

**Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Καλαμάτας,  
Παράρτημα Σπάρτης**

Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής Τ.Ε.



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Με θέμα:

«Δημιουργία σειράς εργαστηριακών ασκήσεων για το εργαστηριακό μάθημα “Δορυφορικές επικοινωνίες” με το λογισμικό STK της AGI»



ΤΟΥ

Ιωάννη Κοτσιώνη

Επιβλέπων Καθηγητής: Καραμπάτσος Βασίλειος

Σπάρτη, Μάιος 2016

## **Ευχαριστίες**

Θερμές ευχαριστίες στον καθηγητή κύριο Καραμπάτσο Βασίλειο για την πολύτιμη βοήθεια και υποστήριξή του σε αυτήν την πτυχιακή εργασία.

## ΔΗΛΩΣΗ ΜΗ ΛΟΓΟΚΛΟΠΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ

Με πλήρη επίγνωση των συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων, δηλώνω ενυπογράφως ότι είμαι αποκλειστικός συγγραφέας της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, για την ολοκλήρωση της οποίας κάθε βοήθεια είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται λεπτομερώς στην εργασία αυτή. Έχω αναφέρει πλήρως και με σαφείς αναφορές, όλες τις πηγές χρήσης δεδομένων, απόψεων, θέσεων και προτάσεων, ιδεών και λεκτικών αναφορών, είτε κατά κυριολεξία είτε βάση επιστημονικής παράφρασης. Αναλαμβάνω την προσωπική και ατομική ευθύνη ότι σε περίπτωση αποτυχίας στην υλοποίηση των ανωτέρω δηλωθέντων στοιχείων, είμαι υπόλογος έναντι λογοκλοπής, γεγονός που σημαίνει αποτυχία στην Πτυχιακή μου Εργασία και κατά συνέπεια αποτυχία απόκτησης του Τίτλου Σπουδών, πέραν των λοιπών συνεπειών του νόμου περί πνευματικών δικαιωμάτων. Δηλώνω, συνεπώς, ότι αυτή η Πτυχιακή Εργασία προετοιμάστηκε και ολοκληρώθηκε από εμένα προσωπικά και αποκλειστικά και ότι, αναλαμβάνω πλήρως όλες τις συνέπειες του νόμου στην περίπτωση κατά την οποία αποδειχθεί, διαχρονικά, ότι η εργασία αυτή ή τμήμα της δε μου ανήκει διότι είναι προϊόν λογοκλοπής άλλης πνευματικής ιδιοκτησίας.

Όνομα και Επώνυμο Συγγραφέα:

.....

Υπογραφή :

.....

Ημερομηνία :

.....

# Περιεχόμενα

Πρόλογος .....	7
Κεφάλαιο 1 <sup>ο</sup> .....	8
1.1. Τι είναι το STK; .....	8
1.2. STK Προγραμματισμός .....	9
1.2.1. Έκδοση STK 11 .....	9
1.2.2. Νέες δυνατότητες στο STK 11 .....	11
1.2.3. Αρχιτεκτονική του STK11 .....	12
Κεφάλαιο 2 <sup>ο</sup> .....	13
2.1 Προτεινόμενες απαιτήσεις του συστήματος για εγκατάσταση του STK 13	
2.1.1 Λειτουργικά Συστήματα που υποστηρίζουν την εγκατάσταση του STK .....	13
2.1.2 Απαιτήσεις υλικού .....	13
2.1.3 Ελάχιστες Απαιτήσεις λογισμικού .....	14
2.1.4 Εικονικά Περιβάλλοντα .....	14
2.1.5 ArcGIS Συμβατή Έκδοση .....	14
2.1.6 Σύνδεση με STK Online Services .....	14
2.2 Εγκατάσταση STK .....	14
2.2.1 Για να εγκαταστήσετε το STK: .....	14
Κεφάλαιο 3 <sup>ο</sup> .....	16
3. Χρησιμοποιώντας το Σύστημα Βοήθειας STK Desktop .....	16
3.1 Ψάχνοντας στο STK Desktop Help .....	16
3.2 Φίλτρα .....	16
3.3 Αποτελέσματα .....	16
3.4 Κανόνες .....	17
3.5 STK Desktop Help Toolbar .....	18
Κεφάλαιο 4 <sup>ο</sup> .....	19
4. Εργαλειοθήκες .....	19
4.1 Εργαλεία κίνησης (Animation) .....	20
4.2 Εργαλεία 2D γραφικών .....	20
4.3 Εργαλεία 3D γραφικών .....	21
4.4 Εργαλεία STK Toolbar .....	22

4.5	HTML Viewer Controls Toolbar.....	22
Κεφάλαιο 5 <sup>ο</sup> .....		
5.	STK Add-on Modules .....	23
Κεφάλαιο 6 <sup>ο</sup> .....		
2.1.2	STK Plugins .....	25
Κεφάλαιο 7 <sup>ο</sup> .....		
7.	Αντικείμενα στο STK.....	26
7.1	STK Σενάρια.....	26
7.1.1	Τι είναι ένα σενάριο;.....	27
7.1.2	Δημιουργία σεναρίου .....	28
7.2	Τα βιβλία εργασίας.....	29
7.3	Εισαγωγή STK αντικειμένων .....	30
7.4	Τροποποίηση STK αντικειμένων .....	36
Κεφάλαιο 8 <sup>ο</sup> .....		
8.	Σχεδιασμός αισθητήρων στο STK.....	39
8.1	Δημιουργία σεναρίου .....	39
8.2	Δημιουργούμε τη σελίδα του ραντάρ του αεροδρομίου .....	39
8.3	Δημιουργία σημείων.....	40
8.4	Μοντελοποίηση του δοκιμαστικού αεροσκάφους.....	41
8.5	Σχεδιασμός αισθητήρα .....	42
8.6	Σταθεροί Αισθητήρες σε κινούμενα αντικείμενα.....	42
8.7	Πρόσβαση(Access).....	43
8.8	Προβολή σε 3D .....	43
8.9	Στοχευμένη πρόσβαση .....	44
8.10	Προσθήκη Περιορισμών.....	44
8.11	2D Ιδιότητες προβολής.....	45
8.12	Ορισμός των ιδιοτήτων των αισθητήρων .....	46
8.13	Περιορισμοί στον αισθητήρα .....	46
8.14	Υπολογισμός πρόσβασης ενός αισθητήρα σε ένα Ground Site.....	47
Κεφάλαιο 9 <sup>ο</sup> .....		
9.	Δημιουργία Αναφορών και Γραφημάτων.....	49
Κεφάλαιο 10 <sup>ο</sup> .....		
10.	Δημιουργία ταινίας.....	51

Κεφάλαιο 11 <sup>ο</sup> .....	53
11.1 Σενάριο 1 .....	53
Εισαγωγή στο STK - Συστήματα Αεροσκαφών.....	53
11.2 Σενάριο 2 .....	61
Εισαγωγή στο STK-Διαστημικά συστήματα.....	61
11.3 Σενάριο 3 .....	67
STK Εφαρμογή - Συστήματα Αεροσκαφών.....	67
11.4 Σενάριο 4 .....	77
STK – Διαστημικά Συστήματα.....	77
11.5 Σενάριο 5 .....	82
STK – Άμυνα Πυραύλου .....	82
11.6 Σενάριο 6 .....	91
ISR Border Patrol Κάλυψη.....	91
11.7 Σενάριο 7 .....	95
STK for Electronic Warfare –GPS Jamming .....	95
11.8 Σενάριο 8 .....	103
STK for Electronic Warfare – Radar Jamming .....	103
Συμπεράσματα.....	108
Βιβλιογραφία.....	109

## Πρόλογος

Ο σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η υλοποίηση αλλά και η παρουσίαση των δορυφορικών ζεύξεων με τη χρήση του λογισμικού STK. Συγκεκριμένα με την νεότερη έκδοση του STK 11. Αρχικά, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τον οδηγό έναρξης, εγκατάστασης και παρουσίασης βασικών παραμέτρων για να εξοικειωθούμε με το STK 11 και να αποκτήσουμε περισσότερες γνώσεις και δεξιότητες από το μενού βοήθεια STK.

Στη συνέχεια, πραγματοποιείται μία εκτενής ανάλυση του τρόπου λειτουργίας του STK, των χαρακτηριστικών του και των δυνατοτήτων εισαγωγής αντικειμένων, αισθητήρων, ανάλυσης και γραφικής απεικόνισης των αποτελεσμάτων. Τέλος, με την δημιουργία σεναρίων και την παρουσίαση αυτών ολοκληρώνεται ο τρόπος χρήσης του λογισμικού αυτού και η δυνατότητα εφαρμογής του σε εργαστηριακό επίπεδο για το μάθημα «Δορυφορικές Επικοινωνίες».

# Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

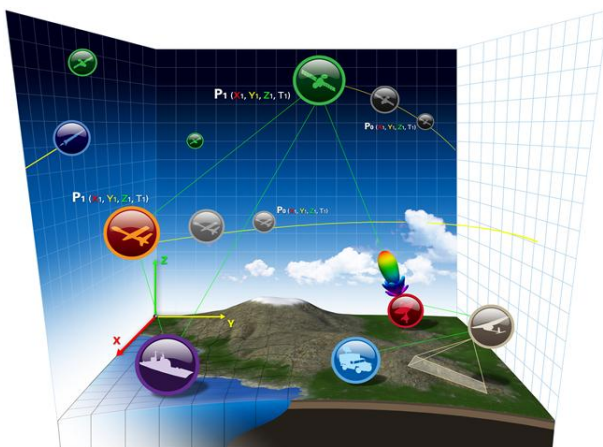
## 1. Περιγραφή του Satellite Toolkit – STK

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στο τι είναι το λογισμικό STK(Systems Tool Kit), ποια έκδοση θα χρησιμοποιήσουμε, ποιες οι δυνατότητές της και φυσικά την αρχιτεκτονική της.

### 1.1. Τι είναι το STK;

Το STK(Systems Tool Kit) είναι ένα λογισμικό γεωμετρικής ακρίβειας που εμφανίζει με λεπτομέρειες και αναλύει τη γη, τη θάλασσα, τον αέρα, και τα όλα τα στοιχεία(assets) στο διάστημα σε πραγματικό ή προσομοιωμένο χρόνο. Οι χρήστες μπορούν να μοντελοποιήσουν τη χρόνο-δυναμική θέση και τον προσανατολισμό αυτών των στοιχείων μέσω διαφόρων αλγορίθμων.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις δυναμικές θέσεις και τους προσανατολισμούς, οι χρήστες μπορούν να διαμορφώσουν τα χαρακτηριστικά των αισθητήρων, των επικοινωνιών, και άλλων ωφέλιμων φορτίων επί των στοιχείων. Το STK μπορεί στη συνέχεια να καθορίσει τις



χωρικές σχέσεις (π.χ. οπτική επαφή) μεταξύ ενός στοιχείου (asset) και όλων των αντικείμενων με συνδέσεις πολλαπλών hor ή πάνω από τις περιφέρειες και τους όγκους τους.

Επίσης, στο STK μπορεί να αξιολογηθεί η ποιότητα αυτών των σχέσεων μέσα από ένα ευρύ φάσμα συνθηκών (π.χ. ικανότητα ωφέλιμου φορτίου, τον αλγόριθμο που

χρησιμοποιούν οι χρήστες κλπ), ενώ ενσωματώνει επίσης τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις όπως το φωτισμό και τις καιρικές συνθήκες.

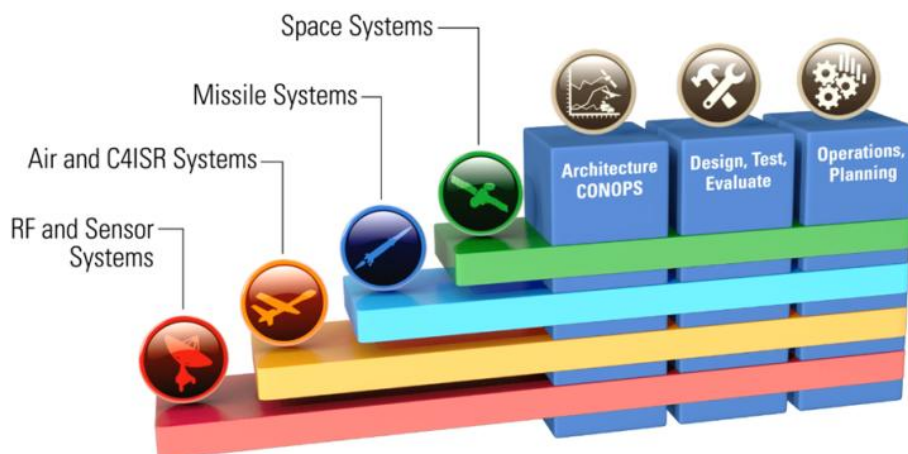
Οι 2D και 3D απεικονίσεις μπορεί να βοηθήσουν στη βελτίωση της επίγνωσης της κατάστασης. Οι χρήστες μπορούν να μοιραστούν τα αποτελέσματά τους με άλλους μέσω στιγμιότυπων, ταινιών, εκθέσεων, γραφικών παραστάσεων, και ακόμη αρχείων VDF για τη χρήση τους σε STK Viewer.

Ο STK προγραμματισμός της διασύνδεσης προσφέρει μια μεγάλη ποικιλία από επιλογές για την αυτοματοποίηση και να προσαρμογή του STK σε τεχνολογίες άλλων εφαρμογών. Υπάρχουν ακόμα, πρόσθετες επιλογές



επέκτασης του STK μέσω plugins, η διασύνδεσή του STK εξωτερικά μέσω COM και scripting διεπαφές, και η ανάπτυξη custom εφαρμογών.

Τέλος, το STK χρησιμοποιείται από χιλιάδες χρήστες σε διάφορους τομείς εφαρμογών και σε όλες τις φάσεις του κύκλου ζωής ενός προγράμματος.



Στη παρακάτω ιστοσελίδα AGI (Alliance Graphique Internationale) υπάρχει μια συλλογή από βίντεο με τη χρήση του STK 11:

<http://www.agi.com/products/video-samples/>

## 1.2. STK Προγραμματισμός

Ο προγραμματισμός του STK προσφέρει μια μεγάλη ποικιλία από επιλογές για την αυτοματοποίηση και την προσαρμογή του STK ώστε να ενσωματωθεί σε άλλες εφαρμογές. Οι πρόσθετες επιλογές που υπάρχουν μας επιτρέπουν να επεκτείνουμε το STK μέσω plugins, τη διασύνδεσή του εξωτερικά μέσω COM και scripting διεπαφών, και την ανάπτυξη STK Engine εφαρμογών.

### 1.2.1. Έκδοση STK 11

Καλώς ήρθατε στο STK 11, μια ισχυρή έκδοση του STK. Ο τομέας της αεροδιαστημικής συνεχίζει να αυξάνεται, λόγω της αύξησης του αριθμού των χρηστών, καθώς αυξάνεται η ζήτηση για συνεχώς εξελισσόμενες υπηρεσίες στον εμπορικό, πολιτικό και στον αμυντικό τομέα. Ο σκοπός αυτής της έκδοσης, είναι να βελτιωθεί η ποσοτική ικανότητα του STK με τα νέα εργαλεία και τις νέες μεθόδους που διαθέτει ώστε να χειρίζεται μεγαλύτερα και πιο σύνθετα σενάρια. Έτσι λοιπόν, με τις νέες βελτιωμένες εκδόσεις υποστηρίζεται η 64-bit επιφάνεια εργασίας, ένας αναβαθμισμένος μεταγλωττιστής που παρέχει καλύτερη βελτιστοποίηση των βασικών αλγορίθμων.

Με τη νέα αρχιτεκτονική του λογισμικού αυτού, μπορούμε να επωφεληθούμε πλήρως από τα εξής:

- **Συνεχή ροή εδάφους**

Τώρα μπορούμε να περιηγηθούμε σε όλο τον κόσμο με την ανάλυση και την απεικόνιση από το Terrain Server του STK, όπου η οπτικοποίηση περιλαμβάνεται από το STK δωρεάν.

- **Ογκομετρικές μετρήσεις**

Οι ογκομετρικές μετρήσεις (Volumetrics) συνδυάζουν την ευελιξία της ανάλυσης με τις δυνατότητες της χωρικής κάλυψης. Μπορούμε να ορίσουμε μια ποικιλία από 3D ογκομετρικά δίκτυα σε οποιοδήποτε σύστημα συντεταγμένων, ακόμη και αν τα εν λόγω συστήματα συντεταγμένων συνδέονται με κινούμενα αντικείμενα. Στη συνέχεια, μπορούμε να εφαρμόσουμε χωρικούς υπολογισμούς σε όλες τις εκδόσεις του STK (συμπεριλαμβανομένων των νέων χαρακτηριστικών στο STK 11). Επιπλέον, μπορούμε να εισάγουμε τα δικά μας δεδομένα για ογκομετρική ανάλυση και οπτικοποίηση.

- **Συγχρονισμένες συστοιχίες**

Οι συγχρονισμένες συστοιχίες τύπου κεραίας μπορεί να χρησιμοποιηθούν τόσο σε STK Επικοινωνίες όσο και STK Ραντάρ ώστε να διαμορφώσουν μια ποικιλία από νέα σενάρια αποστολής, συμπεριλαμβανομένων των παρεμβολών GPS, και παρεμβολών επικοινωνιών. Οι συγχρονισμένες συστοιχίες τύπου κεραίας μας επιτρέπουν να καθορίσουμε τις φυσικές πτυχές των στοιχείων της κεραίας, χρησιμοποιώντας διάφορους τύπους διάταξης. Επιπλέον, η κατεύθυνση της κεραίας μπορεί να οριστεί με βάση τα STK αντικείμενα, τα δεδομένα του χρήστη, ή τα σενάρια plugin.

- **Aviator**

Το Aviator είναι η επόμενη γενιά των αεροσκαφών Modeler, το οποίο παρέχει ένα αεροσκάφος διαδρομής-προγραμματισμού και το σχεδιασμό εργαλείων που ταιριάζει ιδανικά για την εκτέλεση υψηλής ακρίβειας και χρόνο-δυναμικής ανάλυσης. Το Aviator περιλαμβάνει επιπλέον, τη δυνατότητα να διαμορφώσει ένα σταθερό και αμετάβλητο περιβάλλον στις επιδράσεις της ταχύτητας του ανέμου για την απόδοση του αεροσκάφους. Το Aviator Pro είναι μια επέκταση του Aviator που μας επιτρέπει να μοντελοποιήσουμε πιο προηγμένες διαδικασίες, παρέχοντας μια επιλογή στρατηγικών, σε σχέση με άλλα αεροσκάφη, συμπεριλαμβανομένης της παρακολούθησης των κινούμενων στόχων σε τροχιά γύρω από ένα σημείο σε σχέση με άλλα αντικείμενα.

- **EOIR**

Το STK EOIR περιλαμβάνει μια πληθώρα βελτιώσεων που παρέχει μεγαλύτερη ευελιξία στην παρακολούθηση και την απόδοση απεικόνισης των ηλεκτρο-οπτικών και υπέρυθρων αισθητήρων. Οι εφαρμογές περιλαμβάνουν χώρο επίγνωσης της κατάστασης, την πυραυλική άμυνα και τη τηλεπισκόπηση. Πιο συγκεκριμένα, το EOIR υποστηρίζει τώρα το μοντέλο MODTRAN. Επιπλέον, οι χρήστες μπορούν τώρα να εφαρμόσουν 3D μοντέλα, και διάφορα προφίλ θερμοκρασίας. Τέλος, οι αισθητήρες EOIR έχουν ενσωματωθεί ως ένα νέο είδος αισθητήρα στο STK.

