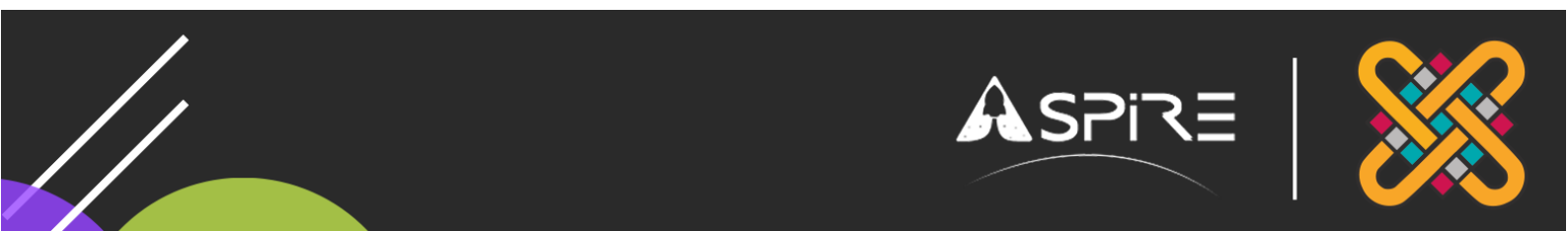
Όταν ο σταθμός βάσης λάβει τα δεδομένα του Geosat-01, μέσω του συστήματος τηλεμετρίας το οποίο είναι γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού Python, θα συλλέγονται τα δεδομένα και θα αποθηκεύονται σε αρχεία.

2.4.6 Λογισμικό Σταθμού Βάσης

Όταν ο σταθμός βάσης λάβει τα δεδομένα του Geosat-01, μέσω του συστήματος τηλεμετρίας το οποίο είναι γραμμένο σε γλώσσα προγραμματισμού Python, θα συλλέγονται τα δεδομένα και θα αποθηκεύονται σε αρχεία.

2.5 Σύστημα Ανάκτησης

Το σύστημα ανάκτησης θα είναι τύπου parachute κατασκευασμένο από nylon ύφασμα Ripstop. Το αλεξίπτωτο θα ενώνεται με το κέλυφος του Geosat-01 με τέσσερα parachute cords (Paracord) τα οποία θα είναι ραμμένα το καθένα με τον εαυτό του. Τέσσερα караμπίνερς που θα βρίσκονται αντιδιαμετρικά το ένα από το άλλο πάνε στο κέλυφος του Geosat-01 θα κρατάνε τα Paracord και μέσα από αυτά το αλεξίπτωτο συνδεδεμένο με το κέλυφος. Λόγω της ιδιαιτερότητας της αποστολής μας μεγάλο ενδιαφέρον πρέπει να δοθεί στον σχεδιασμό του αλεξίπτωτου καθώς καλούμαστε να φέρουμε την ταχύτητα πτώσης σε επίπεδο ιδανικό για τη λήψη των φωτογραφιών της δευτερεύουσας αποστολής μας.



3 Προγραμματισμός του Project

3.1 Χρονικό πλάνο της προετοιμασίας του CanSat

Για τον αποτελεσματικότερο προγραμματισμό του Project, η ομάδα μας δημιούργησε διάγραμμα GANTT με σκοπό την κατανομή του ανάλογου χρόνου στην κάθε εργασία, όπως επίσης και την αποσαφήνιση του ρόλου του κάθε μέλους της ομάδας. Παρακάτω μπορείτε να δείτε ένα δείγμα του διαγράμματος αυτού σε φωτογραφία, ενώ με τον σύνδεσμο που παρατίθεται στη συνέχεια μπορείτε να το κατεβάσετε στο σύνολο του (για να δείτε το αρχείο απαιτείται Microsoft Excel 2010 ή μεταγενέστερο). Να σημειωθεί ότι στο παρακάτω διάγραμμα οι ημερομηνίες (με εξαίρεση την πρώτη) είναι γραμμένες με τον Αμερικάνικο τρόπο, δηλαδή πρώτα ο μήνας και μετά η ημέρα.

