

ΑΠΟΣΤΟΛΗ ΗΦΑΙΣΤΟΣ

Εισαγωγή στην αποστολή.

Ο Ηφαιστος, σύμφωνα με την ελληνική μυθολογία, ήταν ένας από τους κύριους Ολύμπιους θεούς του αρχαίου Δωδεκάθεου και θεός της μεταλλουργίας.

Στο συγκεκριμένο report(όχι technical), αναλύεται σε επίπεδο 1 το mission proposal της ομάδας μας. Καλό θα ήταν να αξιολογηθεί ως μία πρώτη μετάδοση βασικών εννοιών και ιδεών.

Μια εισαγωγή στο πρόβλημα των διαστημικών απορριμμάτων, σε έναν οργανισμό που δραστηριοποιείται στον διαστημικό τομέα, θα ήταν πιθανότατα περιττή. Πρόκειται, άλλωστε, για ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα του χώρου. Η μαθηματικά προβλέψιμη επιδείνωσή του τις επόμενες δεκαετίες έχει οδηγήσει μεμονωμένους ερευνητές, ερευνητικά κέντρα, αλλά και ολόκληρες εταιρείες στην πρόταση διαστημικών αποστολών που στοχεύουν στο Active Debris Removal (ADR). Θα θέλαμε, λοιπόν, κι εμείς, μια ταπεινή ομάδα μαθητών λυκείου, να καταθέσουμε τη δική μας πρόταση. Όχι απαραίτητα επειδή πιστεύουμε ότι θα δώσουμε τη λύση στο πρόβλημα, αλλά επειδή επιθυμούμε να παρουσιάσουμε μια διαφορετική οπτική. Μια οπτική σύμφωνα με την οποία αυτό το δυσώινο πρόβλημα μπορεί να αποτελέσει το έναυσμα για τη δημιουργία μιας κυκλικής τροχιακής οικονομίας.

Η ανακύκλωση διαστημικών απορριμμάτων αποτελεί μια σχετικά νέα ιδέα, ιδιαίτερα όταν αναφερόμαστε σε σώματα μεγάλης μάζας, όπως δορυφόρους και ανενεργά άνω στάδια πυραύλων. Εκ πρώτης όψεως, η ιδέα μοιάζει φιλόδοξη, ίσως ακόμη και ανέφικτη. Για να καταστεί δυνατή η ανακύκλωση σε τροχιά, πρέπει να ακολουθηθεί ένα αυστηρά καθορισμένο Concept of Operations (ConOps). Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται η σύλληψη του στόχου σε τροχιά, στη συνέχεια η κοπή του και, τέλος, η τήξη των επιμέρους εξαρτημάτων. Ακόμη και η παραμικρή αστοχία, ανάλογα φυσικά με τη σοβαρότητά της, μπορεί να αποβεί μοιραία για την αποστολή και, ειρωνικά, να οδηγήσει στη δημιουργία νέων διαστημικών απορριμμάτων ή ακόμη και στην πρόκληση ενός νέου συνδρόμου Kessler.

Πώς, όμως, μπορεί να εφαρμοστεί ένα τόσο συγκεκριμένο ConOps, όταν καλούμαστε να διαχειριστούμε μια τεράστια ποικιλία διαστημικών

απορριμμάτων; Δορυφόροι με εντελώς διαφορετική αρχιτεκτονική, άνω στάδια διαφορετικών διαστάσεων και κατασκευαστικών προδιαγραφών. Τα σώματα αυτά κρύβουν σημαντικούς κινδύνους στο εσωτερικό τους, από συμπιεσμένες δεξαμενές καυσίμων έως άγνωστες ανομοιομορφίες στη δομή τους. Πρόκειται για αντικείμενα σχεδιασμένα δεκαετίες πριν, των οποίων η κατάσταση και η συμπεριφορά στο διάστημα δεν μπορούν να προβλεφθούν με ακρίβεια.

Η επεξεργασία υλικών σε τροχιά αναμένεται να αποτελέσει βασική τεχνολογία του μέλλοντος, τόσο για το In-Orbit Manufacturing όσο και για τη δραστική μείωση του κόστους διαστημικών αποστολών και την υποστήριξη μελλοντικών αποστολών σε άλλα ουράνια σώματα. Η ανακύκλωση διαστημικών απορριμμάτων μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος του In-Orbit Manufacturing, καθώς περιορίζει τις απαιτήσεις εκτόξευσης πρώτων υλών από τη Γη. Έτσι, το βασικό κόστος περιορίζεται στην κατασκευή, τη λειτουργία και τη συντήρηση των συστημάτων επεξεργασίας και αποθήκευσης.