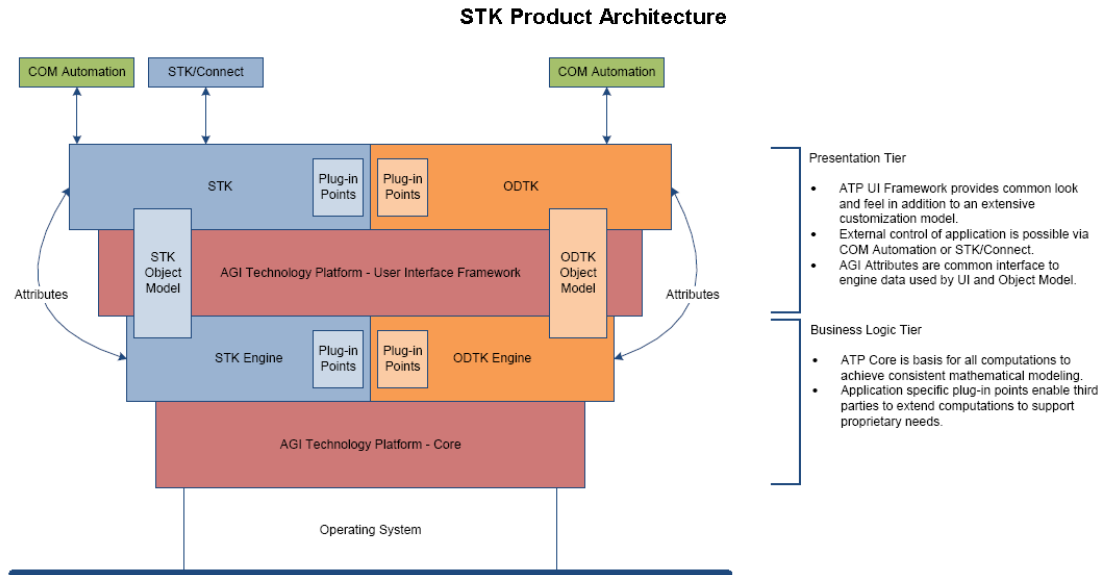
### **1.2.2. Νέες δυνατότητες στο STK 11**

Αυτή η έκδοση του STK εισάγει τεχνικές βελτιώσεις στα ακόλουθα:

1. Βελτίωση απόδοσης
2. Έδαφος διακομιστή
  - 3D γραφικά
  - 3D Επεξεργασία αντικειμένων
  - Γραφικά αντικειμένων
  - Ελεύθερο σχέδιο
3. Εκθέσεις και γραφήματα
4. Νέο Ολοκληρωμένος Κατάλογος
5. Νέοι αισθητήρες
6. Βελτιωμένα Εξωτερικά Αρχεία
7. Βελτιωμένα Αρχεία δεδομένων
8. Ανάλυση Ενοτήτων
  - STK Pro
  - STK Ανάλυση Workbench
  - TK Επικοινωνίες
  - STK Ραντάρ
  - STK Κάλυψη
  - Ενσωμάτωση STK
9. Εξειδικευμένες ενότητες
  - STK Aviator
  - STK Aviator Pro
  - TK Astrogator
  - STK EOIR
  - STK διαστημικό περιβάλλον
10. Επεκτάσεις
  - MATLAB Interface STK
  - STK Επεκτάσεις Parallel Computing
  - STK Real-Time Τεχνολογία Εντοπισμού (RT3)
  - STK Urban επέκταση για τις Επικοινωνίες
  - Ανάλυση ογκομετρικού STK

### 1.2.3. Αρχιτεκτονική του STK11

Στη παρακάτω εικόνα βλέπουμε την αρχιτεκτονική του STK.



**Εικόνα 1 Αρχιτεκτονική STK**

## Κεφάλαιο 2°

### 2.1 Προτεινόμενες απαιτήσεις του συστήματος για εγκατάσταση του STK

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναφερθούμε στα λειτουργικά συστήματα που υποστηρίζουν την έκδοση STK 11 καθώς και την διαδικασία εγκατάστασης του λογισμικού αυτού.

#### 2.1.1 Λειτουργικά Συστήματα που υποστηρίζουν την εγκατάσταση του STK

- Το STK μπορεί να τρέξει ως μια 32-bit ή 64-bit εφαρμογή σε:
- windows 10
- windows 8
- windows 7
- Windows Server 2012
- Windows Server 2008 R2

#### 2.1.2 Απαιτήσεις υλικού

Υλικό	Απαιτήσεις
Ταχύτητα CPU	2+ GHz
Επεξεργαστής	Intel Core Duo, SSE2 (or greater) Pentium 4 or Xeon Processors
Μνήμη/RAM	3+ GB
Χωρητικότητα Δίσκου	3+ GB <a href="#">STK Modules</a>
Κάρτα Γραφικών	High-end OpenGL συμβατή κάρτα γραφικών (512+MB μνήμη) που υποστηρίζει το OpenGL 2.0+.
Υλικό Δικτύου	Απαιτείται κάρτα δικτύου

### 2.1.3 Ελάχιστες Απαιτήσεις λογισμικού

Microsoft Internet Explorer 10.

### 2.1.4 Εικονικά Περιβάλλοντα

Το STK μπορεί να εκτελεστεί με επιτυχία με την επιτάχυνση γραφικών σε ένα εικονικό περιβάλλον, όταν ρυθμιστεί σωστά σε ένα σύστημα που ανταποκρίνεται σε ορισμένες απαιτήσεις υλικού και λογισμικού.

### 2.1.5 ArcGIS Συμβατή Έκδοση

Το STK (32-bit) υποστηρίζει τις ακόλουθες εκδόσεις του λογισμικού ArcGIS:

ArcGIS Λογισμικό	Απαιτήσεις
ArcGIS Desktop	ArcGIS 10.0 (SP 4 or later), ArcGIS 10.1 with any service pack, ArcGIS 10.2, or ArcGIS 10.3.
ArcGIS Engine Runtime	ArcGIS Engine Runtime 10.0 (SP 4 or later, ArcGIS Engine Runtime 10.1 with any service pack, ArcGIS 10.2, or ArcGIS 10.3.

### 2.1.6 Σύνδεση με STK Online Services

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το πώς το STK συνδέεται στο Internet και πώς να διατηρήσουμε μια σύνδεση, ανάλογα με το περιβάλλον του δικτύου σας, μπορούμε να επισκεφτούμε την παρακάτω σελίδα:

[Network Connections for STK Online Services](#)

## 2.2 Εγκατάσταση STK

### 2.2.1 Για να εγκαταστήσετε το STK:

Τοποθετούμε το δίσκο με το STK ή μπορούμε να το κατεβάσουμε για εγκατάσταση.

**Σημείωση:** Εάν δεν είναι ενεργοποιημένη η λειτουργία αυτόματης εκτέλεσης, εκτελούμε το install.exe αρχείο.

Επιλέγουμε το λογισμικό που θέλουμε να εγκαταστήσουμε και κάνουμε κλικ στο κουμπί Έναρξη εγκατάστασης. (Συνιστάται ότι αποδεχόμαστε τις προεπιλεγμένες επιλογές.) Εμφανίζεται η οθόνη υποδοχής για την πρώτη μας επιλογή.

- Το πρόγραμμα θα εγκατασταθεί βήμα-βήμα.

- Όταν ολοκληρωθεί η εγκατάσταση, κάνουμε κλικ στο κουμπί **Τέλος**.

**Σημείωση:** Η εγκατάσταση STK δημιουργεί ένα αρχείο καταγραφής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αντιμετώπιση προβλημάτων. Το αρχείο καταγραφής βρίσκεται στο φάκελο% temp% του προσωπικού λογαριασμού του εκάστοτε χρήστη του συστήματός, και έχει μία από τις ακόλουθες μορφές:

- STKInstallLog\_YYYY-MM-DD\_HH-MM-SS.txt
- STKDvdInstallLog\_YYYY-MM-DD\_HH-MM-SS.txt

όπου EEEE-MM-DD και HH-MM-SS αναφέρονται στην ημερομηνία και την ώρα της δημιουργίας του αρχείου.

Επίσης, όταν εκτελούμε το STK για πρώτη φορά, μας ζητά τα εξής:

- Να ορίσουμε μια περιοχή του χρήστη για τα αρχεία των σεναρίων μας. Θα μας εμφανίσει ως προεπιλογή την περιοχή χρήστη που είναι C: \ Users \ <όνομα χρήστη> \ Documents \ STK <αριθμός έκδοσης>. Μπορούμε να αλλάξουμε την περιοχή του χρήστη, κάνοντας κλικ στο κουμπί **Αναζήτηση**.
- Επιλέγουμε την προεπιλεγμένη πηγή για τα SGP4 και GPS.
- Εάν τα αρχεία STK 11 εντοπιστούν, θα μας δοθεί η δυνατότητα να τα αντιγράψουμε στον κατάλογο STK 11 του χρήστη.

Αν σε οποιαδήποτε στιγμή θέλουμε να ορίσουμε την περιοχή χρήστη σε μια άλλη θέση του φακέλου μας, μπορούμε να ξαναδημιουργήσουμε φάκελο επιλέγοντας STK 11-> Επαναφορά των τρεχουσών ρυθμίσεων του χρήστη από το μενού Έναρξη-> Προγράμματα. Όταν εκτελούμε το STK, θα δούμε τα ίδια μηνύματα που παρουσιάστηκαν όταν τρέξαμε το STK για πρώτη φορά.

## Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>

### 3. Χρησιμοποιώντας το Σύστημα Βοήθειας STK Desktop

Το σύστημα βοήθειας STK Desktop αποτελείται από τα αρχεία HTML και ένα πλαίσιο, τα οποία υποστηρίζουν το HTML5. Τα κουμπιά βοήθειας βρίσκονται στη διεπαφή χρήστη του STK, ενώ ένας καλά οργανωμένος πίνακας περιεχομένων και η ισχυρή λειτουργία αναζήτησης στο παράθυρο βοήθεια μας επιτρέπουν να εντοπίσουμε τις πληροφορίες που χρειαζόμαστε, με ευκολία.

Το σύστημα βοήθειας STK Desktop ανοίγει σε ένα παράθυρο του web browser (σε όποια εφαρμογή έχουμε επιλέξει ως προεπιλεγμένο πρόγραμμα περιήγησης στο Web). Εκτός, από το web browser περιβάλλον εργασίας του χρήστη, το σύστημα βοήθειας αποτελείται από μια γραμμή αναζήτησης, γραμμή εργαλείων, περιοχή προβολής, και παράθυρο περιήγησης (το οποίο περιέχει τον πίνακα περιεχομένων). Αν έχουμε επιλέξει την επιλογή online βοήθεια, τότε θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί η έκδοση του συστήματος βοήθειας που φιλοξενείται στην ιστοσελίδα του AGI. Διαφορετικά, το σύστημα βοήθειας που θα χρησιμοποιήσουμε είναι μια τοπικά εγκατεστημένη έκδοση.

#### 3.1 Ψάχνοντας στο STK Desktop Help

Η γραμμή αναζήτησης είναι παρόμοια με τις μεγάλες μηχανές αναζήτησης στο διαδίκτυο.

Εισάγουμε τους όρους στο επισημασμένο χώρο αναζήτησης και κάνουμε κλικ για να ερευνήσουμε το σύστημα βοήθειας STK Desktop για αυτούς τους όρους.

#### 3.2 Φίλτρα

Από προεπιλογή, οι έρευνες διεξάγονται σε όλα τα θέματα στο σύστημα βοήθειας STK Desktop. Μπορούμε να βελτιώσουμε την αναζήτηση επιλέγοντας μια κατηγορία φίλτρου. Κάνουμε κλικ στην επιλογή -> Όλα τα αρχεία και επιλέγουμε ένα φίλτρο από το μενού drop-down που εμφανίζεται, το επιλεγμένο φίλτρο εμφανίζεται τώρα στη γραμμή αναζήτησης ως υπενθύμιση. Μπορούμε να εφαρμόσουμε μόνο ένα φίλτρο σε κάθε στιγμή, αλλά μπορούμε να αλλάξουμε το φίλτρο που εφαρμόζεται στην τρέχουσα αναζήτηση επιλέγοντας ένα διαφορετικό φίλτρο από το drop-down μενού.

#### 3.3 Αποτελέσματα

Τα αποτελέσματα της αναζήτησης εμφανίζονται στην οθόνη με τη σειρά. Ο τίτλος και οι πρώτοι 300 χαρακτήρες του θέματος αναζήτησης εμφανίζονται για κάθε αποτέλεσμα, καθώς και η διαδρομή του αρχείου με το θέμα. Μπορούμε να κάνουμε κλικ στον τίτλο ενός αποτελέσματος αναζήτησης για να εμφανιστεί αυτό το θέμα της Βοήθειας.



Στη συνέχεια, μπορούμε να κάνουμε κλικ στη γραμμή αναζήτησης για να καθαρίσουμε τους όρους αναζήτησης και να ξεκινήσουμε μια νέα αναζήτηση.

### 3.4 Κανόνες





Ο παρακάτω πίνακας παραθέτει τους κανόνες που εφαρμόζονται για αναζητήσεις που πραγματοποιήθηκαν στο σύστημα STK Desktop Help.

#### Κανόνες αναζήτησης

Κανόνες	Περιγραφή
Όροι διάκρισης πεζών-κεφαλαίων	Οι κανόνες αναζήτησης δεν είναι πεζών-κεφαλαίων
«Μέρος» Λέξεων	Η μηχανή αναζήτησης είναι σε θέση να ταιριάζει μερικές λέξεις τόσο μικρές όσο τρεις χαρακτήρες μαζί, οπότε αν δεν είμαστε βέβαιοι για την ορθογραφία του όρου, μπορούμε να εισάγουμε ένα μέρος της λέξης.
Φράσεις	Μπορούμε να επισυνάψουμε πολλαπλούς όρους αναζήτησης σε εισαγωγικά, και να αναθέσουμε στη μηχανή αναζήτησης να εντοπίζει αυτό που ψάχνουμε.
Boolean τελεστές	Μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τους παρακάτω τελεστές Boolean για να τροποποιήσουμε τον τρόπο αναζήτησης: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ΚΑΙ - ένα θέμα που περιέχει όλους τους όρους μιας σειράς όρων.</li> <li>• Ή - ένα θέμα που περιέχει κάθε έναν όρο (ή περισσότερα) από μια σειρά όρων.</li> <li>• ΟΧΙ - ένα θέμα που περιέχει τον πρώτο όρο και δεν περιέχει την τους επόμενους.</li> </ul>

### 3.5 STK Desktop Help Toolbar

Η γραμμή εργαλείων του STK Desktop Help βρίσκεται πάνω από την περιοχή εμφάνισης του θέματος που ψάχνουμε. Τα κουμπιά της γραμμής εργαλείων περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα.

Κανόνες	Περιγραφή
	Αφαιρέστε τους πιο σημαντικούς όρους αναζήτησης.
	Ανάπτυξη ή σύμπτυξη όλων των πτυσσόμενων περιεχομένων στο τρέχον θέμα της Βοήθειας.
	Εκτύπωση τρέχοντος προβαλλόμενου θέματος της βοήθειας.
	Εμφάνιση προηγούμενου ή επόμενου θέματος.







# Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>

## 4. Εργαλειοθήκες

Το STK διαθέτει μια σειρά εργαλειοθηκών οι οποίες είναι ενεργές εφόσον ένα παράθυρο με το οποίο είναι συσχετισμένες είναι και αυτό ενεργό. Για παράδειγμα, η εργαλειοθήκη 3D Γραφικών είναι ενεργή εάν το παράθυρο 3D Γραφικών είναι ενεργό.

Επίσης, οι επιλογές που έχουμε σε μία εργαλειοθήκη είναι ενεργοποιημένες από το τι είναι επιλεγμένο στο συσχετισμένο παράθυρο, επομένως η διαθεσιμότητα των επιλογών στην εργαλειοθήκη STK Tools εξαρτάται από το τι είναι επιλεγμένο στον Object Browser.

Κάποιες από τις βασικές εργαλειοθήκες βλέπουμε παρακάτω:





Όνομα	Εμφάνιση
Animation	
2D Graphics	
3D Graphics	
STK Tools	
Data Providers	
HTML Viewer Controls	

## 4.1 Εργαλεία κίνησης (Animation)

Η εργαλειοθήκη Animation μας επιτρέπει να θέσουμε το σενάριο μας σε κίνηση σε όλα τα 2D και 3D παράθυρα απεικόνισης. Είναι πολύ εύκολη στη χρήση της σαν να διαχειριζόμαστε μία ταινία.

## 4.2 Εργαλεία 2D γραφικών

Η γραμμή εργαλείων 2D γραφικών παρέχει εύκολη πρόσβαση στις πιο συχνά χρησιμοποιούμενες επιλογές και εργαλεία για τον έλεγχο της γραφικής απεικόνισης του σεναρίου μας στο παράθυρο 2D γραφικών.

Κουμπί(Button)	Ονομασία	Λειτουργία
	Μέτρο	Μετρά την απόσταση μεταξύ δύο οποιονδήποτε σημείων στο παράθυρο 2D γραφικών. Η γραμμή κατάστασης πρέπει να είναι ορατή στο χώρο εργασίας. Κάνουμε κλικ σε αυτό το κουμπί και, στη συνέχεια, κάνουμε κλικ και σύρουμε το ποντίκι μεταξύ των δύο σημείων στο παράθυρο 2D γραφικών που θέλουμε να μετρήσουμε. Όταν αφήσουμε το κουμπί στο ποντίκι, η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των δύο σημείων εμφανίζει τα μηνύματα.
	2:1 Αναλογία απεικόνισης	Αλλάζουμε το μέγεθος του παραθύρου 2D γραφικών με τη σωστή της αναλογία 2:1 διαστάσεων. Εάν το παράθυρο 2D γραφικών μεγιστοποιηθεί, αυτό το κουμπί δεν είναι διαθέσιμο.
	Στυλ χαρτών	Ανοίγουμε το παράθυρο Map Styles, όπου μπορούμε να επιλέξουμε μια ήδη αποθηκευμένη προβολή ή να αποθηκεύσουμε την τρέχουσα προβολή.
	Central Body	Αλλάζουμε το κεντρικό σώμα του επιλεγμένου παραθύρου 2D γραφικών επιλέγοντας ένα κεντρικό σώμα από την αναδυόμενη λίστα.

## 4.3 Εργαλεία 3D γραφικών

### Εργαλεία επεξεργασίας

- Μολύβι Grease

### Εργαλεία κάμερας

- Προβολή θέσης και κατεύθυνσης
- Έλεγχος της κάμερας
- Προβολή Path Επεξεργαστή
- Προβολή Pilot
- 3D Snap γραφικών
- Αποθηκευμένες Προβολές
- Επεξεργαστής 3D αντικειμένου

### Εργαλεία ανάλυσης

- Περιοχή εργαλείων
- AzEl Εργαλεία Μάσκας
- Εργαλεία σκίασης
- Εργαλεία Ηλιακού Panel






### Εργαλεία διαχείρισης δεδομένων εδάφους

- Globe Manager

### Model Εργαλεία






- Model Development Environment (MDE)
- Model Attributes Tool
- Primitives

**Βασικά κουμπιά της 3D εργαλειοθήκης είναι:**

Κουμπι(Button)	Λειτουργία
	Ανοίγει το παράθυρο View From To, όπου καθορίζουμε τη τοποθεσία ή το αντικείμενο από το οποίο θέλουμε να βλέπουμε το σενάριο.
	Ανοίγει το εργαλείο View Path Editor.
	Αλλάζει τη τρέχουσα κατεύθυνση του θεατή στην Home View.
	Ανοίγει το εργαλείο Stored Views, όπου μπορούμε να αποθηκεύουμε 3D εικόνες.
	Ανοίγει το εργαλείο View Pilot.