Σύνδεσμος: <http://aspire.uowm.gr/gantt>

GeoSAT01 Project Schedule							
ASPIRE UoWM							
Project Start Date		10/1/2018 (Monday)		Display Week		1	
Project Lead		ANDREW MANITSAS					
WBS	TASK	LEAD	START	END	DAYS	% DONE	WORK DAYS
1 PRIMARY MISSION							
1.1	Οργάνωση Ομάδας	AM	Mon 10/01/18	Wed 10/03/18	3	100%	3
1.2	Έρευνα Υλοποίησης	WT	Mon 10/01/18	Sat 10/20/18	20	100%	15
1.3	Έρευνα Αγοράς & Αγορά	WT	Mon 10/01/18	Tue 10/30/18	30	100%	22
1.4	Συγγραφή Κώδικα	MA	Fri 2/01/19	Mon 2/04/19	4	95%	2
1.4.1	CanSat (Arduino)	MA & MD	Wed 10/31/18	Fri 2/01/19	94	95%	68
1.4.2	Σταθμός Εδάφους	KT & IB	Wed 2/20/19	Thu 3/21/19	30	10%	22
1.5	Σχέδια Κατασκευής	TT & MD	Wed 12/26/18	Tue 1/08/19	14	100%	10
1.5.1	Ηλεκτρολογικό	AM & MD	Wed 12/26/18	Tue 1/08/19	14	100%	10
1.5.2	Μηχανολογικό	TT	Sun 12/30/18	Thu 1/03/19	5	100%	4
1.6	Flow Chart	AM	Thu 1/03/19	Thu 1/03/19	1	100%	1
1.7	Κατασκευή	MD & TT	Tue 1/08/19	Mon 1/21/19	14	100%	10
1.7.1	Ηλεκτρολογική	MD	Tue 1/08/19	Mon 1/21/19	14	100%	10
1.7.2	Μηχανολογική	TT	Tue 1/08/19	Mon 1/21/19	14	100%	10
1.8	Δοκιμές	WT	Sun 2/03/19	Tue 2/12/19	10	85%	7
2 SECONDARY MISSION							
2.1	Έρευνα Υλοποίησης	WT	Sun 10/21/18	Wed 11/07/18	18	100%	13
2.2	Επιστημονική Έρευνα	OB	Sun 10/21/18	Wed 11/07/18	18	100%	13
2.3	Έρευνα Αγοράς & Αγορά	WT	Sun 10/21/18	Mon 11/12/18	23	100%	16
2.4	Συγγραφή Κώδικα Raspberry	MA	Wed 1/09/19	Tue 3/19/19	70	10%	50
2.5	Ηλεκτρολογικό Σχέδιο	AM	Mon 1/07/19	Sun 1/20/19	14	95%	10
2.6	Ηλεκτρολογική Κατασκευή	MD	Tue 1/08/19	Mon 1/21/19	14	95%	10
2.7	Flow Chart	AM	Tue 1/08/19	Tue 1/08/19	1	100%	1
2.8	Δοκιμές	WT	Sat 3/09/19	Mon 3/18/19	10	0%	6
3 PROMOTION							
3.1	Facebook Page	WT	Wed 10/31/18	Fri 4/19/19	171	95%	123
3.2	Instagram Page	WT	Wed 10/31/18	Fri 4/19/19	171	95%	123
3.3	LinkedIn Page	WT	Wed 10/31/18	Fri 4/19/19	171	95%	123
3.4	Website	WT	Wed 10/31/18	Fri 4/19/19	171	95%	123
4 LANDING MECHANISM							
4.1	Έρευνα Υλοποίησης	WT	Mon 1/07/19	Mon 1/21/19	15	100%	11
4.2	Έρευνα Αγοράς & Αγορά	WT	Mon 1/07/19	Mon 1/21/19	15	85%	11
4.3	Κατασκευή	WT	Mon 1/21/19	Sun 2/10/19	21	0%	15