Ο Ήφαιστος είναι ένας διαστημικός σταθμός που σχεδιάστηκε ακριβώς με αυτή την προοπτική. Αποτελεί έναν συνδυασμό τεχνολογιών Active Debris Removal (ADR) και συστημάτων επεξεργασίας υλικών, με στόχο την ανακύκλωση ανενεργών άνω σταδίων πυραύλων.

Αρχικά, η διαδικασία ανακύκλωσης σε τροχιά είχε σχεδιαστεί ώστε να περιλαμβάνει και την επεξεργασία ανενεργών δορυφόρων. Ωστόσο, σε αντίθεση με τα άνω στάδια, οι δορυφόροι αποτελούν ιδιαίτερα πολύπλοκα συστήματα. Η αρχιτεκτονική τους διαφέρει σημαντικά από αποστολή σε αποστολή, η εσωτερική διάταξη των υποσυστημάτων τους είναι πολύ πιο σύνθετη και περιλαμβάνει εξειδικευμένα υποσυστήματα, όπως imaging systems, τα οποία δεν μπορούν να επεξεργαστούν εύκολα ή με ενιαία διαδικασία.

Για τον λόγο αυτό, ο σχεδιασμός του σταθμού βασίζεται αποκλειστικά στα χαρακτηριστικά των άνω σταδίων πυραύλων. Οι διαστάσεις τους, καθώς και η εσωτερική τους δομή, καθορίζουν αντίστοιχα τις διαστάσεις και τη διάταξη των υποσυστημάτων του σταθμού. Ως σημείο αναφοράς (starting point) έχει επιλεγεί το άνω στάδιο του πυραύλου Ariane 5 της Arianespace.

1.Χαρακτηρισμός NGO's(Needs, goals and objectives)

Οι Stakeholders της αποστολής θα όριζαν τις εξής ανάγκες, στόχους και αντικειμενικούς σκοπούς:

Ανάγκη Α: Η ραγδαία αύξηση των μεγάλων διαστημικών σκουπιδιών (κυρίως εγκαταλελειμμένων rocket bodies) απειλεί τις βιώσιμες εμπορικές τροχιές με το σύνδρομο Kessler.

Ανάγκη Β: Η ανάγκη για ISM απαιτεί την εύρεση πρώτων υλών σε τροχιά, καθώς το κόστος εκτόξευσης υλικών από τη Γη παραμένει υψηλό.

Ανάγκη Γ: Η ανάγκη για εύρεση νέων τεχνολογιών επεξεργασίας σε τροχιά, απαιτεί νέα υποσυστήματα, σε ένα τροχιακό υποσύστημα.

Στόχος 1: Δημιουργία μιας ασφαλούς και οικονομικά αποδοτικής τροχιακής πλατφόρμας για την αυτόνομη παγίδευση, συγκράτηση και κοπή πυραυλικών σταδίων.

Στόχος 2: Η ενεργός μείωση του διαστημικού κινδύνου (Active Debris Removal) μέσω της ανακύκλωσης υλικών.

Στόχος 3: Η επίδειξη και ο έλεγχος τεχνολογιών κοπής, τήξης, σύλληψης και αποθήκευσης σε περιβάλλον μικροβαρύτητας.

Αντικειμενικός Σκοπός 1 : Αποκλειστική επεξεργασία ανώτερων πυραυλικών σταδίων (rocket bodies) που έχουν εκτοξευθεί εντός των τελευταίων 15 ετών, διασφαλίζοντας γνωστή δομική ακεραιότητα και συμβατότητα με τα σύγχρονα διεθνή πρωτόκολλα διαστήματος.

Αντικειμενικός Σκοπός 2 (Δυναμικότητα): Ικανότητα αυτόνομης διαχείρισης και τεμαχισμού τουλάχιστον X rocket bodies ανά έτος[1].

Αντικειμενικός Σκοπός 3 : Μηδενική παραγωγή νέων μικρο-σκουπιδιών (zero net debris generation) κατά τη διαδικασία κοπής, μέσω χρήσης του συστήματος κοπής μέσω συστήματος παγίδευσης ρινισμάτων.

Αντικειμενικός Σκοπός 4 : Διατήρηση της τροχιάς και του προσανατολισμού του σταθμού (Attitude Control) με αποκλίσεις μικρότερες από 0.5° όταν δημιουργείται στροφορμή στο σύστημα.