## 4.4 Εργαλεία STK Toolbar

Η εργαλειοθήκη STK Tools μας διευκολύνει στη διαχείριση των εργαλείων των αντικειμένων. Τα εργαλεία αντικειμένων χρησιμοποιούνται για να διαχειριστούμε και να εμφανίσουμε δεδομένα συσχετιζόμενα με ατομικά αντικείμενα.

Κουμπι(Button)	Λειτουργία
	Δημιουργεί το εργαλείο Access για το επιλεγμένο αντικείμενο
	Δημιουργεί το εργαλείο Deck Access για το επιλεγμένο αντικείμενο
	Δημιουργεί το εργαλείο Vector Geometry για το επιλεγμένο αντικείμενο
	Δημιουργεί το εργαλείο Coverage για το επιλεγμένο αντικείμενο
	Δημιουργεί το εργαλείο Grid Inspector για το επιλεγμένο αντικείμενο
	Δημιουργεί ένα νέο παράθυρο 3D Attitude Graphics για το επιλεγμένο όχημα (vehicle)
	Δημιουργεί το εργαλείο Attitude Simulator για τον επιλεγμένο δορυφόρο
	Τραβάει μία εικόνα και τη σώζει στο πρόχειρο ή σε ένα αρχείο, με βάση τις επιλογές που τέθηκαν στο εργαλείο Window Snap Data Providers Toolbar

## 4.5 HTML Viewer Controls Toolbar

Η εργαλειοθήκη HTML Viewer Controls παρέχει ελέγχους για την πλοήγηση ενώ ανατρέχουμε σε ιστοσελίδες με τον HTML Viewer.

# Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>

## 5. STK Add-on Modules

Τα STK add-on modules παρέχουν πιο εξελιγμένες δυνατότητες μοντελοποίησης, προσομοίωσης και ανάλυσης. Μπορούμε να κάνουμε κλικ, σε κάθε ένα σύνδεσμο παρακάτω για μια επισκόπηση των βασικών χαρακτηριστικών μιας συγκεκριμένης ενότητας add-on module.

Τα περισσότερα add-on modules είναι εγκατεστημένα στο STK και ξεκλειδωτά με ένα αρχείο άδειας χρήσης.

### 1. Ανάλυση Ενοτήτων

- [Pro](#)
- [Ανάλυση Workbench](#)
- [Ενσωμάτωση](#)
- [Επικοινωνίες](#)
- [Ραντάρ](#)
- [Κάλυψη](#)
- [Αναλυτής](#)

### 2. Εξειδικευμένες ενότητες Ανάλυσης

- [SatPro](#)
- [Aviator](#)
- [Aviator Pro](#)
- [Astrogator](#)
- [CAT \(Εργαλεία Σύζευξης\)](#)
- [Ηλεκτρο-οπτικές υπερύθρες \(EOIR\)](#)
- [SOLIS](#)
- [Αποτελεσματικά εργαλεία περιβάλλοντος](#)
- [Χρονοδιάγραμμα](#)
- [MMT \(Missile Modeling Tools\) \(ITAR\)](#)

### 3. Ανάλυση Επεκτάσεων

Add-on επεκτάσεις για ορισμένες ενότητες:

- [Optimizer για STK Analyzer](#)
- [STK TIREM επέκταση για Επικοινωνίες](#)
- [Αναβαθμισμένο περιβάλλον STK Ραντάρ για ραντάρ \(ITAR\)](#)

- [STK Urban επέκταση για Επικοινωνίες](#)
- [STK Parallel Computing για STK](#)
- [Real-Time Tracking Τεχνολογία \(RT3\) για STK και AGI Viewer](#)
- [Κατανεμημένα Simulation \(DSim\) για STK και AGI Viewer](#)

#### **4. Δεδομένα ενοτήτων**

- [STK Data Federate \(SDF\)](#)
- [STK Terrain και Χάρτες](#)



## Κεφάλαιο 6<sup>ο</sup>

### 2.1.2 STK Plugins

Τα STK plugins χρησιμοποιούνται για την ενσωμάτωση επιπλέον δυνατοτήτων και λειτουργιών στην επιφάνεια εργασίας του STK. Μόλις εγκατασταθεί, ένα plugin μπορεί να προσεγγιστεί από μια γραμμή εργαλείων ή από το μενού στο χώρο εργασίας του STK.

Μια λίστα με STK plugins διαθέσιμα για λήψη, βρίσκεται στο AGI Product Explorer.

### 6.1 Εγκατάσταση των STK Plugins

Μπορούμε να εγκαταστήσουμε τα ακόλουθα STK Plugins από το STK DVD:

- [CZML Export Plugin](#)

Μας επιτρέπει να εξάγουμε STK αντικείμενα και γραφικά.

- [Αρχεία πλοήγησης Plugin](#)

Προσθέτουν πληροφορίες από τα αρχεία πλοήγησης που βελτιώνουν την ανάλυση της πλοήγησής μας. Επιπλέον, μπορεί να φέρει πληροφορίες δορυφόρου GPS διακοπής και να ενημερώσουμε τα δορυφορικά διαστημικά αρχεία για να αποκλείσουν τους δορυφόρους από την ανάλυσή μας κατά τη διάρκεια της διακοπής.

- [ArcGIS REST πελάτη Plugin](#)

Παρέχει μια διεπαφή για το χρήστη να συνδεθεί σε ένα διακομιστή χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο ArcGIS REST, και να προσθέσει τα δεδομένα από το διακομιστή στο παράθυρο 3D γραφικών.

- [Web Map Services Plugin](#)

Παρέχει μια διεπαφή για το χρήστη να συνδεθεί σε ένα WMS ή WMTS server, να περιηγηθεί στα διαθέσιμα επίπεδα, και να επιλέξει τα επίπεδα που θα προσθέσει στο παράθυρο 3D γραφικών.

# Κεφάλαιο 7<sup>ο</sup>

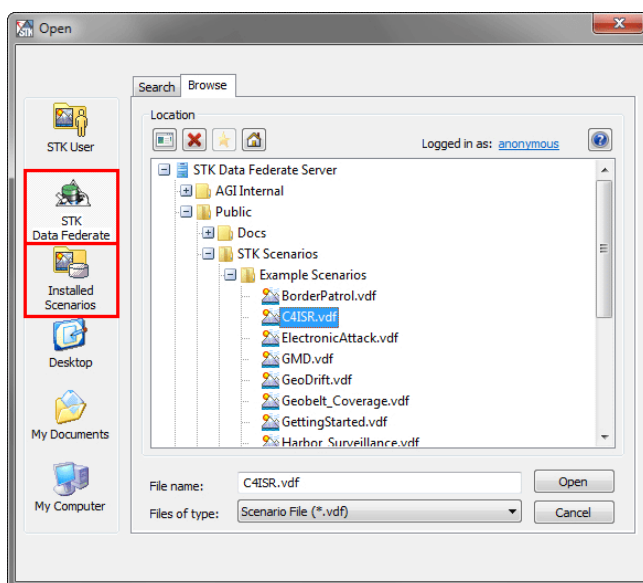
## 7. Αντικείμενα στο STK

Στο κεφάλαιο αυτό, θα αναφέρουμε μερικά αντικείμενα που χρησιμοποιούνται στο STK και στην τροποποίηση αυτών.

### 7.1 STK Σενάρια

Τα σενάρια απεικονίζουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του STK και αποδεικνύουν τις θεμελιώδεις έννοιες του STK. Είναι ένας καλός τρόπος για να εξοικειωθούμε περισσότερο με τις δυνατότητες του STK και τα χαρακτηριστικά του.

Για να ανοίξουμε ένα παράδειγμα σεναρίου->Κάνουμε κλικ στο Αρχείο/Άνοιγμα αρχείου από το μενού επιλέγουμε ένα από τα κουμπιά στα αριστερά. Ο κατάλογος των σεναρίων θα εμφανιστεί σε μορφή VDF(εικόνα2):



Εικόνα 2

Τα «Εγκατεστημένα Σενάρια» είναι παραδείγματα που περιλαμβάνονται με την εγκατάσταση του STK και δεν χρειάζονται συνδεσιμότητα στο Internet. Τα σενάρια «STK Δεδομένων Federate» φιλοξενούνται μέσω της απευθείας σύνδεσης του STK διακομιστή Δεδομένων και καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα των περιπτώσεων χρήσης και των παραδειγμάτων λειτουργικότητας.

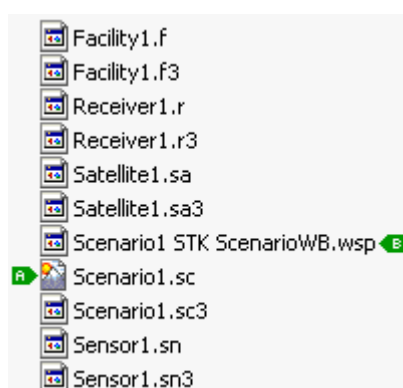
Οπότε δεν έχουμε παρά να επιλέξουμε ένα αρχείο και να κάνουμε κλικ στο Άνοιγμα, ώστε να δούμε την λειτουργία του.

### 7.1.1 Τι είναι ένα σενάριο;

Ένα σενάριο σε STK είναι ένα επιχειρησιακό ή αναλυτικό παράδειγμα που μοντελοποιείτε με το λογισμικό STK. Σε STK, ένα σενάριο αντιπροσωπεύεται από ένα εικονίδιο μιας ιδεατής "σκηνής", όπως φαίνεται παρακάτω:

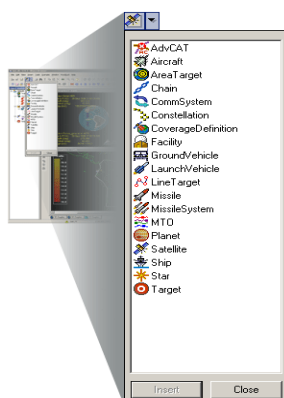


Όταν επιλέγουμε Save από το μενού Αρχείο στο STK, σώζετε ένα σενάριο. Ωστόσο, σε αντίθεση με άλλες εφαρμογές που αποθηκεύουν ένα ενιαίο αρχείο, το STK αποθηκεύει ένα σενάριο σαν μια ομάδα αρχείων που περιλαμβάνουν τη συλλογή των αντικειμένων που έχουν σχέση με το σενάριο. Παρακάτω βλέπουμε ένα παράδειγμα ενός αποθηκευμένου σεναρίου.



Όταν αποθηκεύουμε ένα σενάριο, το ίδιο το σενάριο αποθηκεύεται ως ένα αντικείμενο, και κάθε αντικείμενο μέσα στο σενάριο αποθηκεύεται ξεχωριστά. Η επέκταση αρχείου για το σενάριο είναι ".sc". Επιπλέον, η τρέχουσα διάταξη του χώρου εργασίας μας αποθηκεύεται σε ένα αρχείο βιβλίου εργασίας.

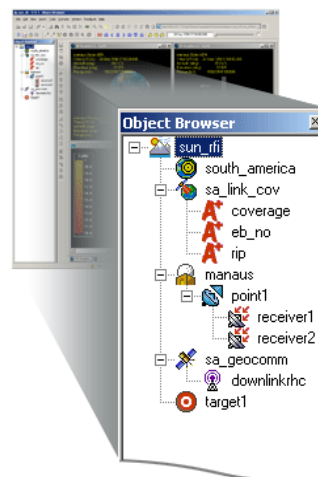
Δορυφόρους, αεροσκάφη, οχήματα εδάφους, πλοία, πλανήτες, αστέρια, δέκτες και πομποί είναι **παραδείγματα** των αντικειμένων που μπορεί να αποτελέσει ένα σενάριο στο STK. Μέσα σε ένα σενάριο, μπορούμε να ορίσουμε γενικές ιδιότητες, όπως τη χρονική περίοδο, μονάδες μέτρησης, και την εμφάνιση των παραθύρων σε 2D και 3D μορφή. Οι πληροφορίες που περιέχονται στο σενάριο μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη δημιουργία αναφορών και για την εκτέλεση άλλων αναλυτικών εργασιών.



Μπορούμε να δημιουργήσουμε απεριόριστο αριθμό σεναρίων με το STK, ωστόσο, μόνο ένα σενάριο μπορεί να είναι ανοικτό κάθε στιγμή.

Όλα τα αντικείμενα που μπορούμε να προσθέσουμε σε ένα σενάριο (εικόνα3).

Για να οικοδομήσουμε ένα σενάριο, πρέπει να επιλέξουμε αντικείμενα από τον Κατάλογο αντικειμένου και να ορίσουμε τις ιδιότητές τους. Όταν προσθέσουμε ένα αντικείμενο σε ένα σενάριο, εμφανίζεται στο παράθυρο Object Browser, όπως φαίνεται παρακάτω. Στη συνέχεια, το αντικείμενο μπορεί να ονομαστεί και να ρυθμιστούν οι ιδιότητές του.



Εικόνα 3

## 7.1.2 Δημιουργία σεναρίου

### ➤ Δημιουργία ενός σεναρίου.

1. Ξεκινάμε το STK (📄).
2. Δημιουργούμε ένα νέο σενάριο (📁).
3. Στον Οδηγό Νέου Σεναρίου ορίζουμε τις ακόλουθες επιλογές:
  - Ονομάζουμε το σενάριο («STK Fundamentals»).
  - Ορίζουμε την έναρξη ανάλυσης και λήξης ή αποδεχόμαστε τις προεπιλογές.

### ➤ Προσαρμόζουμε το STK Workspace.

1. Κλείνουμε το Insert STK εργαλείο Αντικειμένου. Θα το εξερευνήσουμε αυτό αργότερα.
2. Κλείνουμε το Timeline View (🗨) κάνοντας κλικ στην επάνω δεξιά γωνία του Timeline View.
3. Μεγιστοποιούμε (📐) το 3D παράθυρο γραφικών.

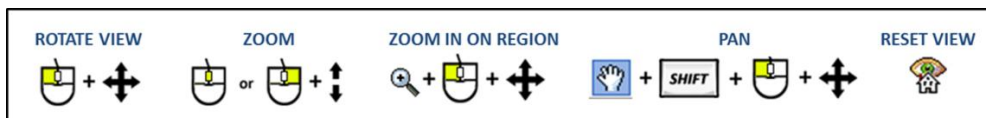
**Σημείωση:** Το STK οργανώνει τα ολοκληρωμένα παράθυρα με καρτέλες στο κάτω μέρος της ολοκληρωμένης εργασίας.

Επεκτείνουμε το μενού Παράθυρο και επιλέγουμε Κάθετα Πλακάκια για να συγκεντρώσουμε στο κέντρο τα παράθυρα στο χώρο εργασίας.

### ➤ Αποθηκεύουμε το σενάριο

1. Επεκτείνουμε το μενού Αρχείο και επιλέγουμε Save (Αποθήκευση 📄) για να αποθηκεύσουμε το σενάριο.
  - Το STK δημιουργεί αυτόματα ένα κατάλογο με το ίδιο όνομα με το σενάριό μας.

- **Εξερευνούμε το παράθυρο 2D γραφικών.**
  1. Χρησιμοποιούμε τα στοιχεία ελέγχου του ποντικιού για να κάνουμε ζουμ και να κινηθούμε γύρω από τα παράθυρα γραφικών 2D.
    - Για να μετακινήσουμε, κρατάμε πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και σύρουμε το ποντίκι γύρω από το παράθυρο γραφικών 2D.
    - Για μεγέθυνση και σμίκρυνση, χρησιμοποιούμε τον τροχό κύλισης του ποντικιού ή τα εικονίδια ζουμ. (🔍, 🔍)
  
- **Εξερευνούμε το παράθυρο γραφικών 3D.**
  1. Για να περιστρέψουμε την υδρόγειο, κρατάμε πατημένο το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και μετακινούμε το ποντίκι.
  2. Για να μεγεθύνουμε, κρατάμε πατημένο το δεξί πλήκτρο του ποντικιού και μετακινούμε το ποντίκι πάνω και κάτω (ή χρησιμοποιούμε τον τροχό κύλισης του ποντικιού).
  3. Για να μεγεθύνουμε μια περιοχή, κάνουμε κλικ στο κουμπί Zoom In(🔍) και σύρουμε ένα πλαίσιο γύρω από την περιοχή ενδιαφέροντος.
  4. Για να μετακινήσουμε γύρω, ενεργοποιούμε τη λειτουργία Grab Globe(👉) και κρατάμε πατημένο το πλήκτρο Shift και το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού και μετακινούμε το ποντίκι.
  5. Χρησιμοποιούμε το πλήκτρο Home Προβολή(🏠) για να επιστρέψουμε στην προεπιλεγμένη προβολή της Γης.



- **«Ζωντανέψτε» μέσω του Σεναρίου**
  1. Χρησιμοποιούμε τα στοιχεία ελέγχου κίνησης για να παίξουν μέσα από το σενάριο.
    - Play (▶) ή Βήμα εμπρός (▶▶) ή Βήμα προς τα πίσω (◀◀).
    - Σταματάμε (||) τη δράση.
    - Αυξάνουμε (⬆) ή Μειώνουμε (⬇) την ταχύτητα κίνησης.
    - Επαναφέρουμε (⏮) τη δράση.
  2. Χρησιμοποιούμε τη γραμμή ολίσθησης στο Timeline View για να μετακινηθούμε μέσα στη χρονική περίοδο του σεναρίου.

## 7.2 Τα βιβλία εργασίας

Ένα αρχείο βιβλίου εργασίας είναι ένα μέρος σεναρίου. Αποθηκεύεται ως ξεχωριστό αρχείο. Όταν δημιουργείται το βιβλίο εργασίας, λαμβάνει το ίδιο όνομα με το σενάριο, με μια επέκταση αρχείου "STK Σενάριο WB». Το βιβλίο εργασίας περιέχει πληροφορίες σχετικά με την τρέχουσα διάταξη του χώρου εργασίας του STK. Όταν το σενάριο επαναλαμβάνεται, εάν παρουσιάζεται ένα αρχείο βιβλίου εργασίας, η διάταξη των παραθύρων και οι γραμμές εργαλείων στο χώρο εργασίας θα ταιριάζουν με τη διάταξη που

ορίστηκε όταν δημιουργήθηκε το σενάριο. Αυτό μας δίνει τη δυνατότητα να διαμορφώσουμε τον χώρο εργασίας για κάθε σενάριο και να επιτρέψουμε και σε άλλους χρήστες να επωφεληθούν από αυτή τη διαμόρφωση.

**Σημείωση:** Εάν το βιβλίο εργασίας δεν βρίσκεται στον κατάλογο config του χρήστη, είναι φορτωμένο από το < STK install φάκελο > \ prefs φάκελο.