3.2 Απαιτούμενοι πόροι

3.2.1 Κόστος

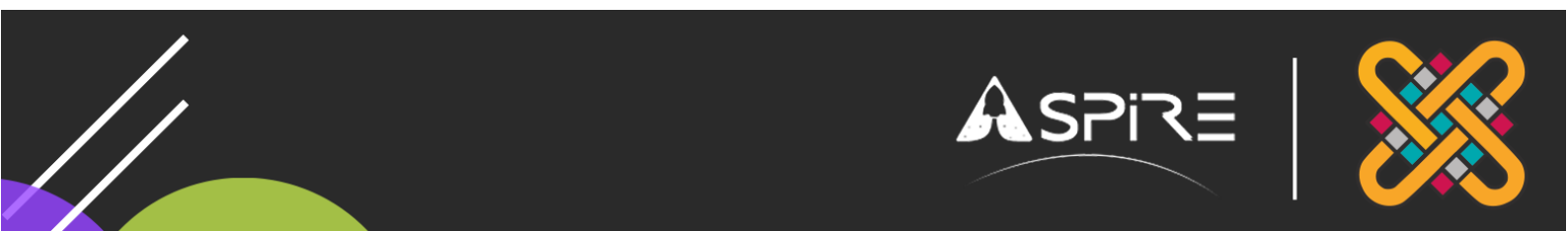
Είδος	Τεμάχια	Τελική τιμή
USB WebCam	1	€25
RFM69HCW	2	€25
Raspberry Pi 3	1	€40
SMA-16	2	€3,42
433M-ANT401	2	€7,12
Arduino Uno Rev3	2	€40,00
BME280 Pressure Sensor	1	€23,50
NEO-6M GPS	1	€22,90
Battery Holder 2x18650	1	€1,20
JST XH 2-Wire Jumper	1	€0,30
Panasonic NCR18650 Li-ion	2	€17,80
Boost Converter	1	€17,50
Raspberry Pi NoIR Camera V2	1	€30,00
MPU6050	1	€4,90
Buzzer	1	€0,65
Κέλυφος	1	€1,72
Αλεξίπτωτο	1	€10
Paracord	1	€12,50
Μεταλλικοί Κρίκοι	4	€1,00
Συνολικό κόστος:		284,51

3.2.2 Εξωτερική υποστήριξη

Πέραν του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας το οποίο από την πρώτη στιγμή μας υποστήριξε τόσο υλικοτεχνικά, διαθέτοντας μας χώρο για να εργαστούμε και πρόσβαση στις υποδομές τρισδιάστατης εκτύπωσης του, όσο και γνωστικά, μέσω των καθηγητών του, το κέντρο ψηφιακών εκτυπώσεων Φάσμα μας παρέχει, πλέον, αμισθί τις υπηρεσίες του, στηρίζοντας μας όπου το χρειαζόμαστε. Πέραν των προαναφερθέντων, είμαστε συνεχώς σε επικοινωνία με εταιρίες, τόσο εγχώριες, όσο και του εξωτερικού, αναζητώντας νέους συνεργάτες.

3.3 Πλάνο δοκιμών

- Δοκιμές αισθητήρων πρωτεύουσας αποστολής.
- Δοκιμές καμερών δευτερεύουσας αποστολής.
- Δοκιμές αντοχής του κελύφους του Geosat-01.
- Δοκιμές ανάπτυξης, αντοχής και αποτελεσματικότητας του αλεξίπτωτου.



- Δοκιμές Τηλεμετρίας, Εμβέλειας και Επικοινωνίας.

Απο πλευράς ηλεκτρονικών εξαρτημάτων έχουμε δοκιμάσει όλους τους αισθητήρες μας τον καθένα ξεχωριστά και όλους μαζί. Επίσης έχουμε δοκιμάσει το σύστημα τηλεμετρίας σε κοντινή απόσταση. Στο άμεσο μέλλον θα φτιάξουμε μια γαγι κεραία για την βάση και θα την δοκιμάσουμε στην πλήρη απόσταση.

Μέχρι στιγμής οι δοκιμές αντοχής του κελύφους του Geosat-01 έχουν στεφθεί με επιτυχία. Αρχικά τοποθετήσαμε τον Geosat-01 σε μια ζυγαριά ακριβείας δύο δεκαδικών, είχαμε υπολογίσει ότι προκειμένου να αντέξει 22g επιτάχυνσης θα πρέπει να αντέχει σίγουρα 7,5 κιλά στο κατακόρυφο. Έπειτα, προσθέσαμε σταδιακά βάρος μέχρι να ξεπεράσουμε το θεωρητικό όριο ώστε να εξασφαλίσουμε ότι το κέλυφος θα αντέξει στις συνθήκες εκτόξευσης.