2. Stakeholder Roles & Analysis

2.1 Εισαγωγή

Η αναγνώριση και ο καθορισμός των ρόλων των Stakeholders αποτελεί τη βάση για τη διαμόρφωση των ανώτατων απαιτήσεων (Mission Requirements) του σταθμού. Λόγω της φύσης της αποστολής, η οποία συνδυάζει την ADR και την Τροχιακή Ανακύκλωση (In-Space Recycling), το οικοσύστημα των stakeholders περιλαμβάνει κυβερνητικούς, ρυθμιστικούς και εμπορικούς φορείς.

2.2 Stakeholder Matrix.

Οπότε έγινε ανάλυση των απαιτήσεων των φορέων:

Stakeholder	Κατηγορία	Κύριος ρόλος	Κρίσιμη απαίτηση.		
Εθνικοί οργανισμοί διαστήματος	Sponsors/κύριοι πελάτες	Παροχή χρηματοδότησης, τεχνικής υποστήριξης και πιστοποίησης.	Επίτευξη των στόχων για τη βιωσιμότητα του διαστήματος.		
Ρυθμιστικές αρχές	Ρυθμιστικές αρχές και νομικά ζητήματα.	Έκδοση αδειών τροχιάς, και συμμόρφωσης με το διεθνές δίκαιο.	Μηδενική παραγωγή νέων διαστημικών απορριμμάτων σε LEO.		
Ιδιοκτήτες αντικειμένων	Ιδιοκτήτες άνω σταδίων.	Παραχώρηση κυριότητας και τεχνικών δεδομένων των rocket bodies.	Μεταβίβαση της νομικής ευθύνης για εγκαταλελειμμένα αντικείμενα.		
Ιδιωτικές εταιρείες.	Ζήτηση για ISM.	Αγορά και αξιοποίηση των τεμαχισμένων μεταλλικών στοιχείων, καθώς και των τεχνολογιών.	Παράδοση υλικού συμβατά με τα requirements των εταιρειών.		

Εξωτερικό operation, research and development.	Developers/operators.	Σχεδιασμός, κατασκευή, εκτόξευση και έλεγχος του σταθμού.	Διασφάλιση της δομικής σταθερότητας του σταθμού και την σωστή λειτουργία του με βάση τις προδιαγραφές.		
--	-----------------------	---	--	--	--

2.3 Νομικές αρχές που θα πρέπει να ορίσουν οι stakeholders.

Ο σταθμός «Ηφαιστος» επεξεργάζεται πυραυλικά στάδια (rocket bodies) με ηλικία μικρότερη των 15 ετών. Τα αντικείμενα αυτά προστατεύονται αυστηρά από τη Συνθήκη για το Εξώτερο Διάστημα (Outer Space Treaty, 1967) και τη Σύμβαση Ευθύνης (Liability Convention, 1972), παραμένοντας υπό τη δικαιοδοσία του Κράτους Εκτόξευσης (Launching State).

2.4. Οι απαιτήσεις των Stakeholders, ορίζουν αυστηρά τα Mission requirements, μεταβάλλοντας τις εκτιμήσεις των mass and power budgets.

3. ConOps.

Γενική περιγραφή του σταθμού «Ηφαιστος»

Ο σταθμός «Ηφαιστος» αποτελεί έναν διαστημικό σταθμό σε χαμηλή γήινη τροχιά (LEO), σε εκτιμώμενο υψόμετρο 800–1000 km, με σκοπό την επεξεργασία και ανακύκλωση των υλικών ανενεργών άνω σταδίων πυραύλων που βρίσκονται σε τροχιά.

Η ακριβής κλίση, η εκκεντρότητα και το υψόμετρο της τροχιάς του σταθμού δεν μπορούν ακόμη να προσδιοριστούν, καθώς απαιτείται ακριβέστερη στατιστική καταγραφή της κατανομής των άνω σταδίων ανά τροχιά [2], ώστε να επιτευχθεί η μέγιστη εξοικονόμηση καυσίμων μέσω μεταφορών Hohmann. Αντίστοιχα, η συνολική μάζα του σταθμού, η θέση του κέντρου μάζας, καθώς και τα power και propellant budgets, θα υπολογιστούν μετά την ολοκλήρωση του Pre-Phase A σχεδιασμού των επιμέρους υποσυστημάτων.

Κάθε κύκλος ανακύκλωσης αποτελείται από δύο αυτόνομα συστήματα: τον σταθμό και το σκάφος μεταφοράς (Transporter). Ο μεταφορέας είναι υπεύθυνος για τη σύλληψη του στόχου, την αρχική γεωμετρική και δομική ανάλυσή του (geometric and structural analysis) και τη μεταφορά του στον σταθμό.