## 7.3 Εισαγωγή STK αντικειμένων

### 1. Σχεδιάζουμε τουλάχιστον μια περιοχή εδάφους (οποιοδήποτε είδους 📍 🏠 🌐)

- Από το εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένων STK(🏠🌐) επιλέγουμε Place(📍) και διαλέγουμε μία από τις διαθέσιμες μεθόδους (παραδείγματα παρακάτω).
  - **από τη Βάση Δεδομένων Πόλης:**
    1. στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένων STK, επιλέγουμε Place.
    2. επιλέγουμε από τη Βάση Δεδομένων Πόλης από τη Λίστα Επιλογής Μεθόδου.
    3. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εισαγωγή για να εμφανιστεί η Βάση Δεδομένων Πόλης.
    4. στο πεδίο κειμένου Όνομα Πόλης, πληκτρολογούμε το όνομα μιας πόλης (π.χ. Bloomington)
    5. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Αναζήτηση. Οι πόλεις που ταιριάζουν θα εμφανιστούν στη λίστα των αποτελεσμάτων.
    6. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εισαγωγή.
    7. κάνουμε κλικ στο κουμπί Κλείσιμο για να κλείσουμε το παράθυρο της Βάσης Δεδομένων Πόλης.
  - **Αναζήτηση με διεύθυνση(📶):**
    1. στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένων STK, επιλέγουμε Place.
    2. επιλέγουμε αναζήτηση ανά διεύθυνση από τη Μέθοδο Επιλογής Λίστας.
    3. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εισαγωγή για να εμφανιστεί το ένθετο εργαλείο αναζήτησης διευθύνσεων.
    4. στο πεδίο κειμένου αναζήτησης, πληκτρολογούμε μία διεύθυνση (π.χ. Λεωφόρος Pennsylvania, 1600).
    5. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Αναζήτηση. Οι διευθύνσεις που ταιριάζουν θα εμφανιστούν στη λίστα των αποτελεσμάτων.
    6. επιλέγουμε το αντίστοιχο αποτέλεσμα από τη λίστα (π.χ. Λευκός Οίκος).
    7. επιλέγουμε το επιθυμητό χρώμα κάτω αριστερά (π.χ. λευκό)
    8. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εισαγωγή.
    9. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Κλείσιμο για να κλείσουμε το Ένθετο παράθυρο Διεύθυνσης.

- Από το εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένου STK, επιλέγουμε Διευκόλυνση και διαλέγουμε μία από τις διαθέσιμες μεθόδους (παραδείγματα παρακάτω).
  - **εισάγουμε Προεπιλογή**
    1. στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένων STK, επιλέγουμε Διευκόλυνση(🛠️).
    2. επιλέγουμε Εισαγωγή Προεπιλογής στην επιλογή: Επιλέγουμε μια Μέθοδο.
    3. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εισαγωγή.
    4. κάνουμε δεξί κλικ στην εγκατάσταση στο παράθυρο Object Browser και επιλέξτε Μετονομασία (π.χ. AGI\_HQ)
  - **από το πρότυπο Βάσης Δεδομένων Αντικειμένου**
    1. Στο εργαλείο εισαγωγή Αντικειμένων STK, επιλέγουμε Διευκόλυνση.
    2. επιλέγουμε από το Πρότυπο Βάσης Δεδομένων Αντικειμένου από την Επιλογή Μεθόδου.
    3. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εισαγωγή για να εμφανιστεί η Βάση Δεδομένων Διευκόλυνσης.
    4. στο πεδίο Όνομα Κειμένου, πληκτρολογούμε ένα όνομα δικτυακού τόπου (π.χ. Guam 2).

**Σημείωση:**

Μπορεί να εμφανιστούν διπλά αποτελέσματα. Κάνουμε κύλιση προς τα δεξιά για να δούμε την Πηγή. Αν υπάρχει μία σύνδεση στο ίντερνετ, τα αποτελέσματα θα εμφανιστούν τόσο από το πρότυπο Βάσης Δεδομένων της AGI (απαιτεί ίντερνετ) όσο και από την Τοπική Βάση Δεδομένων.

5. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Αναζήτηση. Οι εγκαταστάσεις που ταιριάζουν εμφανίζονται στη λίστα των αποτελεσμάτων.
6. επιλέγουμε το αντίστοιχο αποτέλεσμα από τη λίστα (π.χ. Guam 2 GU2 Leolut).
7. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εισαγωγή.
8. κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Κλείσιμο για να κλείσουμε το παράθυρο Διευκόλυνσης Βάσης Δεδομένων.

- Από το εργαλείο Εισαγωγή Αντικείμενου STK, επιλέγουμε Target (🎯) και επιλέγουμε μία από τις διαθέσιμες μεθόδους (π.χ. κάτω).
  - **Εισάγετε Προεπιλογή**
    1. Στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικείμενου STK, επιλέγουμε Target.
    2. Επιλέγουμε Εισαγωγή Προεπιλογής στην επιλογή: Επιλέγουμε μέθοδο.
    3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή ...


**Σημείωση:**

Το αντικείμενο-στόχος της προεπιλογής μας βρίσκεται στο μηδέν (0) βαθμούς γεωγραφικού πλάτους και μηδέν (0) βαθμούς γεωγραφικού μήκους.

**2. Κεντράρουμε την προβολή 3D σε μια περιοχή του εδάφους**

- Στην Περιήγηση Αντικειμένου STK, κάνουμε δεξί κλικ σε μια περιοχή του εδάφους (και επιλέγουμε Zoom To).
- Χρησιμοποιούμε το πλήκτρο Προβολή Home για να επαναφέρουμε την προβολή 3D.

### 3. Σχεδιάζουμε τουλάχιστον ένα κινούμενο όχημα (οποιοδήποτε τύπου ).

- Από το εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένου STK , επιλέγουμε Δορυφόρο() και επιλέγουμε μία από τις διαθέσιμες μεθόδους (παραδείγματα παρακάτω).

- **Αναζήτηση Από το πρότυπο βάσης δεδομένων αντικειμένου**

1. Στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένου Εισαγωγή STK, επιλέγουμε Δορυφόρος.
2. Επιλέγουμε το Από πρότυπο βάσης δεδομένων αντικειμένου ως επιλογή: Επιλέγουμε μια μέθοδο.
3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή για να φέρουμε το πρότυπο βάσης δεδομένων αντικειμένου στην αρχική οθόνη.
4. Στο πεδίο Όνομα κειμένου ή ταυτότητας, πληκτρολογούμε ένα όνομα του δορυφόρου ή ταυτότητας (π.χ. Geoeye).
5. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Αναζήτηση. Οι δορυφόροι που ταιριάζουν εμφανίζονται στο πεδίο Αποτελεσμάτων.

#### **Σημείωση**

Μπορεί να εμφανιστούν διπλά αποτελέσματα. Κάνουμε κύλιση προς τα δεξιά για να δούμε την Πηγή. Αν υπάρχει μία σύνδεση στο ίντερνετ, τα αποτελέσματα θα εμφανιστούν τόσο από το πρότυπο Βάσης Δεδομένων της AGI (απαιτεί ίντερνετ) όσο και από την Τοπική Βάση Δεδομένων. Εάν δεν υπάρχει σύνδεση με το Διαδίκτυο, το STK θα ψάξει μόνο την τοπική βάση δεδομένων.

Κάνουμε κλικ στο κουμπί Για προχωρημένους για περισσότερες επιλογές Εισαγωγής. Εδώ μπορούμε να επιλέξουμε τη χρονική περίοδο ανάλυσης, το μέγεθος του βήματος πολλαπλασιασμού και την πηγή TLE.

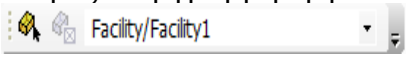
6. Επιλέγουμε το αντίστοιχο αποτέλεσμα (π.χ. Επίσημο Όνομα = GeoEye 1) από τη λίστα.
7. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή.
8. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Κλείσιμο για να κλείσουμε το παράθυρο Δορυφορική βάση δεδομένων.
9. Τοπικός

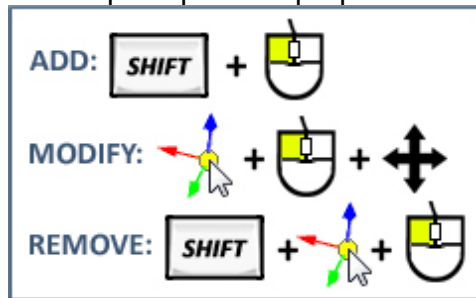
- **Σχεδιάζουμε μια τροχιά με τον Οδηγό Orbit.**



1. Στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένου STK, επιλέγουμε Δορυφόρος.
2. Επιλέγουμε Οδηγός Orbit ως επιλογή: Επιλέγουμε μια μέθοδο.
3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή για να φέρουμε τον Οδηγό Τροχιά προς τα εμπρός.
4. Επιλέγουμε έναν τύπο Τροχιάς (π.χ. Εγκύκλιος).
5. Ορίζουμε το όνομα του δορυφόρου (π.χ. CircularSat).



6. Εισάγουμε τις επιθυμητές παραμέτρους στην περιοχή που έχουμε προσδιορίσει. (π.χ. RAAN 160 μοίρες).
  7. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK για να εισάγουμε το δορυφόρο στο σενάριο και κλείνουμε το παράθυρο Orbit Wizard.
- Σχεδιάζουμε ένα αεροσκάφος χρησιμοποιώντας μία από τις παρακάτω επιλογές.
- **Πληκτρολογώντας Σημεία**
    1. Στο εργαλείο Εισαγωγή STK Αντικείμενων, επιλέγουμε Αεροσκάφος.
    2. Επιλέγουμε Ορισμός ιδιοτήτων από την επιλογή: Επιλέγουμε μια μέθοδο.
    3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή για να φέρει τις ιδιότητες του προγράμματος περιήγησης μπροστά.
    4. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή σημείου δύο φορές για να προσθέσουμε δύο σημεία με το χέρι.
    5. Εισάγουμε τιμές για το δεύτερο σημείο αναφοράς (π.χ. Lat = 10 βαθμοί, Lon = 10 μοίρες).
    6. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK για να κλείσουμε το πρόγραμμα περιήγησης Ιδιοτήτων. .
  - Πατώντας τα Σημεία στο παράθυρο 2D γραφικών.
    1. Μεγέθυνση και πανοραμική λήψη στο παράθυρο 2D γραφικών έτσι ώστε να βλέπουμε την επιθυμητή διαδρομή.
      - Δεν μπορούμε να κάνουμε πανοραμική λήψη στο παράθυρο 2D γραφικών, ενώ η Περιήγηση Ιδιοτήτων είναι ανοιχτή. Κάθε κλικ προστίθεται ως σημείο.
    2. Στο εργαλείο Εισαγωγή STK Αντικείμενου, επιλέγουμε Αεροσκάφη.
    3. Επιλέγουμε Ορισμός ιδιοτήτων από την επιλογή: Επιλέγουμε μια μέθοδο.
    4. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή για να φέρουμε τις ιδιότητες του προγράμματος περιήγησης μπροστά.
    5. Μετακινούμε τη Περιήγηση Ιδιοτήτων Αεροσκάφους δίπλα στο παράθυρο 2D γραφικών.
    6. Κάνουμε κλικ οπουδήποτε στο παράθυρο 2D γραφικά για να προσθέσουμε νέα σημεία (τιμές γεωγραφικό μήκος / πλάτος) στο πίνακα των σημείων.
      - Μπορούμε να κάνουμε κλικ στο «διαγραφή σημείου» αν θέλουμε να αφαιρέσουμε οποιαδήποτε σημεία.
    7. Κάνουμε κλικ στο OK για να κλείσουμε το πρόγραμμα περιήγησης ιδιοτήτων..
  - Πατώντας τα Σημεία στο παράθυρο 3D γραφικών.
    1. Στο εργαλείο Εισαγωγής STK Αντικειμένων, επιλέγουμε Αεροσκάφη.
    2. Επιλέγουμε Ορισμός ιδιοτήτων από την επιλογή Επιλέξτε μια μέθοδο.
    3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή για να φέρει τις ιδιότητες του προγράμματος περιήγησης μπροστά.
    4. Κλείνουμε το πρόγραμμα περιήγησης Ιδιοτήτων.
    5. Φέρνουμε το παράθυρο 3D μπροστά.

6. Επιλέγουμε το νέο αεροσκάφος στη γραμμή εργαλείων 3D Object Επεξεργασία (  )
7. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Έναρξη Επεξεργασίας Αντικειμένου για να ξεκινήσει το πρόγραμμα επεξεργασίας αντικειμένου.
8. Προσθήκη, τροποποίηση, ή αφαίρεση σημείων απευθείας στο παράθυρο 3D Γραφικά:



9. Αν θέλουμε να ξεκινήσουμε από την αρχή, κάνουμε κλικ στο κουμπί Άκυρο() , στη συνέχεια, ξεκινάμε την επεξεργασία πάλι.
  10. Όταν τελειώσουμε, κάνουμε κλικ στο Επεξεργασία Αποδοχή() Αντικειμένου.
- Σχεδιάζουμε ένα Πύραυλο χρησιμοποιώντας μία από τις παρακάτω επιλογές.
- Πληκτρολογώντας στις θέσεις εκτόξευσης και προσκρούσεων.
    1. Στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένων STK, επιλέγουμε Πύραυλος.
    2. Επιλέγουμε Ορισμός ιδιοτήτων από την επιλογή Επιλέγουμε μια μέθοδο.
    3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή για να φέρουμε τις ιδιότητες του προγράμματος περιήγησης μπροστά.
    4. Εισάγουμε τιμές για το σημείο πρόσκρουσης (π.χ. Lat = -20 μοίρες, Lon = -20 μοίρες).
    5. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK για να κλείσουμε το πρόγραμμα περιήγησης Ιδιοτήτων.
  - Κάνοντας κλικ στην Τοποθεσία Έναρξης και Επιπτώσεων στο παράθυρο 2D γραφικών.
    1. Μεγέθυνση και πανοραμική λήψη στο παράθυρο γραφικών 2D, έτσι ώστε τα επιθυμητά σημεία έναρξης και πρόσκρουσης να είναι ορατά.
      - Δεν μπορούμε να κάνουμε πανοραμική λήψη στο παράθυρο 2D γραφικά, ενώ η Περιήγηση Ιδιοτήτων είναι ανοιχτή. Κάθε κλικ θεωρείται ένα σημείο έναρξης ή πρόσκρουσης.
    2. Στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένου STK ( ), επιλέγουμε Πύραυλος.
    3. Επιλέγουμε Ορισμός ιδιοτήτων από την επιλογή Επιλέγουμε μια μέθοδο.
    4. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή για να φέρει τις ιδιότητες του προγράμματος περιήγησης μπροστά.

5. Κάνουμε κλικ στο χάρτη 2D για να επεξεργαστούμε τη θέση εκτόξευσης.
6. Κάνουμε κλικ στο OK για να κλείσουμε την προειδοποίηση που εξηγεί ότι το δέλτα V άλλαξε.
7. Κάνουμε κλικ στο χάρτη 2D για να επεξεργαστούμε το σημείο πρόσκρουσης.
8. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK για να κλείσουμε το πρόγραμμα περιήγησης Ιδιοτήτων.

#### 4. Κεντράρουμε την προβολή 3D σε ένα Όχημα STK

- Στο Object Browser STK, κάνουμε δεξί κλικ σε ένα όχημα και επιλέγουμε Zoom To.
  - Κάνουμε κλικ στο κουμπί Επαναφορά (↶) για να επαναφέρουμε την ώρα παραγωγής.
  - Για να επιβραδύνει την κίνηση, κάνουμε κλικ στο κουμπί Μείωση Χρονικού Βήματος (⏪).
- Σημείωση:** Το τρέχων χρονικό βήμα είναι στην κάτω δεξιά γωνία του STK GUI.
- Κάνουμε κλικ στο κουμπί Play (▶) για να παρακολουθούμε την κίνηση των οχημάτων κατά το μήκος της διαδρομής τους.
  - Χρησιμοποιούμε το πλήκτρο Home Προβολή (🏠) για να επαναφέρουμε την προβολή 3D για να κεντράρουμε τη Γη.

#### 5. Προσθέτουμε ένα διάστημα στο Timeline για ένα όχημα STK.

1. Αν το Timeline View δεν είναι ανοικτό, επεκτείνουμε το μενού Προβολή STK και επιλέγουμε Προβολή Timeline View.
2. Στη γραμμή εργαλείων Timeline View, επιλέγουμε Προσθήκη Ώρας.
3. Επιλέγουμε το αντικείμενο του οχήματος STK στα αριστερά (π.χ. ISS).
4. Επιλέγουμε οποιοδήποτε χρονικό διάστημα στα δεξιά (π.χ. EphemerisTimeSpan) και κάνουμε κλικ στο OK.
5. Κάνουμε δεξί κλικ στο νέο διάστημα στο Timeline View και επιλέγουμε Κέντρο.
6. Χρησιμοποιούμε τη γκρι μπάρα κύλισης για να μετακινηθούμε μέσα από τα χρονικά διαστήματα.
7. Κάνουμε δεξί κλικ στο διάστημα διαθεσιμότητα Σεναρίου (πάνω σειρά) και επιλέγουμε Κέντρο.
8. Κλείνουμε το Timeline View για να αποφορτίσουμε την οθόνη.

#### 6. Σχεδιάζουμε έναν αισθητήρα (📡) πάνω σε τουλάχιστον μία θέση του εδάφους και κάθε κινούμενου αντικειμένου.

- Τοποθετούμε έναν αισθητήρα σε μια περιοχή του εδάφους (κάθε είδους).
  1. Στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένου STK, επιλέγουμε αισθητήρα.
  2. Επιλέγουμε Εισαγωγή Προεπιλογής στην επιλογή Επιλέγουμε μια μέθοδο.

3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή για να φέρει το παράθυρο Επιλογή αντικειμένου μπροστά.
  4. Επιλέγουμε μια ιστοσελίδα του εδάφους (κάθε είδους) στο παράθυρο Επιλογή αντικειμένου (π.χ. Bloomington).
  5. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK.
- Τοποθετούμε έναν αισθητήρα σε ένα όχημα (κάθε είδους)
1. Στο εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένου STK, επιλέγουμε αισθητήρα.
  2. Επιλέγουμε Εισαγωγή Προεπιλογή στην επιλογή επιλέγουμε μια μέθοδο.
  3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή για να φέρει τις ιδιότητες του προγράμματος περιήγησης μπροστά.
  4. Επιλέγουμε ένα όχημα (κάθε είδους) στο παράθυρο Επιλογής αντικειμένου (π.χ. CircularSat).
  5. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK.

## 7.4 Τροποποίηση STK αντικειμένων

### 1. Αλλάζουμε τις ιδιότητες ενός οχήματος (κάθε είδους).

- Στην Περιήγηση Αντικειμένου STK, κάνουμε δεξί κλικ σε ένα όχημα (κάθε είδους) και επιλέγουμε Ιδιότητες.
- Αλλαγή τροχιάς / διαδρομής οχήματος.
- **Δορυφόρος**
    1. Επιλέγουμε τη βασική σελίδα Orbit.
    2. Αλλάζουμε τις επιθυμητές εισόδους.
    3. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
  - **Αεροσκάφος**
    1. Επιλέγουμε τη σελίδα Βασικής διαδρομής.
    2. Αλλάζουμε τις επιθυμητές εισόδους.
    3. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
  - **Πύραυλος (Βλήμα)**
    1. Επιλέγουμε τη Βασική σελίδα Τροχιάς.
    2. Αλλάζουμε τις επιθυμητές εισόδους.
    3. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
- **Αλλάζουμε τη στάση του οχήματος.**
- **Δορυφόρος**
    1. Επιλέγουμε τη Βασική σελίδα Διάθεσης.