Προσπαθώντας να βρούμε στα πόσα κιλά θα έσπαγε το Geosat-01 φτάσαμε μέχρι και τα 120 κιλά στο κατακόρυφο χωρίς να καταφέρουμε να το σπάσουμε. Επομένως το κέλυφος αντέχει πολλά παραπάνω κιλά από τα 7,5 τα οποία θα δεχτεί κατά την εκτόξευση.

4 Πλάνο Προώθησης

Μέχρι στιγμής, η προώθηση περιλαμβάνει τα social media των οποίων το περιεχόμενο προσπαθούμε να ανανεώνουμε συχνά. Στόχος μας είναι να μοιραζόμαστε τις εξελίξεις γύρω από τον Geosat-01 και να ενημερώνουμε για ιστορικά γεγονότα καθώς και μελλοντικά σχετικά με το διάστημα. Τα γεγονότα που θεωρούμε άξια αναφοράς είναι κυρίως εκτοξεύσεις πυραύλων, δορυφόρων ή ακόμα και να γνωρίζουμε στο ευρύ κοινό νέες τεχνολογίες συναφείς με το αντικείμενο, οι οποίες αναμένεται να αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι των επόμενων αποστολών.

Το όνομα της ομάδας είναι εμπνευσμένο από μια πρόσμιξη των όρων “Geography” και “Satellite”, οι οποίοι θεωρούμε ότι περιγράφουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο την αποστολή που θα πραγματοποιήσει ο δορυφόρος. Επίσης, βοηθά στο να ξεχωρίζει η αποστολή μας από αυτές των άλλων ομάδων και είναι ο κορμός της εταιρικής ταυτότητας της αποστολής. Στο ίδιο πλαίσιο αποφασίσαμε για τα χρώματα που θα χρησιμοποιήσουμε σαν ομάδα για την αποστολή αυτή. Λόγω της μοναδικότητας του συνδυασμού, επιλέχθηκαν το μωβ και το πράσινο.

Η προώθηση λαμβάνει χώρα στις εξής πλατφόρμες:

Facebook: <https://www.facebook.com/aspireuowm/>

Instagram: <https://www.instagram.com/aspireuowm/?hl=el>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/company/aspire-uowm/>

Και τέλος η υπο κατασκευή σελίδα μας: <http://aspire.uowm.gr/>

Πλάνα προώθησης σε εξέλιξη:

- Δημιουργία ενημερωτικού φυλλαδίου
- Εύρεση χορηγών και συνεργατών
- Δημιουργία εκδήλωσης στο Πανεπιστήμιο ή ακόμα και σε σχολεία και οργανισμούς.
- Επικοινωνία με τοπικά ή και διεθνή δημοσιογραφικά μέσα.
- Συμβολή στην ενημέρωση του τοπικού κοινού για το αντικείμενο της ομάδας, επιδιώκοντας τη συνεργασία με τοπικές ομάδες συναφούς αντικειμένου



5 Προδιαγραφές

Χαρακτηριστικά	Μέτρηση (μονάδα)
Ύψος του CanSat (mm)	135
Μάζα του CanSat (g)	350
Διάμετρος του CanSat (mm)	66
Μήκος του συστήματος ανάκτησης (mm)	350
Προγραμματισμένος χρόνος πτήσης (s)	300
Υπολογισμένη ταχύτητα καθόδου (m/s)	3,5
Χρησιμοποιούμενη Ραδιοσυχνότητα (Hz)	433MHz
Ενεργειακή κατανάλωση (Wh)	8,79
Συνολικό κόστος (€)	284,51

Εκ μέρους της ομάδας επιβεβαιώνουμε ότι το CanSat μας πληρεί όλες τις προδιαγραφές οι οποίες θεσπίστηκαν για τον διαγωνισμό CanSat in Greece 2018 στις επίσημες Οδηγίες Συμμετοχής.