Στη συνέχεια, το άνω στάδιο αιχμαλωτίζεται από το σύστημα σύλληψης του σταθμού, σταθεροποιείται πλήρως και οδηγείται στον προθάλαμο ανάλυσης, όπου πραγματοποιείται λεπτομερέστερη επιθεώρηση και τελική σταθεροποίησή του. Έπειτα ακολουθεί η κοπή του σταδίου και η μεταφορά των κραμάτων αλουμινίου και των υπόλοιπων υλικών στον θάλαμο τήξης, όπου πραγματοποιείται τόσο η τήξη όσο και ο διαχωρισμός των επιμέρους υλικών. Τέλος, τα επεξεργασμένα υλικά αποκτούν τη συμπαγή τελική μορφή τους και αποθηκεύονται στον αντίστοιχο θάλαμο.

Γενική περιγραφή του Concept of Operations (ConOps):

Το πρώτο στάδιο του Concept of Operations (ConOps) είναι η επιλογή του στόχου. Για λόγους ασφάλειας και αξιοπιστίας, τα άνω στάδια που θα επιλέγονται θα πρέπει να έχουν παραμείνει σε τροχιά για λιγότερο από 15 έτη, ώστε να τηρούνται τα προβλεπόμενα πρωτόκολλα.

Για τον σκοπό αυτό, η ομάδα μας ανέπτυξε έναν αλγόριθμο αξιολόγησης, ο οποίος υπολογίζει τη συνολική αξία περισυλλογής κάθε άνω σταδίου. Η τιμή αυτή εξαρτάται από:

- α) τον κίνδυνο σύγκρουσής του με άλλα διαστημικά αντικείμενα,
- β) τη μάζα του
- γ) την εκτιμώμενη χρηματική αξία των υλικών του (σε USD, τιμές 2026),
- δ) τον παράγοντα D (Degradation), ο οποίος περιγράφει την αλλοίωση του σταδίου ως συνάρτηση του χρόνου,
- ε) το συνολικό ενεργειακό κόστος που απαιτείται για την προσέγγιση και επεξεργασία του,
- ζ) καθώς και το συνολικό επιχειρησιακό κόστος της διαδικασίας σύλληψης, ανάλυσης και μεταφοράς.

Σε περίπτωση επιλογής άνω σταδίων ηλικίας μεγαλύτερης των 15 ετών, προστίθεται ένας επιπλέον παράγοντας κόστους, ο οποίος λαμβάνει υπόψη το αυξημένο ρίσκο της αποστολής.

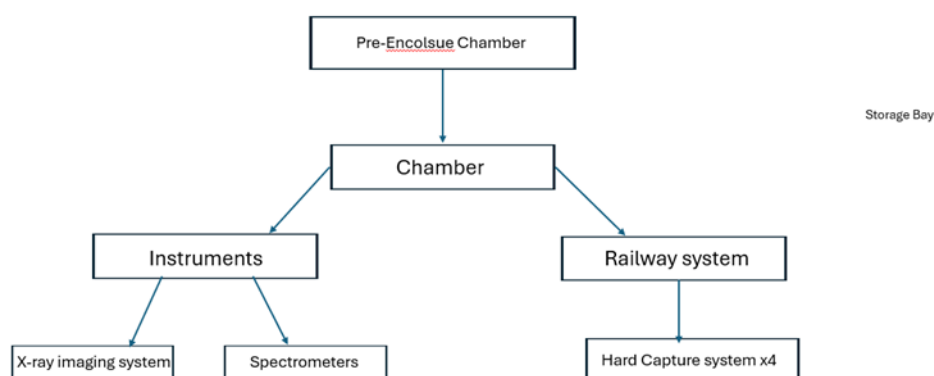
Το δεύτερο στάδιο του ConOps αφορά την περισυλλογή του άνω σταδίου από τον μεταφορέα. Ρεαλιστικά, ο μεταφορέας θα μπορούσε να βασιστεί σε μια τροποποιημένη έκδοση (variant) του Starship της SpaceX, γεγονός που θα μείωνε σημαντικά το κόστος έρευνας και ανάπτυξης (Research & Development) του συστήματος.

Η λύση αυτή προϋποθέτει σημαντικές τεχνικές παρεμβάσεις. Συγκεκριμένα, ο μεταφορέας πρέπει να είναι ικανός να μηδενίζει και τους έξι βαθμούς ελευθερίας (6 Degrees of Freedom) του στόχου. Παράλληλα, απαιτείται η ενσωμάτωση αισθητήρων και φασματοσκοπικών οργάνων για την ανίχνευση γεωμετρικών παραμορφώσεων, καθώς και ενός ισχυρού συστήματος σταθεροποίησης του άνω σταδίου.