2. Αλλάζουμε τον επιθυμητό τύπο (π.χ. ECF ταχύτητα ευθυγράμμιση με ακτινική πίεση).
  3. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
- **Αεροσκάφος**
    1. Επιλέγουμε τη Βασική σελίδα Διάθεσης.
    2. Αλλάζουμε τον επιθυμητό τύπο (π.χ. Συντονισμένη Στροφή).
    3. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
  - **Πύραυλος (Βλήμα)**
    1. Επιλέγουμε την Βασική σελίδα Διάθεσης
    2. Αλλάζουμε τον επιθυμητό τύπο (π.χ. ECF ταχύτητα ευθυγράμμισης με ακτινική πίεση).
    3. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
- **Αλλάζουμε το χρώμα του οχήματος.**
    1. Επιλέγουμε τα 2D γραφικά – σελίδα χαρακτηριστικών.
    2. Επιλέγουμε το επιθυμητό χρώμα στην αναπτυσσόμενη λίστα.
    3. Αυξάνουμε το πάχος όσον αφορά το Πλάτος γραμμής.
    4. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
  - **Αλλαγή 3D μοντέλο του οχήματος**
    1. Επιλέγουμε το 3D Graphics – πρότυπη σελίδα.
    2. Κάνουμε κλικ στο κουμπί έλλειψη δίπλα στην επιλογή Πρότυπο αρχείου.
    3. Μπορούμε να περιηγηθούμε στο επιθυμητό πρότυπο 3D και κάνουμε κλικ στο Άνοιγμα.
    4. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
  - **Προσθήκη διανυσμάτων στο όχημα**
    1. Επιλέγουμε 3D γραφικών – σελίδα Διανυσμάτων.
    2. Ενεργοποιούμε την επιλογή Show στα επιθυμητά διανύσματα (π.χ. Διάνυσμα Ήλιου, , Φεγγαριού, Γωνία Ήλιου-Φεγγαριού, Βασικοί Άξονες)
    3. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
    4. Κάνουμε δεξιά κλικ στο αντικείμενο και επιλέγουμε Zoom To.

- **Προσθέτουμε Data Display για το όχημα**
  1. Επιλέγουμε τα 3D γραφικά - σελίδα Display Data.
  2. Ενεργοποιούμε την επιλογή Show σε μια Δυναμική Απεικόνιση των Δεδομένων (π.χ. Κλασικά Στοιχεία Τροχιάς)
  3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK για να αποδεχτούμε τις αλλαγές.

## **2. Τροποποιούμε τις ιδιοτήτων του αισθητήρα τουλάχιστον μίας περιοχής εδάφους.**

- Στην Περιήγηση Αντικειμένου STK, κάνουμε δεξί κλικ στον αισθητήρα εδάφους και επιλέγουμε Ιδιότητες.
- Αλλάζουμε το οπτικό πεδίο του αισθητήρα
  1. Επιλέγουμε τη Βασική Σελίδα Ορισμού.
  2. Εισάγουμε την επιθυμητή τιμή της γωνίας στο πλαίσιο κειμένου (π.χ. 90 μοίρες μισή γωνία κώνου).
  3. Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Εφαρμογή για να εφαρμοστούν οι αλλαγές και να κρατήσει το Πρόγραμμα Περιήγησης Ιδιοτήτων ανοικτό.
- **Αλλαγή σειράς περιορισμού του αισθητήρα**
  1. Επιλέγουμε τις Περιορισμοί - Βασικά σελίδα.
  2. Ενεργοποιούμε την επιλογή Max Range και εισαγάγουμε την επιθυμητή τιμή στον περιορισμό εύρους στο πλαίσιο κειμένου (π.χ. 1.000 χιλιόμετρα).
  3. Κάνουμε κλικ στο OK για να εφαρμόσουμε τις αλλαγές και να απορρίψουμε τις Ιδιότητες Περιήγησης.

## Κεφάλαιο 8<sup>ο</sup>

### 8. Σχεδιασμός αισθητήρων στο STK

#### Πρόβλημα

Χρησιμοποιούμε το STK για ανάλυση ενός μελλοντικού συστήματος ραντάρ ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας που θα εντοπίζει τα αεροσκάφη που πετούν μέσω της ζώνης ελέγχου του αεροδρομίου. Για να το κάνουμε αυτό στο STK, θα χρησιμοποιήσουμε ένα αντικείμενο αισθητήρα για την προσομοίωση του ραντάρ. Επίσης, για τον προσδιορισμό της γήινης τροχιάς (LEO) μπορούμε να πάρουμε εικόνες μιας τοποθεσίας του εδάφους στην περιοχή εκπαίδευσης. Θα χρησιμοποιήσουμε και ένα αντικείμενο αισθητήρα για την προσομοίωση της κάμερας του δορυφόρου.

#### Λύση στο πρόβλημα

Μοντελοποιούμε ένα σενάριο που μας επιτρέπει να εξετάσουμε και να συγκρίνουμε όλες τις επιλογές του συστήματός μας. Η προσομοίωση ενός αεροσκάφους που ταξιδεύει στην περιοχή του αεροδρομίου καθορίζει ποια τμήμα της διαδρομής του αεροσκάφους μπορεί να παρακολουθούνται από τα διάφορα ραντάρ.

#### 8.1 Δημιουργία σεναρίου

Ξεκινήστε με τη δημιουργία ενός σεναρίου.

1. Δημιουργούμε ένα σενάριο και το ονομάζουμε SensorIntro.
2. Χρησιμοποιούμε τον προεπιλεγμένο χρόνο έναρξης.
3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK.

#### Αποθηκεύουμε συχνά!

#### 8.2 Δημιουργούμε τη σελίδα του ραντάρ του αεροδρομίου

Ξεκινάμε με τη δημιουργία του site ραντάρ.

1. Χρησιμοποιώντας το εργαλείο Insert STK Objects tool, εισάγουμε ένα αντικείμενο Place (📍) χρησιμοποιώντας την προεπιλεγμένη μέθοδο εισαγωγής.
2. Στο παράθυρο Object Browser, μετονομάζουμε το αντικείμενο Place σε "RadarSite."
3. Ανοίγουμε τις ιδιότητες (📄) του RadarSite (📍).
4. Από την Βασική σελίδα που έχει οριστεί, κάνουμε τις ακόλουθες αλλαγές:

Επιλογή	Τιμή
Γεωγραφικό πλάτος	38.8006 deg
Γεωγραφικό μήκος	-104.6784 deg
Ύψος από το έδαφος	50 ft

5. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK.
6. Στο παράθυρο Object Browser, κάνουμε δεξί κλικ στο RadarSite(📍) και επιλέγουμε Zoom To.
7. Φέρνουμε το παράθυρο 3D γραφικών προς τα εμπρός.
8. Χρησιμοποιούμε το αριστερό και το δεξιό κουμπί του ποντικιού μας για να αποκτήσουμε επίγνωση της κατάστασης όπου το site ραντάρ βρίσκεται.

### 8.3 Δημιουργία σημείων

Το δοκιμαστικό αεροσκάφος θα πετάξει μεταξύ κάποιων σημείων. Για τη δοκιμή, θα εισάγουμε δύο επιπλέον αντικείμενα περιοχής που χρησιμοποιούν τη βάση δεδομένων της πόλης.

1. Χρησιμοποιώντας το εργαλείο Εισαγωγή Αντικειμένων STK, τοποθετούμε ένα αντικείμενο(📍) περιοχής χρησιμοποιώντας τη μέθοδο From City Database (🏠).
2. Στο παράθυρο Αναζήτηση σε πρότυπο αντικείμενο δεδομένων, πληκτρολογούμε Cheyenne στο Όνομα: πεδίου.
3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Αναζήτηση.
4. Στα Αποτελέσματα: επιλέγουμε Cheyenne Wyoming και κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή.
5. Επιστροφή στο πεδίο ονόματος και πληκτρολογούμε Raton.
6. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Αναζήτηση.
7. Στα Αποτελέσματα: επιλέγουμε Raton Νέο Μεξικό και κάνουμε κλικ στο κουμπί Εισαγωγή.
8. Κλείνουμε το Πρότυπο παράθυρο δεδομένων αναζήτησης.
9. Φέρνουμε το παράθυρο 2D γραφικών προς τα εμπρός.
10. Τοποθετούμε τα αντικείμενα μας και κάνουμε ζουμ μέχρι να επικεντρώνονται σε RadarSite με Cheyenne και Raton ορατότητα στο επάνω και στο κάτω μέρος του χάρτη μας.








**Εικόνα 4 Τοποθεσίες αντικειμένου περιοχής**

## **8.4 Μοντελοποίηση του δοκιμαστικού αεροσκάφους**

Το αεροσκάφος που εκτελεί την δοκιμαστική πτήση θα πετάξει από το Raton προς Cheyenne. Δεδομένο του ότι αυτό είναι μια ανάλυση του συστήματος ραντάρ, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το [Great Arc Propagator](#).

Μπορούμε επίσης, να χρησιμοποιήσουμε το ποντίκι για να εισάγουμε σημεία απευθείας στο παράθυρο 2D γραφικών. Απλά κάνουμε κλικ οπουδήποτε στο παράθυρο 2D για να προσθέσουμε νέα σημεία (τιμές για γεωγραφικό μήκος / πλάτος) στο πίνακα των σημείων. Ωστόσο, θα πρέπει να χρησιμοποιήσουμε τη σελίδα διαδρομή για να εισάγουμε το υψόμετρο / βάθος, ρυθμό, και να μετατρέψουμε τις τιμές των ακτινών. Όταν χρησιμοποιούμε το ποντίκι για να καθορίσουμε μια μεγάλη διαδρομή, συνιστάται να καθορίσουμε τα δεδομένα υψομέτρου / βάθους για το πρώτο σημείο, πριν να δημιουργήσουμε το δεύτερο σημείο, έτσι ώστε η αρχική για το υψόμετρο / βάθος και τη διαδρομή, να γίνει η προεπιλογή για όλα τα πρόσθετα σημεία.

1. Χρησιμοποιώντας το Insert STK Objects tool, τοποθετούμε ένα αντικείμενο αεροσκαφών (✈️) χρησιμοποιώντας την Προεπιλεγμένη μέθοδο εισαγωγής.
2. Στο παράθυρο Object Browser, μετονομάζουμε το αντικείμενο του αεροσκάφους σε "TestFlight".
3. Ανοίγουμε τις ιδιότητες (📄) του TestFlight (✈️)  
**Προσοχή!** Κάθε φορά που κάνουμε κλικ στο παράθυρο 2D γραφικών, πρέπει να δημιουργήσουμε ένα σημείο, έχοντας κάνει μόνο κλικ στον χάρτη όπου θέλουμε ένα σημείο.
4. Επιστροφή στο παράθυρο 2D γραφικών.
5. Κάνουμε κλικ στην μαρκαρισμένη περιοχή (📍) για Raton.
6. Κάνουμε κλικ στην μαρκαρισμένη περιοχή (📍) για Cheyenne.
7. Επιστροφή στις ιδιότητες(📄) του TestFlight (✈️).


8. Από την Basic - σελίδα διαδρομής, θα δούμε σημεία στον πίνακα σημείων.
9. Κάνουμε κλικ στο κουμπι OK.
- 10.Επιστρέφουμε στο παράθυρο 2D γραφικών και μπορούμε να δούμε ολόκληρη τη διαδρομή της δοκιμαστικής πτήσης TestFlight.
- 11.Στη γραμμή εργαλείων Animation, χρησιμοποιούμε το κουμπι Decrease Time Step () για να μειώσουμε το χρονικό βήμα σε 3.00 sec.
- 12.Κάνουμε κλικ στο κουμπι Έναρξη () και παρατηρούμε το αεροσκάφος μας, όπως πετά από Raton προς Cheyenne.
- 13.Όταν τελειώσουμε, κάνουμε κλικ στο κουμπι Επανάφορα ()


## 8.5 Σχεδιασμός αισθητήρα

Χρήση αντικειμένων αισθητήρα για να μοντελοποιηθούν τα διάφορα στοιχεία που συνθέτουν το σύστημα ανίχνευσης.

## 8.6 Σταθεροί Αισθητήρες σε κινούμενα αντικείμενα

Το προεπιλεγμένο αντικείμενο αισθητήρα(Sensor) που το STK δημιουργεί όταν εισάγουμε ένα τέτοιο αντικείμενο είναι ένας απλός κωνικός(conus) αισθητήρας με μια γωνία 45 μοιρών. Όταν ένα αντικείμενο αισθητήρας συνδέεται με ένα κινούμενο αντικείμενο επισημαίνεται η σχέση με το πλαίσιο αναφοράς του μητρικού αντικειμένου. Ένας σταθερός αισθητήρας δείχνει πάντα σε μία σταθερή κατεύθυνση σε σχέση με γονικό αντικείμενο.


Χρησιμοποιώντας την Εισαγωγή STK Objects tool, τοποθετούμε ένα αντικείμενο αισθητήρα () χρησιμοποιώντας την Προεπιλεγμένη Μέθοδο Εισαγωγής.

Όταν ανοίξει το παράθυρο επιλογής αντικειμένου, επιλέγουμε ImageSat ()

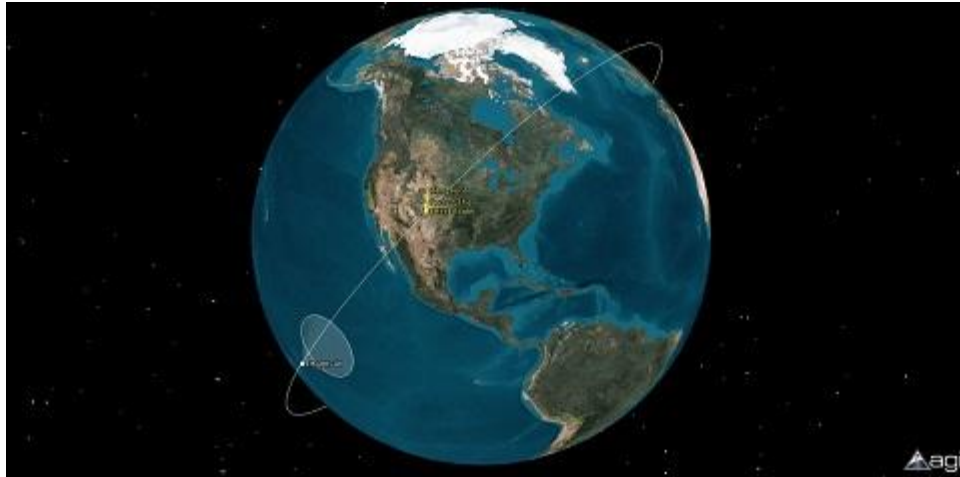
Κάνουμε κλικ στο κουμπι OK.

Στο παράθυρο Object Browser, μετονομάζουμε το αντικείμενο Sensor σε "Fixed".

Φέρνουμε το παράθυρο 3D γραφικών προς τα εμπρός.

Στο παράθυρο Object Browser, κάντε δεξί κλικ στο ImageSat () και επιλέξτε Zoom To.

Χρησιμοποιώντας το αριστερό και το δεξί κουμπι στο ποντίκι μας μπορούμε να πάρουμε μια καλή εικόνα του ImageSat και του πεδίου του αντικειμένου αισθητήρα και των θέσεων των τόπων του εδάφους μας.



## 8.7 Πρόσβαση(Access)

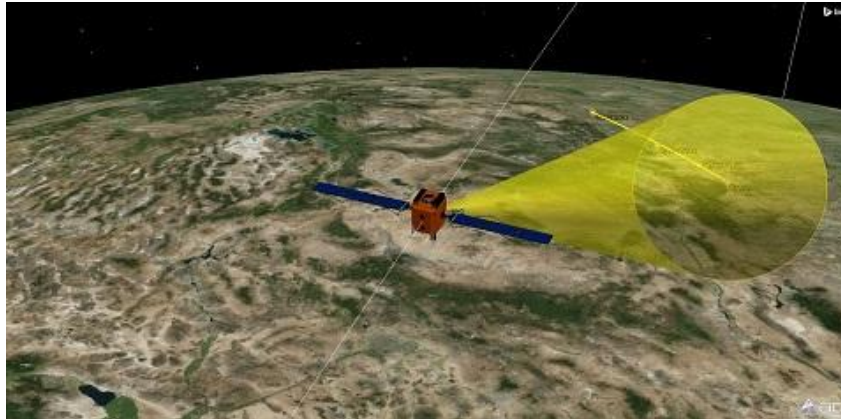
Το πρώτο που πρέπει να δούμε είναι αν είναι σταθερή η περιοχή Raton κατά τη διάρκεια της περιόδου ανάλυσης (24 ώρες).

- 1 Στο παράθυρο Object Browser, κάνουμε δεξί κλικ στο Fixed (📁) και επιλέγουμε Access.
- 2 Όταν το εργαλείο Access (📁) ανοίγει, επιλέγουμε Raton στη λίστα αντικειμένων.
- 3 Στο Reports field κάνουμε κλικ στο Access ... κουμπί. Κατά τη διάρκεια της άσκησης 24 ωρών, η Raton θα είναι σε Σταθερό οπτικό πεδίο (FOV) μια-δυο φορές.
- 4 Σημειώνουμε το συνολικό χρόνο Διάρκειας της έκθεσης.
- 5 Κλείνουμε την έκθεση και το εργαλείο της Access.
- 6 Ανοίγουμε το μενού Analysis και επιλέγουμε Κατάργηση σε όλες τις προσβάσεις.
- 7 Στο παράθυρο Object Browser, απενεργοποιούμε τις προκαθορισμένες τιμές(📁).

## 8.8 Προβολή σε 3D

1. Φέρνουμε το παράθυρο 3D γραφικών προς τα εμπρός.
2. Εάν απαιτείται, ζουμάρουμε στο ImageSat (📡).
3. Χρησιμοποιούμε το αριστερό και το δεξιό κουμπί στο ποντίκι μας για να πάρουμε μια καλή όψη του ImageSat και το πεδίο του αντικειμένου αισθητήρα και των θέσεων στους τόπους του εδάφους μας.

4. Χρησιμοποιώντας τη γραμμή εργαλείων Animation, κάνουμε κλικ στο κουμπι Έναρξη (▶) για να δούμε οποιεσδήποτε προσβάσεις που συμβαίνουν.



**Εικόνα 5 Στοχευμένη πρόσβαση**

5. Όταν τελειώσουμε, επαναφέρουμε το σενάριο.

## 8.9 Στοχευμένη πρόσβαση

Συγκρίνουμε το χρόνο πρόσβασης για Στοχευμένη(Targeted) προς Σταθερή(Fixed) πρόσβαση.

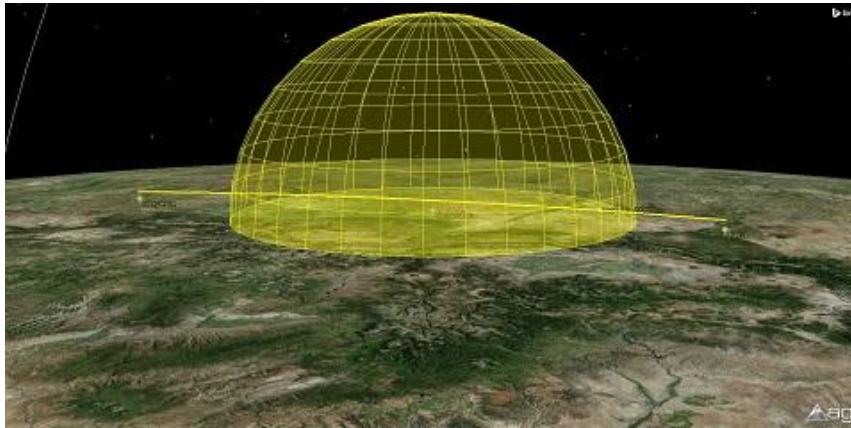
1. Στο παράθυρο Object Browser, κάνουμε δεξί κλικ στο Στοχευμένες (📍) και επιλέγουμε Access (📄).
2. Στη λίστα αντικειμένων που σχετίζονται, επιλέγουμε Raton (📍).
3. Στο πεδίο Reports, κάνουμε κλικ στο Access ... κουμπι.
4. Στη συνέχεια σημειώνουμε το συνολικό χρόνο.

## 8.10 Προσθήκη Περιορισμών

Το αντικείμενο αισθητήρα που δημιουργείται εδώ είναι παρόμοιο με το σταθερό αντικείμενο αισθητήρα που συνδέθηκε με το ImageSat. Ωστόσο, έχει ένα μεγαλύτερο πεδίο-of-view που καλύπτει τα πάντα πάνω στο RadarSite.

1. Μπορούμε να περιηγηθούμε στους Περιορισμούς(Constraints) - Βασική σελίδα.
2. Στον τομέα Range, αλλάζουμε το Max: 150 km.
3. Κάνουμε κλικ στο κουμπι Εφαρμογή.
4. Φέρνουμε το παράθυρο 3D γραφικών προς τα εμπρός.
5. Κάνουμε Zoom στο RadarSite (📍).

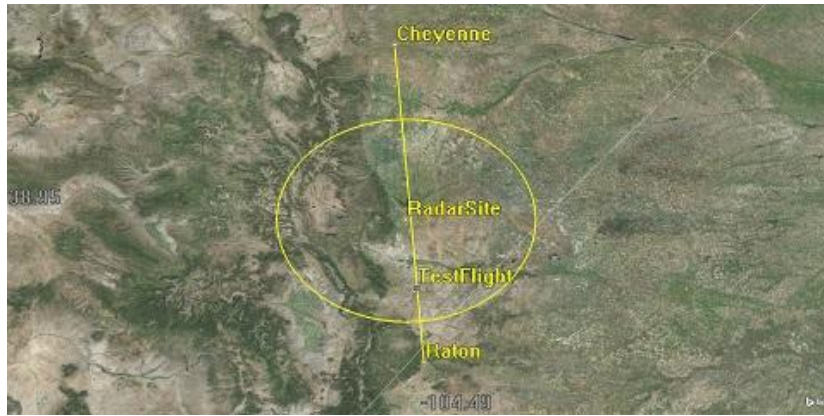
6. Χρησιμοποιώντας το ποντίκι μας, κάνουμε σμίκρυνση αρκετά μακριά ώστε να μπορούμε να δούμε το πλήρες πεδίο του RadarDome's (📏)...



### 8.11 2D Ιδιότητες προβολής

Οι ιδιότητες των γραφικών 2D προβολής για αντικείμενα αισθητήρα(Sensor) ελέγχουν την οθόνη προβολής του αισθητήρα γραφικών στο παράθυρο 2D γραφικών. Τα αντικείμενα αισθητήρα συνδέονται με την άνεση, το τόπο και το στόχο των αντικείμενων και διαφέρουν ως προς τη συμπεριφορά της οθόνης τους από εκείνες που συνδέονται με τα οχήματα. Οι διασταυρώσεις των αντικειμένων αισθητήρα με τη Γη εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της κίνησης.

- Φέρνουμε το παράθυρο 2D γραφικών προς τα εμπρός.
- Τοποθετούμε τα αντικείμενά μας και μπορούμε να κάνουμε ζουμ μέχρι να επικεντρωθούμε στο RadarSite με Cheyenne και Raton ώστε να είναι ορατές στο επάνω και στο κάτω μέρος του χάρτη σας.
- Επιστροφή στις ιδιότητες (📅) του RadarDome (📏), και να περιηγηθείτε στα γραφικά 2D - σελίδα προβολής.
- Στο πεδίο Extension Distances ενεργοποιούμε το Use.
- Ανοίξτε το pull down μενού για το Project : και επιλέγουμε Use Range Constraint.
- Κάνουμε κλικ στο κουμπι OK.
- Επιστρέφουμε στο παράθυρο 2D γραφικών



**Εικόνα 6 Γραφικά δισδιάστατης προβολής**

## 8.12 Ορισμός των ιδιοτήτων των αισθητήρων

1. Άνοιγμα των ιδιοτήτων (📄) του RadarSweep's (📍)
2. Από την Βασική - Σελίδα, κάνουμε τις ακόλουθες αλλαγές:

Επιλογή	Τιμή
Τύπος αισθητήρα:	Ορθογώνιος
Κάθετη μισή γωνία	5 deg
Οριζόντια μισή γωνία	35 deg

## 8.13 Περιορισμοί στον αισθητήρα

Το οπτικό πεδίο, εκτείνεται πέρα από τα όρια του πραγματικού ραντάρ, γιατί δεν το έχουμε περιορισμένο. Το πρωτεύον ραντάρ του αεροδρομίου εκτείνεται στα 150 km. Πώς μπορούμε να περιορίσουμε το εύρος του?

1. Επιστρέφουμε στις ιδιότητες(📄) του RadarSweep του (📍) και μπορούμε να περιηγηθούμε στην Βασική σελίδα στους περιορισμούς.
2. Στο πεδίο Range, ενεργοποιούμε το Max: και αλλάζουμε την τιμή σε 150 χιλιόμετρα.
3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK.
4. Φέρνουμε το παράθυρο 3D γραφικών προς τα εμπρός.
5. Κάνουμε Ζουμ στο RadarSite (📍).
6. Χρησιμοποιούμε τα κουμπιά στο ποντίκι μας για να πάρουμε μια καλή όψη στο RadarSweep's (📍).
7. Για να δούμε το RadarSweep (📍) σε πραγματικό χρόνο, κάνουμε κλικ στο εικονίδιο X Real-time Animation Mode στη γραμμή εργαλείων Animation.
8. Κάνουμε κλικ στο Play (▶) για να παίξει το σενάριο.
9. Όταν τελειώσουμε, πατάμε ⏮ και επιστρέφουμε στο σενάριο.

## 8.14 Υπολογισμός πρόσβασης ενός αισθητήρα σε ένα Ground Site

1. Υπολογίζουμε την πρόσβαση από τον αισθητήρα ενός ισότοπου εδάφους σε ένα όχημα (οποιοδήποτε τύπου).
  - Κάνουμε κλικ στο εικονίδιο του εργαλείου πρόσβασης ή επεκτείνουμε το μενού Ανάλυση και επιλέγουμε Πρόσβαση.
  - Στη σελίδα Πρόσβαση, κάνουμε κλικ στο κουμπί Επιλογή αντικείμενου και επιλέγουμε τον αισθητήρα στην περιοχή εδάφους, από την Πρόσβαση προς το Αντικείμενο (Από).
  - Επιλέγουμε ένα αντικείμενο όχημα.
  - Κάνουμε κλικ στο πλήκτρο Υπολόγισε.
2. Δημιουργούμε αναφορά Πρόσβασης.
  - Στην ενότητα Αναφορές, κάνουμε κλικ στην επιλογή Πρόσβαση.
  - Κάνουμε κλικ στο Αποθήκευση ως Σύντομη Αναφορά για να σώσει την έκθεση ως μια Άμεση Αναφορά.
    - Κάνουμε κλικ στο κάτω βέλος στη Διαχείριση Γρήγορης Αναφοράς για να δούμε ότι η αναφορά έχει προστεθεί στη λίστα.
  - Στην έκθεση, κάνουμε δεξιά κλικ στην Ώρα έναρξης Πρόσβασης και επεκτείνει το μενού Ώρα Έναρξης για να επιλέξουμε την επιλογή Καθορίστε Ώρα Εφαρμογής.
    - Σημείωση:** Αν η αναφορά σας λέει «Δεν βρέθηκε Πρόσβαση», τροποποιούμε τις ιδιότητες του οχήματος, έτσι ώστε το όχημα να πετά μέσω του αισθητήρα του οπτικού πεδίου.
  - Φέρνουμε το παράθυρο 3D γραφικών μπροστά και ψάχνουμε τις γραμμές πρόσβασης μεταξύ των αντικειμένων.
  - Κάνουμε κλικ στην καρτέλα Πρόσβαση στο κάτω μέρος του Ολοκληρωμένου Workspace για να φέρουμε τα Εργαλεία Πρόσβασης μπροστά.
  - Στην ενότητα Αναφορές, κάνουμε κλικ στο κουμπί AER για να δημιουργήσουμε μια αναφορά AER.
3. Δημιουργούμε ένα Νέο Αποθηκευμένο Πεδίο
  - Κάνουμε κλικ στο κουμπί Αποθηκευμένες Προβολές στη γραμμή εργαλείων 3D γραφικών.
  - Κάνουμε κλικ στο κουμπί Νέο για να δημιουργήσουμε μία νέα Αποθηκευμένη προβολή.
  - Κάνουμε διπλό κλικ στο Όνομα Προβολής "view0" και μετονομάζουμε το (π.χ. Προβολή Πρόσβασης).
  - Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK.
4. Προσθέτουμε Διαστήματα Πρόσβασης στο Timeline View.
  - Αν το Timeline View δεν είναι ανοικτό, επεκτείνουμε το μενού Προβολή STK και επιλέγουμε Timeline View.
  - Στη γραμμή εργαλείων Timeline View, επιλέγουμε Προσθέστε Συνιστώσες χρόνου.
  - Επιλέγουμε το αντικείμενο πρόσβασης στα αριστερά.
  - Επιλέγουμε Διαστήματα Πρόσβασης στις συνιστώσες για την ενότητα στα δεξιά.

- Κάνουμε κλικ στο κουμπί OK για να προσθέσουμε τα διαστήματα πρόσβαση στο Timeline View και να απορρίψουμε το εργαλείο Προσθέστε Συνιστώσες Χρόνου.
- 5. «Παίξουμε» το σενάριο και να παρακολουθήσουμε τα Διαστήματα Πρόσβασης έναρξης και λήξης.
- 6. Μειώνουμε τον περιορισμό Max Range και παρατηρήσουμε τα αποτελέσματα του περιορισμού.
  - Στην Περιήγηση Αντικειμένου STK, κάνουμε δεξί κλικ στον αισθητήρα εδάφους και επιλέγουμε Ιδιότητες.
  - Επιλέγουμε τη Βασική σελίδα  
Περιορισμών.
  - Εισάγουμε την επιθυμητή τιμή περιορισμού Max Range στο πλαίσιο κειμένου (π.χ. 500 χιλιόμετρα).
  - Κάνουμε κλικ στο OK για να εφαρμόσουμε τις αλλαγές και να απορρίψει την Περιήγηση Ιδιοτήτων.
  - Ανανεώνουμε την αναφορά της Aeg για να δούμε τα αποτελέσματα του επικαιροποιημένου περιορισμού.
  - Παρατηρούμε οποιεσδήποτε αλλαγές στην αναφορά και στο Timeline View μετά την εφαρμογή του περιορισμού.
  - Κλείνουμε την προβολή Timeline.

### **Σημείωση**

Μπορούμε να δημιουργήσουμε κοινώς χρησιμοποιούμενες αναφορές ειδικής Πρόσβασης απευθείας από το εργαλείο Πρόσβαση χωρίς να ανοίξουμε το Διαχειριστή Αναφορές και Γραφικών.

### **Το ήξερες;**

Η χρονο-καθυστέρηση φωτός και η αμεσότητα της μετάδοσης του σήματος λαμβάνονται υπόψη κατά τον υπολογισμό των φορών που ένα αντικείμενο μπορεί να έχει πρόσβαση σε ένα άλλο αντικείμενο. Επιπλέον, τα αποτελέσματα της διάθλασης θα ληφθούν υπόψη για τα αντικείμενα προσδιορίζοντας τη χρήση της στην πρόσβαση στις ρυθμίσεις διάθλασης τους.

### **Σημείωση**

Εάν κάποιο από τα αντικείμενα πρόσβασης αλλάξει, η πρόσβαση υπολογίζεται αυτόματα. Αλλά εάν έχουμε μια αναφορά πρόσβασης ή γράφημα ανοιχτό, δεν αναγεννιέται αυτόματα. Θα πρέπει να το κάνουμε αυτό με το χέρι.



## Κεφάλαιο 9°

### 9. Δημιουργία Αναφορών και Γραφημάτων

Κάνουμε κλικ στο εικονίδιο Διαχείριση αναφορών & Γραφικών ή επεκτείνουμε το μενού Ανάλυση και επιλέγουμε Διαχείριση Αναφοράς και Γραφικών.

- Δημιουργούμε μια αναφορά θέσης LLA για ένα από τα οχήματά μας.
  1. Επιλέγουμε το επιθυμητό Τύπο αντικείμενου (π.χ. δορυφόρος, αεροσκάφος, πύραυλος, κλπ).
  2. Επιλέγουμε τουλάχιστον ένα αντικείμενο για την αναφορά που θα δημιουργηθεί.  
**Σημείωση:** Χρησιμοποιήστε το πλήκτρο Ctrl για να επιλέξουμε πολλά αντικείμενα για την αναφορά ή το γράφημα που θα δημιουργηθεί.
  3. Απενεργοποιούμε την επιλογή Εμφάνιση γραφημάτων που βρίσκεται στην ενότητα Στυλ. Από τη στιγμή που ενδιαφερόμαστε μόνο για τις αναφορές μπορούμε να αποκρύψουμε τα γραφήματα από τη λίστα.
  4. Επεκτείνουμε τη λίστα Προεπιλεγμένα Στυλ και επιλέγουμε LLA θέση.
  5. Πατάμε Δημιουργία για να εμφανίσουμε μια αναφορά για το χρόνο, το γεωγραφικό πλάτος, το γεωγραφικό μήκος και το υψόμετρο.
  6. Στην αναφορά, κάνουμε κλικ στο Αποθήκευση στο σύντομο εικονίδιο.
  7. Κλείνουμε την αναφορά.
  
- Δημιουργούμε ένα γράφημα θέσης LLA για ένα από τα οχήματά μας.
  1. Επιλέγουμε το επιθυμητό Τύπο αντικείμενου (π.χ. δορυφόρο, αεροσκάφος, πύραυλο, κλπ).
  2. Επιλέγουμε τουλάχιστον ένα αντικείμενο για την αναφορά που θα δημιουργηθεί.  
**Σημείωση:** Χρησιμοποιούμε το πλήκτρο Ctrl για να επιλέξουμε πολλά αντικείμενα για την αναφορά ή στο γράφημα που θα δημιουργηθεί.
  3. Απενεργοποιούμε την επιλογή Εμφάνιση Αναφορών που βρίσκεται στην ενότητα Στυλ. Από τη στιγμή που ενδιαφερόμαστε μόνο για τα γραφήματα μπορούμε να αποκρύψουμε τις αναφορές από τη λίστα.
  4. Επεκτείνουμε τη λίστα Προεπιλεγμένα Στυλ και επιλέξουμε LLA θέση.
  5. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Δημιουργία για να εμφανίσουμε μια αναφορά για το χρόνο, το γεωγραφικό πλάτος, το γεωγραφικό μήκος και το υψόμετρο.
  6. Στο γράφημα, κάνουμε κλικ στο Αποθήκευση στο σύντομο εικονίδιο.

7. Κλείνουμε την αναφορά.
- Δημιουργούμε και διαμορφώνουμε μια προσαρμοσμένη αναφορά.
  1. Δημιουργούμε ένα νέο στυλ αναφοράς για το όχημά σας, που ονομάζεται Προσαρμοσμένη Αναφορά.
  2. Αλλάζουμε τις μονάδες της αναφοράς.
  3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Αποθήκευση ως Άμεση Αναφορά για να την αποθηκεύσουμε την έκθεση ως μια Άμεση Αναφορά.
  4. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Αποθήκευση ως για να αποθηκεύσουμε την αναφορά για χρήση στο Microsoft Excel.

### ***Το ήξερες;***

Ο κατάλογος όσον αφορά τα «Είδη στο όνομα σεναρίου» είναι διαφορετικός από ό, τι στον κατάλογο «Τα Στυλ μου» στη Διαχείριση Αναφοράς και γραφικής παράστασης. Οι αναφορές και οι γραφικές παραστάσεις στον κατάλογο Τα Στυλ μου» είναι διαθέσιμα για όλα τα σενάρια που ο χρήστης δημιουργεί και «ανεβάζει». Εκείνα στον κατάλογο «στυλ σεναρίου» είναι διαθέσιμα μόνο για το τρέχον σενάριο.

### ***AGI-ers Say***


Η Διαχείριση Άμεσης Αναφοράς είναι διαθέσιμη από το μενού Ανάλυση και κάνοντας δεξί κλικ στο μενού ενός αντικειμένου.

# Κεφάλαιο 10°

## 10. Δημιουργία ταινίας

### 10.1 Χρονοδιάγραμμα ταινίας

Διάφορες κινούμενες εικόνες μπορεί να απεικονίζουν πολλές φορές έννοιες και σχέσεις που θα ήταν πιο δύσκολο να τις κατανοήσουμε χρησιμοποιώντας μόνο δεδομένα. Το εργαλείο Timeline Movie παρέχει δυνατότητες και λειτουργίες που χρησιμοποιούμε συνήθως για τη λήψη ταινιών.

- Ξεκινάμε τον οδηγό ταινίας.
  1. Από το μενού Προβολή (View menu), επιλέγουμε τις γραμμές εργαλείων, και κάνουμε κλικ στο Movie Timeline για να προσθέσουμε τη γραμμή εργαλείων του Movie Timeline.
  2. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Record (  ) για να ξεκινήσει ο Οδηγός Movie.
- Χρησιμοποιούμε τον Οδηγό ταινίας για την εγγραφή της ταινίας μας.
  - **Επιλέγουμε το όνομα του αρχείου και τη μορφή.**
    1. Επιλέγουμε τη μορφή (π.χ. Windows Media (\* .WMV)).
    2. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Αποθήκευση ως ... για να αποθηκεύσουμε το βίντεο στο προτιμώμενο κατάλογο (π.χ. MyVideo).
    3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Επόμενο >>.
  - **Επιλέγουμε το παράθυρο για την εγγραφή.**
    1. Επιλέγουμε το παράθυρο που θέλουμε να κάνουμε την εγγραφή (π.χ. 1 - 3D γραφικών 1 - Γη).
    2. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Επόμενο >>.
  - **Ρυθμίζουμε την ανάλυση**
    1. Επαναφέρουμε το παραθύρο 3D γραφικών μας (να βεβαιωθούμε ότι δεν έχει μεγιστοποιηθεί).
    2. Επιλέγουμε την επιθυμητή ανάλυση Preset (π.χ. HDTV - 720p).
    3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Επόμενο >>.
  - **Επιλέγουμε την προβολή κάμερας**

Χρησιμοποιούμε την τρέχουσα προβολή

1. Κάνουμε κλικ στην επιλογή Καμία (χρησιμοποιούμε την τρέχουσα προβολή).
2. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Επόμενο >>.

Χρησιμοποιούμε το Stored View

1. Κάνουμε κλικ στο Επιλογή από τη λίστα στα δεξιά.
  - Επιλέγουμε μια αποθηκευμένη προβολή στα δεξιά (π.χ. Homeview).
2. Για να επιλέξουμε μια νέα αποθηκευμένη προβολή, πρέπει να κλείσουμε και να ανοίξουμε ξανά τον οδηγό ταινίας.
3. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Επόμενο >>.

➤ **Ορίζουμε το χρόνο της ταινίας και το μήκος της.**

1. Ρυθμίζουμε την επιθυμητή ώρα έναρξης.
2. Ρυθμίζουμε την ώρα λήξης (π.χ. δέκα (10) λεπτά μετά την ώρα έναρξης).
3. Ρυθμίζουμε το μήκος αναπαραγωγής των ταινιών (π.χ. πέντε (5) sec).
  - Παρατηρούμε πώς αυτό αλλάζει την ταχύτητα αναπαραγωγής.
4. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Preview Speed για να δούμε πως η ταινία θα φαίνεται.
  - Μεταβάλλουμε το μήκος αναπαραγωγής μέχρι εκεί που θέλουμε.
5. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Επόμενο >>.