Μετά την ολοκλήρωση της σύλληψης, εκτελείται μεταφορά Hohmann, ώστε να ευθυγραμμιστούν οι τροχιές των δύο σωμάτων. Στη συνέχεια, ο μεταφορέας απελευθερώνει ομαλά το άνω στάδιο σε προκαθορισμένη απόσταση ασφαλείας από τον σταθμό. Η λεπτομερής ανάλυση αυτού του σταδίου του ConOps θα παρουσιαστεί στο τέλος της έρευνάς μας.

Η τρίτη φάση του ConOps αφορά το σύστημα αιχμαλώτισης, το οποίο αναλύεται εκτενέστερα σε επόμενη ενότητα.

Η τέταρτη φάση αφορά την είσοδο του άνω σταδίου στον προθάλαμο του σταθμού. Αφού πραγματοποιηθεί η ομαλή απελευθέρωση του αντικειμένου από τους actuators των LAR Grippers, το άνω στάδιο οδηγείται στον προθάλαμο με ελεγχόμενη ταχύτητα. Εκεί, τέσσερις μηχανισμοί Hard Capture το ακινητοποιούν ασκώντας κάθετες δυνάμεις σε επιλεγμένα σημεία της εξωτερικής του επιφάνειας μέσω τριβής.



WBS diagram του συστήματος

Σε αυτό το στάδιο πραγματοποιείται η τελική ανάλυση του αντικειμένου πριν από την επεξεργασία του. Στόχος είναι η πλήρης χαρτογράφηση της εσωτερικής του δομής και η εκτέλεση ολοκληρωμένης Structural Analysis. Τέλος, μέσω ενός συστήματος γραμμικής μεταφοράς (railway system), το άνω στάδιο οδηγείται στον επόμενο θάλαμο.

Δυστυχώς, τα τεχνικά έγγραφα, τα μοντέλα και οι αναλύσεις δομικής συμπεριφοράς (Structural Analysis) του Ariane 5 δεν είναι δημόσια διαθέσιμα. Ως αποτέλεσμα, η ανάλυση της αρχιτεκτονικής του θα περιοριστεί αποκλειστικά στις πληροφορίες που μπορούν να εξαχθούν από δημόσιες πηγές.

Το πέμπτο στάδιο του ConOps αφορά την κοπή του άνω σταδίου. Κατά την παρούσα φάση της έρευνας, θεωρούμε ότι πρόκειται για το πλέον σύνθετο στάδιο ολόκληρης της αποστολής. Έχουν ήδη πραγματοποιηθεί αρκετές trade-off studies, ενώ βρίσκονται υπό εξέλιξη διαφορετικές αρχιτεκτονικές προσεγγίσεις.

Τα σημαντικότερα τεχνικά προβλήματα της διαδικασίας είναι τα εξής:

Κατά την κοπή αναπτύσσονται σημαντικές ροπές λόγω της επαφής μεταξύ του εργαλείου κοπής και του άνω σταδίου.

Το άνω στάδιο πρέπει να παραμένει πλήρως ακίνητο, καθώς οποιαδήποτε περιστροφική κίνηση δημιουργεί γωνιακή ταχύτητα και, κατά συνέπεια, στροφορμή. Η εξουδετέρωση της στροφορμής αυτής απαιτεί πρόσθετη κατανάλωση καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας από τον σταθμό.

Η διαδικασία πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως με το πρωτόκολλο Zero Debris, επομένως η κοπή οφείλει να πραγματοποιείται σε κλειστό περιβάλλον, με ειδικό σύστημα συλλογής μικροσωματιδίων.

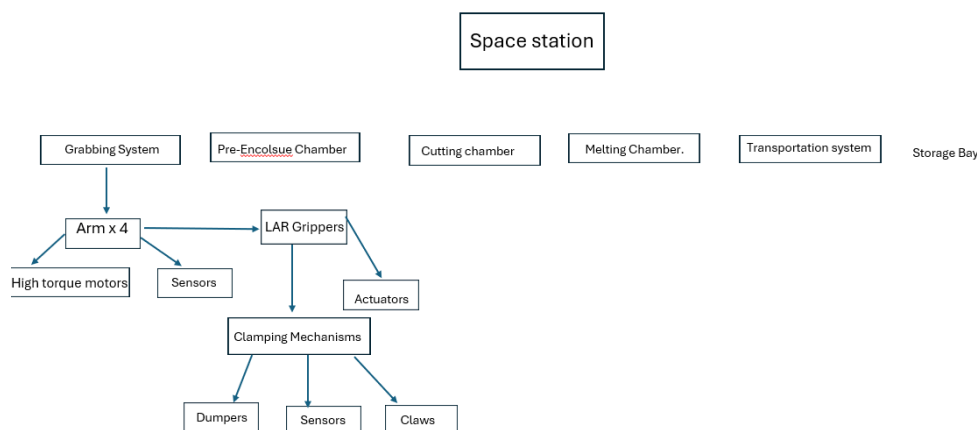
Εφόσον επιλεγεί μέθοδος κοπής που βασίζεται στην τριβή, όπως προβλέπει ο παρών σχεδιασμός, η λεπίδα θα θερμαίνεται σημαντικά. Σε συνθήκες κενού υπάρχει αυξημένος κίνδυνος εμφάνισης του φαινομένου της συγκόλλησης (cold welding) μεταξύ της λεπίδας και του άνω σταδίου.