➤ **Ορίζουμε το μέγεθος της ταινίας & την ποιότητά της**

1. Επιλέγουμε την ποιότητα Render (π.χ. 3 X 3 - Καλή ποιότητα για Anti-aliasing).
2. Κάνουμε κλικ στο κουμπί Επόμενο >>.

➤ **Κάνουμε κλικ στο κουμπί Εγγραφή και ξεκινάμε να καταγράψουμε την ταινία.**

➤ **Όταν ολοκληρωθεί η εγγραφή, κάνουμε κλικ στο κουμπί Ναι στο Timeline Movie pop up για να παίξει η εγγεγραμμένη ταινία.**

# Κεφάλαιο 11°

Παρακάτω θα παρουσιάσουμε επτά (7) σενάρια δορυφορικών επικοινωνιών με χρήση του προγράμματος STK 11. Από τα παραπάνω κεφάλαια ξέρουμε πως μπορούμε, κάνοντας τον πρωταρχικό σχεδιασμό, να πάρουμε τις απαραίτητες παραμέτρους που απαιτούνται για να προχωρήσουμε στη πλήρη διαμόρφωση των σεναρίων μας.

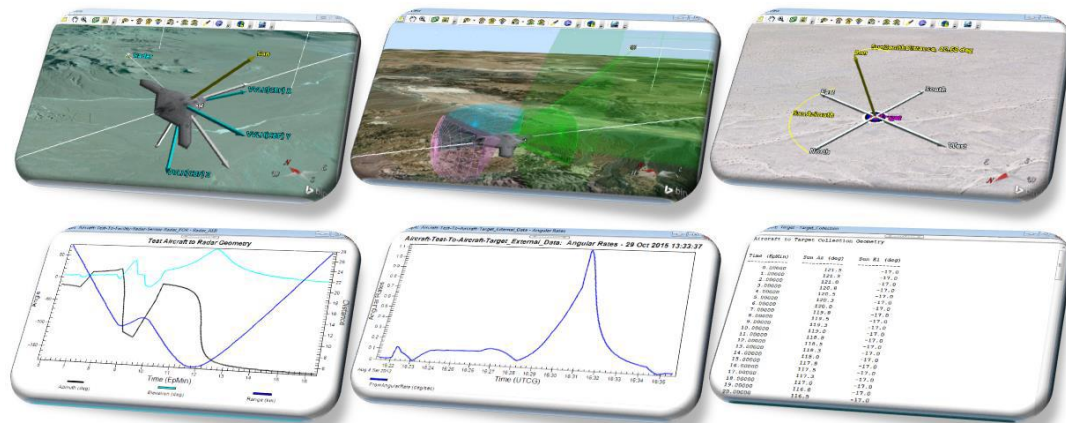
## 11.1 Σενάριο 1

### Εισαγωγή στο STK - Συστήματα Αεροσκαφών


Αυτό το σενάριο απεικονίζει έναν εκπρόσωπο της αποστολή των αεροσκαφών που χρησιμοποιούν την δωρεάν έκδοση του STK.


Το «δοκιμαστικό» αεροσκάφος απογειώνεται από το Edwards AFB, και εκτελεί μια ποικιλία δοκιμών του συστήματος για αξιολόγηση:


1. Γεωμετρικό Ραντάρ █
2. Κεραία Μεταγωγής █
3. GMTI Συλλογή █
4. Συλλογή Εικόνας █
5. Παραβίαση Εναέριου Χώρου █



## Εξερευνώντας αυτό το demo

Χρησιμοποιούμε τη γραμμή εργαλείων Animation ώστε να τεθεί το σενάριο σε κίνηση: 

Χρησιμοποιούμε Αποθήκευση των προβολών(Stored Views) για να απεικονιστεί κάθε δοκιμή 

Χρησιμοποιούμε Γρήγορη εκθέσεις(Quick Reports) για την αξιολόγηση κάθε δοκιμής 

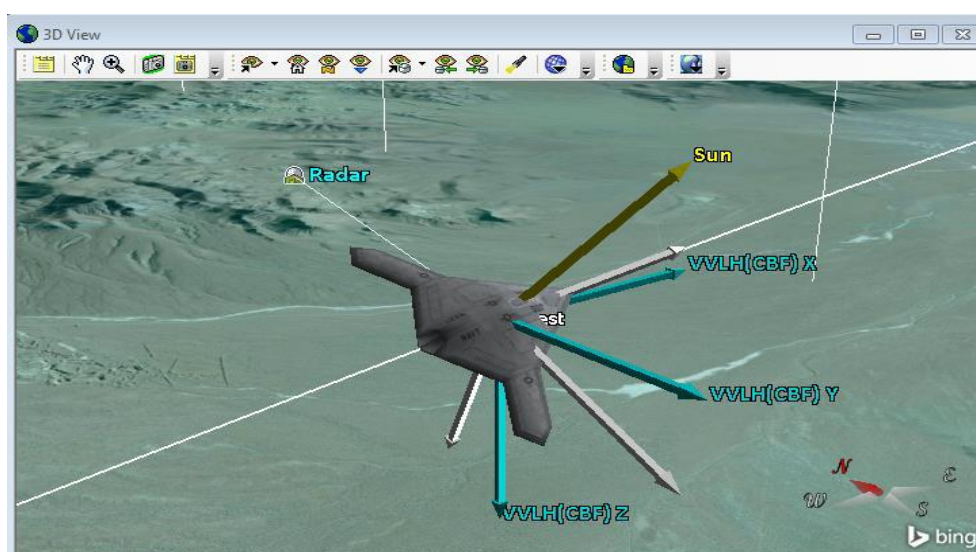
Χρησιμοποιούμε 3D επεξεργασία αντικείμενων να τροποποιήσουμε τη διαδρομή:  Aircraft/Test

### Δοκιμή 1: Γεωμετρικό Ραντάρ

Η δοκιμή αυτή έχει σχεδιαστεί για να αξιολογήσει την απόδοση ενός επίγειου ραντάρ εντοπισμού εισερχόμενων αεροσκαφών. Υπάρχει ένας υπολογισμός πρόσβασης από «δοκιμαστικό» αεροσκάφος για την ευκολία του Ραντάρ για τον αισθητήρα με ένα 15 nm φάσμα περιορισμού. Ο υπολογισμός πρόσβασης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προσδιορίσει το χρονικό διάστημα κατά το πληρείται εύρος περιορισμού των 15 nm, και μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την εξαγωγή δεδομένων στη σχέση μεταξύ του «δοκιμαστικού» αεροσκάφους και του ραντάρ εδάφους, όπως τα Azimuth, Elevation, και Range.

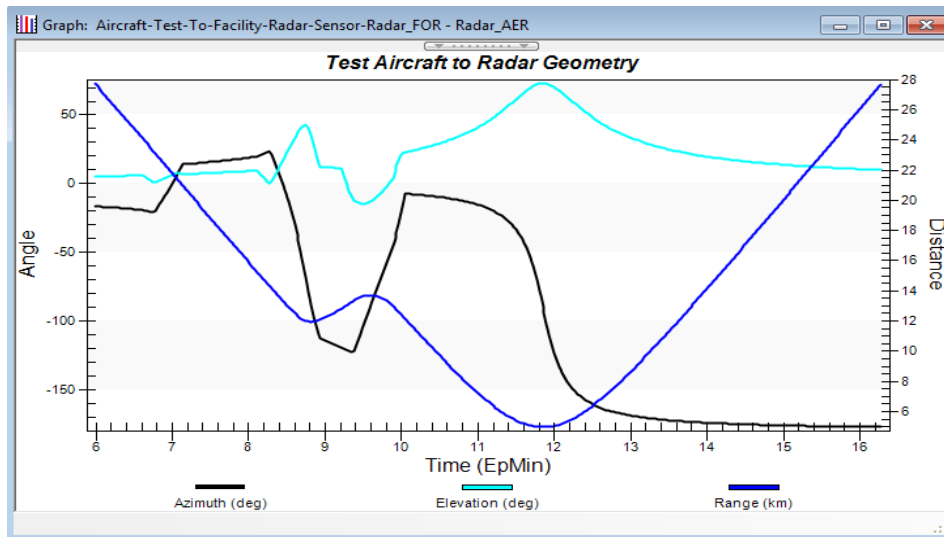


Stored View: **Δοκιμή 1: Γεωμετρικό Ραντάρ**





## Γρήγορη Έκθεση(Quick Report): **Δοκιμή 1: Γεωμετρικό Ραντάρ**



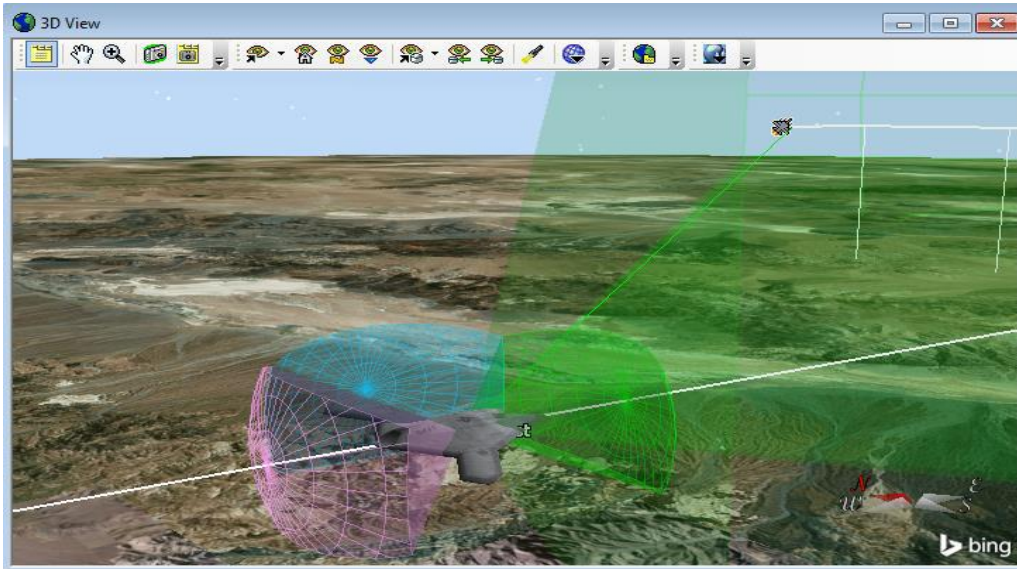
Σημείωση: Το [STK Ραντάρ](#) παρέχει υψηλότερες δυνατότητες για την ανάλυση των ραντάρ, συμπεριλαμβανομένων πιθανότητας της ανίχνευσης, του σήματος θορύβου, παρεμβολές αποτελεσμάτων και πολλά άλλα.

## **Δοκιμή 2: κεραία μεταγωγής**

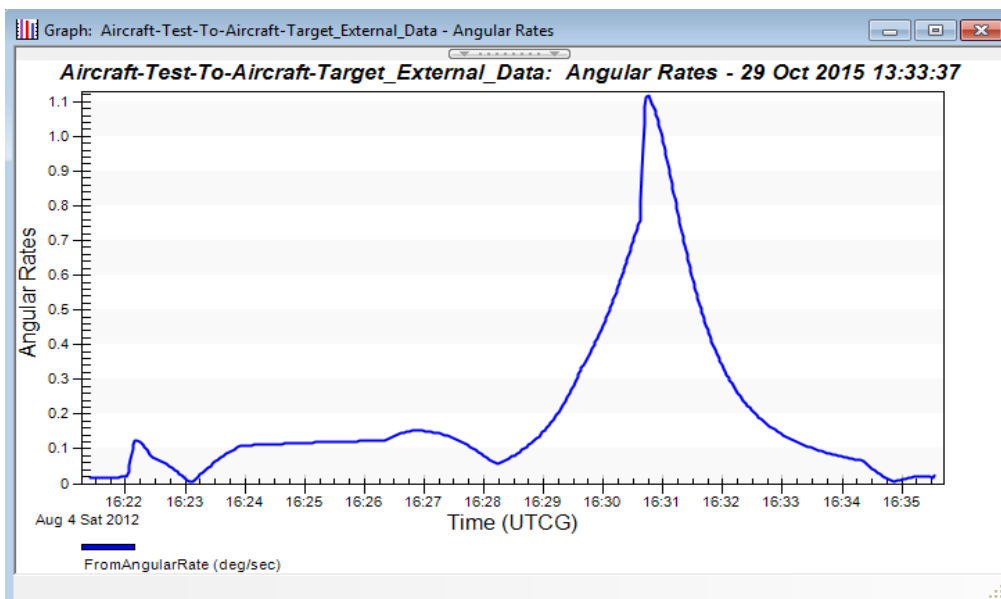
Η δοκιμή αυτή έχει σχεδιαστεί για να αξιολογήσει την ικανότητα των κεραιών επί του αεροσκάφους για να παρακολουθούμε ένα «στοχευμένο» αεροσκάφος. Το αεροσκάφος αυτό δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας ένα εξωτερικό αρχείο δεδομένων για τη θέση του (καρτεσιανό σύστημα συντεταγμένων X, Y, Z) και τον προσανατολισμό του (*yaw*, *pitch*, *roll*). Αυτό το εξωτερικό αρχείο δεδομένων δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας STK / Aviator, όμως και άλλοι προσομοιωτές αεροσκαφών ή πτήσεις τηλεμετρίας μπορούν να το χρησιμοποιήσουν.



## Stored View: **Δοκιμή 2: Κεραία Μεταγωγής**



## Γρήγορη Έκθεση(Quick Report): **Δοκιμή 2: Κεραία Μεταγωγής**



Σημείωση: Ο [STK / Aviator](#) παρέχει υψηλότερες δυνατότητες για την εκτέλεση πολύπλοκων, υψηλής ακρίβειας, και καθήκοντα ανάλυσης με βάση το χρόνο.



### **Δοκιμή 3: GMTI Συλλογή**

Η δοκιμή αυτή έχει σχεδιαστεί για να αξιολογήσει την ικανότητα ενός GMTI ραντάρ που βασίζεται στον αέρα για να παρακολουθεί ένα όχημα εδάφους.

Υπάρχει ένας υπολογισμός, πρόσβασης από το αεροσκάφος ελέγχου - GMTI αισθητήρας με ένα οπτικό πεδίο γωνίας 65 μοιρών με το όχημα εδάφους.

Το όχημα εδάφους δημιουργήθηκε με ένα εξωτερικό αρχείο δεδομένων (lat / lon / ALT) που παράγεται από το Bing Maps.

Υπάρχει ένα δεύτερο όχημα εδάφους που απεικονίζει το χρόνο πρόσβασης με δείκτη το σύμβολο MIL 2525b και μια οθόνη δεδομένων lat / lon / alt.



Αποθήκευση στοιχείων: **Δοκιμή 3: GMTI Συλλογή**



Γρήγορη Αναφορά: **Δοκιμή 3: GMTI Συλλογή**

Σημείωση: Το [STK Ραντάρ](#) παρέχει υψηλότερες δυνατότητες για την ανάλυση των ραντάρ, συμπεριλαμβανομένων πιθανότητα της ανίχνευσης, του σήματος θορύβου και παρεμβολές αποτελεσμάτων.

### **Δοκιμή 4: Συλλογή εικόνας**

Η δοκιμή αυτή σχεδιάστηκε για να αξιολογήσει τις συλλογές ενός αισθητήρα EOIR με στόχο το σταθερό έδαφος.

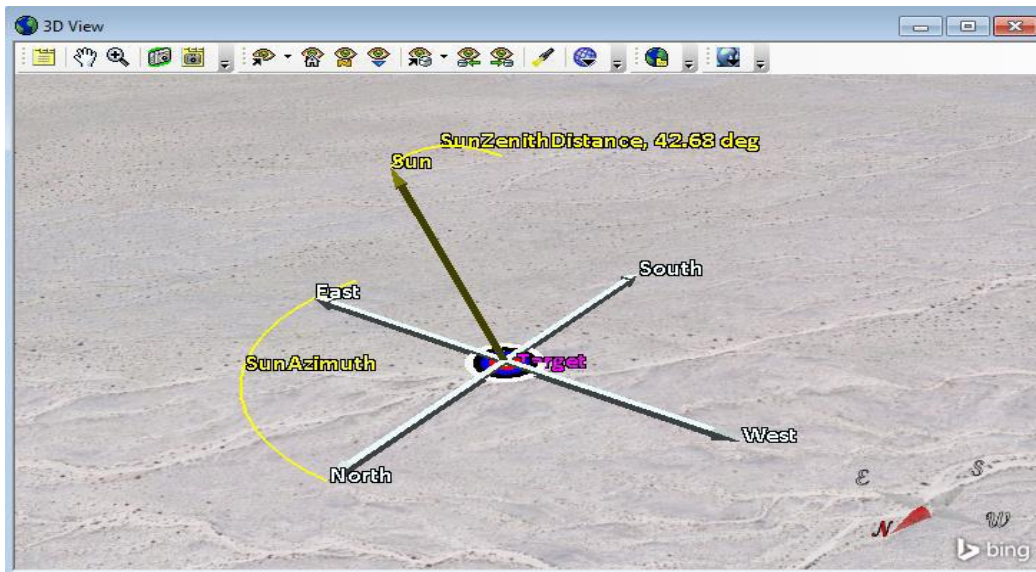
Υπάρχει ένας υπολογισμός πρόσβασης από το αεροσκάφος Test - EOIR\_FoR αισθητήρα με ένα ορθογώνιο 55 βαθμών μισής κατακόρυφης γωνίας και 25 βαθμούς μισής κατακόρυφης γωνίας οπτικού πεδίου με στόχο το έδαφος και με 20 βαθμούς γωνία ανύψωσης.

Ο στόχος έχει μια ποικιλία φορέων που φέρουν την γεωμετρική συλλογή από το αεροσκάφος καθώς και τη θέση του φωτισμού με βάση την τοποθεσία του ήλιου. Χρησιμοποιούμε 3d επεξεργασία αντικειμένου για να μετακινήσουμε το στόχο γύρω και να δούμε την αλλαγή διανύσματος του αεροσκάφους.

Υπάρχει επίσης ένας αισθητήρας πάνω στο στόχο που μπορεί να απεικονίσει τη γωνία ανύψωσης για το στόχο.



#### Αποθήκευση στοιχείων: **Δοκιμή 4: Συλλογή εικόνας**



#### Γρήγορη Αναφορά: **Δοκιμή 4: Συλλογή εικόνας**

Report: Target - Target\_Collection

Aircraft to Target Collection Geometry

Time (EpMin)	Sun Az (deg)	Sun El (deg)
0.00000	121.5	-17.0
1.00000	121.3	-17.0
2.00000	121.0	-17.0
3.00000	120.8	-17.0
4.00000	120.5	-17.0
5.00000	120.3	-17.0
6.00000	120.0	-17.0
7.00000	119.8	-17.0
8.00000	119.5	-17.0
9.00000	119.3	-17.0
10.00000	119.0	-17.0
11.00000	118.8	-17.0
12.00000	118.5	-17.0
13.00000	118.3	-17.0
14.00000	118.0	-17.0
15.00000	117.8	-17.0
16.00000	117.5	-17.0
17.00000	117.3	-17.0
18.00000	117.0	-17.0
19.00000	116.8	-17.0
20.00000	116.5	-17.0

**Σημείωση:** Τα [STK Pro & Analysis workbench](#) παρέχουν υψηλότερες δυνατότητες για τους περιορισμούς πρόσβασης, συμπεριλαμβανομένων των προσαρμοσμένων γεωμετρικών διανυσμάτων, την ώρα και τις συνιστώσες υπολογισμού, τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες να υπολογίζουν την απόσταση εδάφους και να κάνουν μετρήσεις όπως το NIIRS.