Θα θέλαμε, σε επόμενο στάδιο της έρευνάς μας, να παρουσιάσουμε το ολοκληρωμένο μοντέλο του συστήματος κοπής, καθώς θεωρούμε ότι αποτελεί το πλέον καινοτόμο και τεχνικά ενδιαφέρον υποσύστημα της αποστολής.

Στάδια 6–8

Το έκτο στάδιο του ConOps αφορά την τήξη των κομμένων κραμάτων. Μέχρι στιγμής δεν έχει ολοκληρωθεί κάποια συγκεκριμένη αρχιτεκτονική για τα στάδια αυτά. Έχει πραγματοποιηθεί μόνο η μελέτη των βασικών φυσικών φαινομένων που διέπουν την επεξεργασία των υλικών, καθώς και η κατηγοριοποίησή τους.

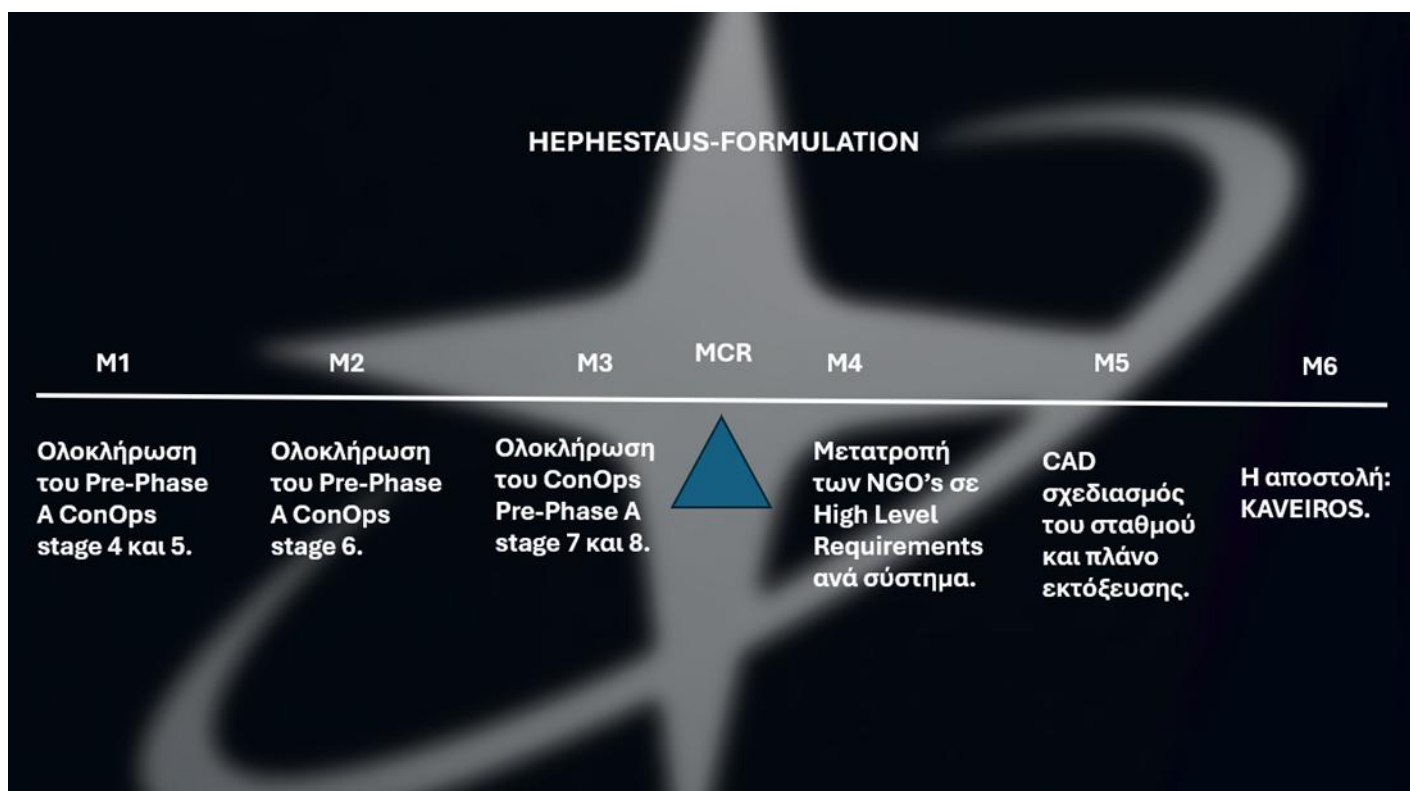
Πιθανότατα θα ακολουθήσει πλήρης επανασχεδιασμός των συγκεκριμένων σταδίων, καθώς οι αρχικές trade-off studies είχαν βασιστεί στην επεξεργασία ανενεργών δορυφόρων και όχι άνω σταδίων πυραύλων. Η αλλαγή αυτή καθιστά αναγκαία την εκ νέου αξιολόγηση των τεχνολογικών επιλογών.



WBS diagram του σταθμού

4. Χρονοδιάγραμμα και future studies κατά την διάρκεια του Formulation.

Το παρακάτω χρονοδιάγραμμα ακολουθεί την φιλοσοφία του Formulation με βάση το NASA's Systems engineering Handbook:



Στόχος της ομάδας είναι η ολοκλήρωση της Pre-phase A, ακολουθώντας τα πρωτόκολλα πραγματικών διαστημικών αποστολών.

Στο παραπάνω χρονοδιάγραμμα, από τους Μήνες 1-3 ολοκληρώνεται η αρχιτεκτονική ολόκληρου του σταθμού και γίνονται **baselined** οι βασικές ιδέες. Άλλοι στόχοι είναι η εκτίμηση των mass, power and economic budgets, η δημιουργία risk matrix, WBS διαγραμμάτων ολόκληρου του σταθμού καθώς και κατάταξη TRL των βασικών τεχνολογιών.

Το MCR, λειτουργεί ως σημείο μεταίχμιο από την «Φάση I» στην «Φάση II». Συγκεκριμένα, πρέπει να γίνει επίσημος έλεγχος της Pre-Phase A μελέτης για να «στρωθεί το έδαφος», για την Phase A.

Από τους μήνες 4-6 ξεκινά η εκτεταμένη ανάλυση του σταθμού, ξεφεύγοντας όμως από τα πλαίσια της Phase A, καθώς μεγάλο μέρος της φάσης αυτής δεν αφορά τον σχεδιασμό. Στόχος της δεύτερης φάσης, είναι η μετατροπή των NGO's που τέθηκαν στην προηγούμενη φάση σε High Level Requirements και με την σειρά τους αυτά σε lower level requirements ανά υποσύστημα.

Επίλογος: Ο στόχος και η αποστολή KAVEIROS.

Κάβειρος: Στην αρχαία Ελληνική μυθολογία αναφέρεται ως ο γιος του Ηφαίστου.

Ο πραγματικός στόχος του Ηφαίστου δεν ήταν ποτέ η ανακύκλωση διαστημικών απορριμμάτων σε τροχιά και το In-orbit Manufacturing. Θέλουμε να δείξουμε πως ο Ήφαιστος μπορεί να λειτουργήσει ως ένα παράδειγμα. Πως τα νέα παιδιά μπορούν να ασχοληθούν με το διάστημα, εάν δουλέψουμε με αγάπη για αυτό που κάνουμε. Εάν έχουμε όρεξη για νέες ιδέες και ξεφεύγουμε από το «κουτί» του σχολείου μπορούμε να κάνουμε κάτι όχι επιστημονικά άρτιο – σε καμία περίπτωση- αλλά κάτι που δημιουργήθηκε με έναν βαθύ στόχο και πάθος για τον νυχτερινό ουρανό και την εξερεύνηση του διαστήματος. Εάν και ο στόχος μας είναι εν τέλει να φτιάξουμε μία δομικά αποδεκτή Pre-phase A μελέτη, ο πραγματικός μας στόχος στοχεύει σε κάτι πιο όμορφο.

Ακόμη κι έτσι όμως, ο Ήφαιστος μία μέρα ίσως βρεθεί σε τροχιά, αλλά αυτό θα γίνει στο μακρινό μέλλον, με μία εντελώς διαφορετική αρχιτεκτονική και σίγουρα όχι κατασκευασμένος από εμάς. Οπότε, με τα μαθήματα που θα μας διδάξει ο «θεός της μεταλλουργίας», θα θέλαμε με τον ίδιο τρόπο να σχεδιάσουμε στο μέλλον μία μικρότερη αποστολή, όπου θα ενσωματώνει αυτές τις τεχνολογίες και θα μπορέσει σε μικρή κλίμακα να εφαρμόσει τις τεχνολογίες αυτές. Ένα proposal που αυτήν την φορά θα παρουσιάζει μια πιο εφικτή λύση στο πρόβλημα. Την αποστολή «Κάβειρος».

Το όραμά μας.

Το Startouch γεννήθηκε από μια απλή παρατήρηση: όσο προχωρά η ανθρωπότητα προς την εποχή του NewSpace, δεν αρκεί πλέον να αναπτύσσουμε νέες τεχνολογίες. Χρειαζόμαστε και νέους τρόπους με τους οποίους οι άνθρωποι θα συνδέονται με το διάστημα. Νέους τρόπους με τους οποίους η νέα γενιά θα συνδεθεί με αυτό.

Πιστεύουμε ότι το μέλλον της διαστημικής εξερεύνησης δεν θα καθοριστεί μόνο από καλύτερους πυραύλους, ισχυρότερα τηλεσκόπια ή εξυπνότερους

αλγορίθμους. Θα καθοριστεί και από την ικανότητά μας να δημιουργήσουμε μια κοινωνία που αισθάνεται ότι αποτελεί μέρος της εξερεύνησης του διαστήματος.

Αυτό είναι το όραμα του Startouch.

Η ομάδα μας δημιουργήθηκε με σκοπό να λειτουργήσει ως ένα εργαστήριο ιδεών, όπου μαθητές λυκείου συνεργάζονται για να σχεδιάσουν διαστημικά projects, να συνδυάσουν γνώσεις από διαφορετικά επιστημονικά πεδία και να εξερευνήσουν νέους τρόπους αλληλεπίδρασης μεταξύ της επιστήμης και της κοινωνίας. Για εμάς, η καινοτομία δεν γεννιέται μόνο από μια καλή ιδέα. Γεννιέται από τη σύγκρουση διαφορετικών ιδεών.

Πιστεύουμε ότι πολλές ιδέες παραμένουν ανεκμετάλλευτες όχι επειδή είναι λανθασμένες, αλλά επειδή δεν βρέθηκε ποτέ το κατάλληλο περιβάλλον για να συνδυαστούν με άλλες. Το Startouch φιλοδοξεί να αποτελέσει αυτό το περιβάλλον.

Ταυτόχρονα, θεωρούμε ότι η σύγχρονη επικοινωνία της επιστήμης βρίσκεται σε μια περίοδο μετάβασης. Η πρόσβαση στη γνώση δεν ήταν ποτέ ευκολότερη, όμως η βαθιά προσωπική σύνδεση με αυτήν γίνεται ολοένα δυσκολότερη. Η πληροφορία διαδίδεται ταχύτατα, αλλά η εμπειρία της επιστήμης παραμένει συχνά παθητική.

Αυτός είναι ο λόγος που το Startouch δεν αντιμετωπίζει τα projects ως αυτοσκοπό. Κάθε project αποτελεί ένα πείραμα. Κάθε συνεργασία αποτελεί μια ευκαιρία μάθησης. Κάθε ιδέα αποτελεί μια υπόθεση που αξίζει να δοκιμαστεί.

Μακροπρόθεσμος στόχος μας είναι να εξερευνήσουμε νέες μορφές συμμετοχής, εκπαίδευσης και επικοινωνίας της διαστημικής επιστήμης στην ομάδα μας, αξιολογώντας συστηματικά την αποτελεσματικότητά τους μέσα από πραγματικά projects και συνεργασίες.

Δεν ισχυριζόμαστε ότι έχουμε ήδη τις απαντήσεις. Αντίθετα, πιστεύουμε ότι βρισκόμαστε στην αρχή μιας μεγάλης εξερεύνησης.

Αυτή είναι η πυξίδα μας:

Να δημιουργήσουμε μια νέα γενιά που δεν θα παρατηρεί απλώς το διάστημα, αλλά θα αισθάνεται ότι ανήκει σε αυτό. Να δημιουργήσουμε μία φωνή. Να φωνάξουμε ότι είμαστε κι εμείς εδώ: Υπάρχουν παιδιά που αγαπάνε το διάστημα και μπορούνε να ονειρευτούν φουτουριστικά πάνω σε αυτό, λύνοντας ένα παράδοξο του Φέρμι, που υπάρχει στα σχολεία.