## Δοκιμή 5: Παραβίαση εναέριου χώρου

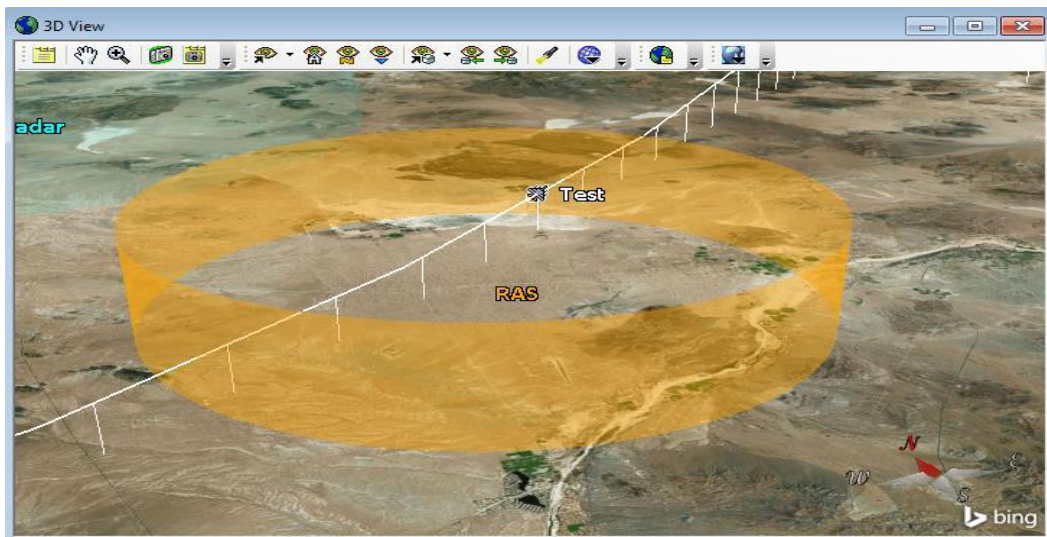
Η δοκιμή αυτή σχεδιάστηκε για να αξιολογήσει το χρόνο που το αεροσκάφος πετά μέσω ενός εναέριου χώρου. Υπάρχει ένας υπολογισμός πρόσβασης αυτού από την RAS περιοχή στόχου με 90 μοίρες γωνία ανύψωσης εμποδίζοντας το αεροσκάφος δοκιμών.

Υπάρχει ένας δεύτερος στόχος, μια περιοχή που εμφανίζεται μόνο κατά τις ώρες πρόσβασης και έχει λιγότερη διαύγεια για απεικόνιση στοιχείων, όταν το αεροσκάφος είναι στον εναέριο χώρο.

Χρησιμοποιούμε 3d επεξεργασία αντικείμενου για να μετακινήσουμε το αεροσκάφος Test γύρω για να αποφύγει τον περιορισμένο εναέριο χώρο.



### Αποθήκευση στοιχείων: Δοκιμή 5: Παραβίαση εναέριου χώρου



### Γρήγορη Αναφορά: Δοκιμή 5: Παραβίαση εναέριου χώρου

Start Time (EpMin)	Stop Time (EpMin)	Duration (min)
85.43807	90.24684	4.809

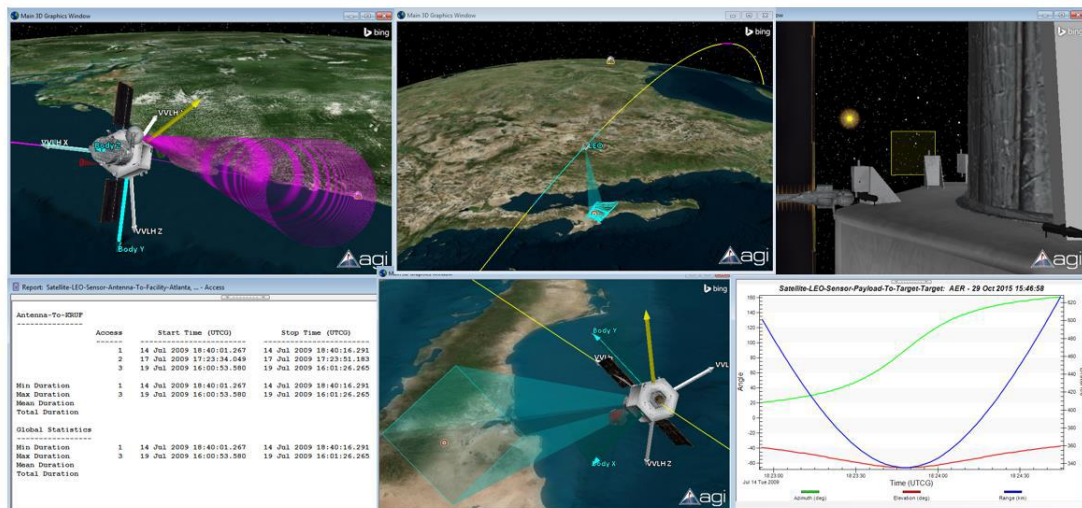
**Σημείωση:** Τα [STK Pro & Analysis workbench](#) παρέχουν υψηλότερες δυνατότητες για τους περιορισμούς πρόσβασης, συμπεριλαμβανομένων των προσαρμοσμένων γεωμετρικών διανυσμάτων, την ώρα και τις συνιστώσες υπολογισμού, τα οποία επιτρέπουν στους χρήστες να υπολογίζουν για τις συνθήκες σε ένα υψόμετρο, τις επιπτώσεις του εδάφους, και να κάνουν υπολογισμούς αποστάσεων.

## 11.2 Σενάριο 2

### Εισαγωγή στο STK-Διαστημικά συστήματα

#### Εισαγωγή:

Αυτό το σενάριο απεικονίζει μια αντιπροσωπευτική διαστημική αποστολή χρησιμοποιώντας τη δωρεάν έκδοση του STK. Αυτό το παράδειγμα είναι ένα σενάριο χαμηλής γήινης τροχιάς (LEO), το οποίο συλλέγει εικόνες για ένα εδαφικό στόχο, καθοδικές ζεύξεις των δεδομένων σε πολλαπλούς σταθμούς εδάφους, μεγιστοποιώντας παράλληλα την δύναμη των δορυφορικών ηλιακών συλλεκτών. Η τροχιά του δορυφόρου είναι χρωματισμένη με βάση τα χρονικά διαστήματα για ωφέλιμο φορτίο απεικόνισης, τη κεραία μεταγωγής, το φως του ήλιου, ημίφως, και τη σκιά.



Εξερευνώντας αυτό το demo:

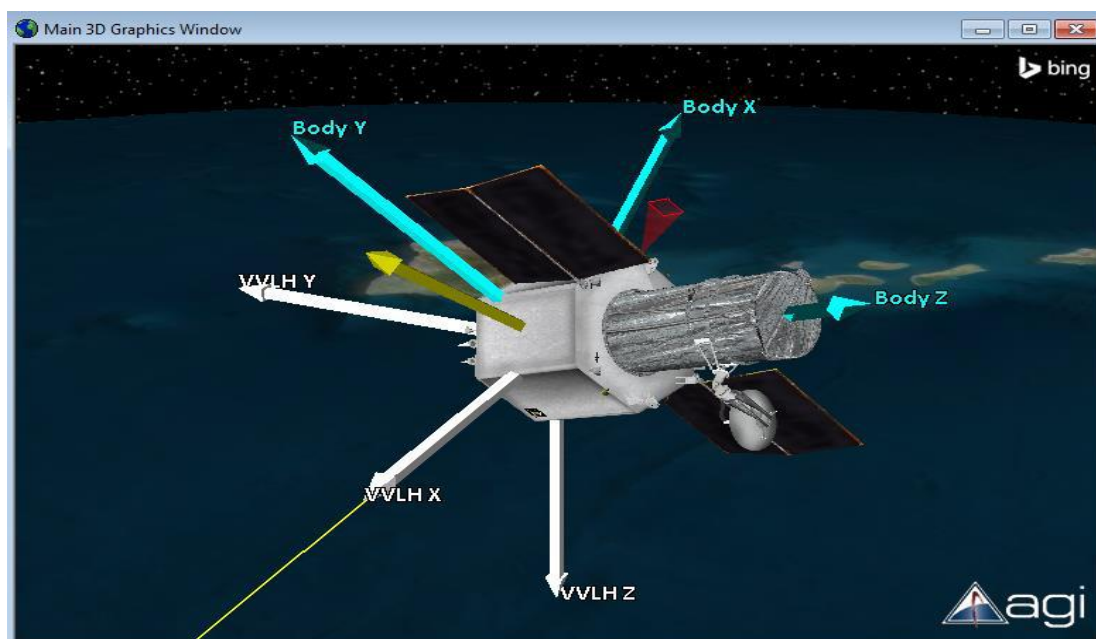
- Χρησιμοποιούμε τη γραμμή εργαλείων Animation να θέσουμε το σενάριο σε κίνηση:
- Χρησιμοποιούμε Αποθήκευση στοιχείων για να απεικονίσουμε κάθε τμήμα
- Χρησιμοποιούμε Γρήγορες αναφορές για την αξιολόγηση κάθε ενότητας

## Τμήμα 1: LEO Συλλογή Εικόνας

Το τμήμα αυτό παρουσιάζει τη συλλογή του εδαφικού στόχου από το δορυφόρο. Η στάση αυτή ορίζεται με τη χρήση του τύπου «precomputed», η οποία επιτρέπει στους χρήστες να καθορίσουν τον προσανατολισμό της πλατφόρμας τους από ένα αρχείο δεδομένων που περιέχει εκτροπή προγενέστερου χρόνου, pitch, roll, γωνίες Euler, ή quaternions. Στην περίπτωση αυτή, η συμπεριφορά αυτή δημιουργήθηκε χρησιμοποιώντας [STK / SOLIS](#), και παρέχει ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον προσομοίωσης διαστημικού οχήματος στο STK, συμπεριλαμβανομένης της πλήρους δυναμικής περιστροφής, αισθητήρα και μοντέλα ενεργοποίησης, και τη δύναμη και την μοντελοποίηση του ωφέλιμου φορτίου. Εναλλακτικά, STK SatPro επιτρέπει στους χρήστες να καθορίσουν σταθερούς χρόνους σε άλλα αντικείμενα STK.

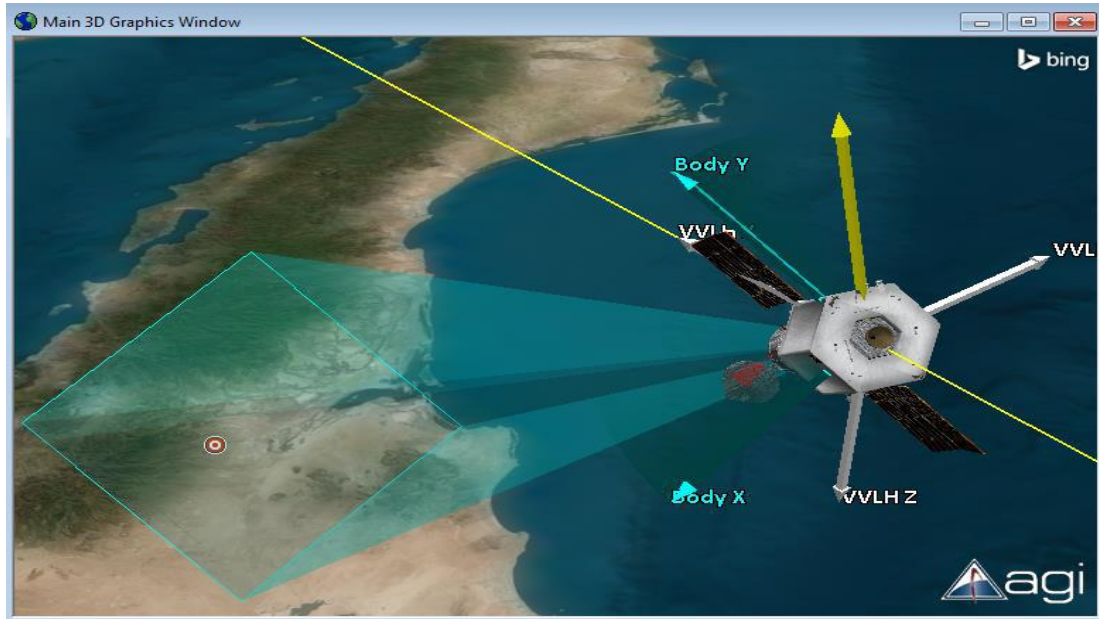


### Αποθήκευση στοιχείων: LEO Συλλογή Εικόνας





## Αποθήκευση στοιχείων: **LEO Πρώτη Εικόνα**



## Quick Report: **Target Collection Times**

Report: Satellite-LEO-Sensor-Payload-To-Target-Target - AER

29 Oct 2015 15:46:08

Satellite-LEO-Sensor-Payload-To-Target-Target: Inview Azimuth, Elevation, & Range

Payload-To-Target - AER reported in the object's default AER frame

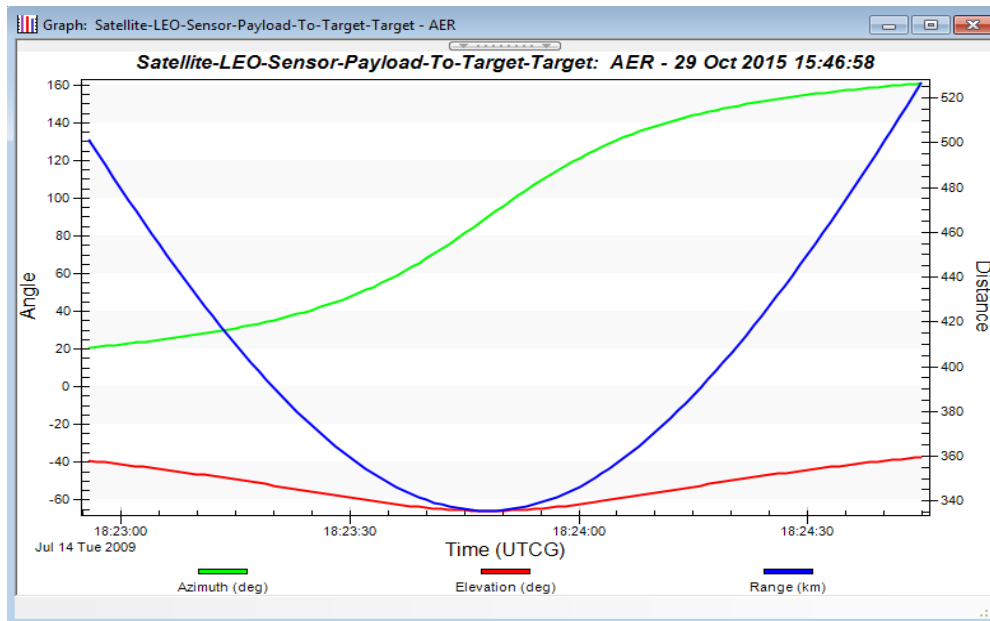
Time (UTCG)	Azimuth (deg)	Elevation (deg)	Range (km)
14 Jul 2009 18:22:55.786	20.943	-39.116	501.441
14 Jul 2009 18:23:05.000	24.901	-43.499	454.731
14 Jul 2009 18:23:15.000	31.143	-49.148	409.983
14 Jul 2009 18:23:25.000	40.911	-55.523	373.599
14 Jul 2009 18:23:35.000	56.914	-61.703	348.216
14 Jul 2009 18:23:45.000	81.604	-65.477	336.336
14 Jul 2009 18:23:55.000	109.689	-64.433	339.383
14 Jul 2009 18:24:05.000	130.850	-59.339	356.974
14 Jul 2009 18:24:15.000	143.932	-52.895	387.129
14 Jul 2009 18:24:25.000	152.023	-46.757	427.194
14 Jul 2009 18:24:35.000	157.325	-41.480	474.661
14 Jul 2009 18:24:44.830	160.956	-37.188	526.594

Global Statistics

Min Elevation	14 Jul 2009 18:23:47.980	90.164	-65.716	335.663
Max Elevation	14 Jul 2009 18:24:44.830	160.956	-37.188	526.594
Mean Elevation			-51.380	
Min Range	14 Jul 2009 18:23:47.985	90.178	-65.716	335.663
Max Range	14 Jul 2009 18:24:44.830	160.956	-37.188	526.594
Mean Range				411.354



## Quick Report: **AER**

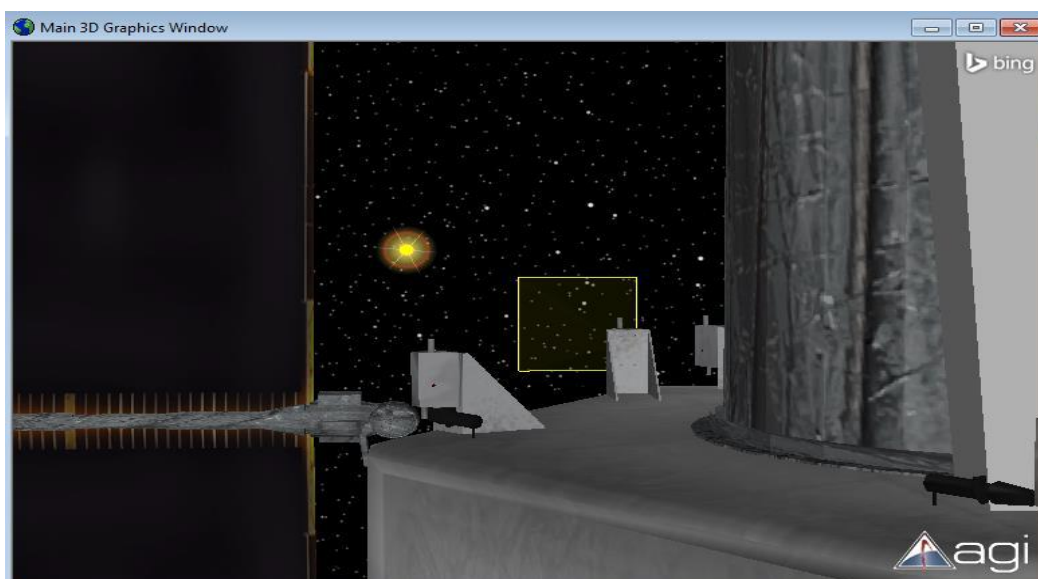


### Τμήμα 1: LEO Συλλογή Ηλιακής Δύναμης

Αυτή η ενότητα δείχνει πώς να υπολογίσουμε τις ώρες φωτισμού για τη συλλογή ηλιακής ενέργειας. Επιπλέον, τη στάση του δορυφόρου περιστροφής, έτσι ώστε το διαστημικό σκάφος συλλογής ηλιακής ενέργειας να είναι κάθετα προς τον Ήλιο. Το [STK / SatPro](#) επιτρέπει στους χρήστες να επεκτείνουν αυτούς τους υπολογισμούς και να υπολογίζουν τις γωνίες και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τους ηλιακούς συλλέκτες.



### Αποθήκευση στοιχείων: LEO Αισθητήρας Ήλιου







## Quick Report: **Spacecraft Eclipse Summary**

Report: LEO - Eclipse Summary

Satellite-LEO

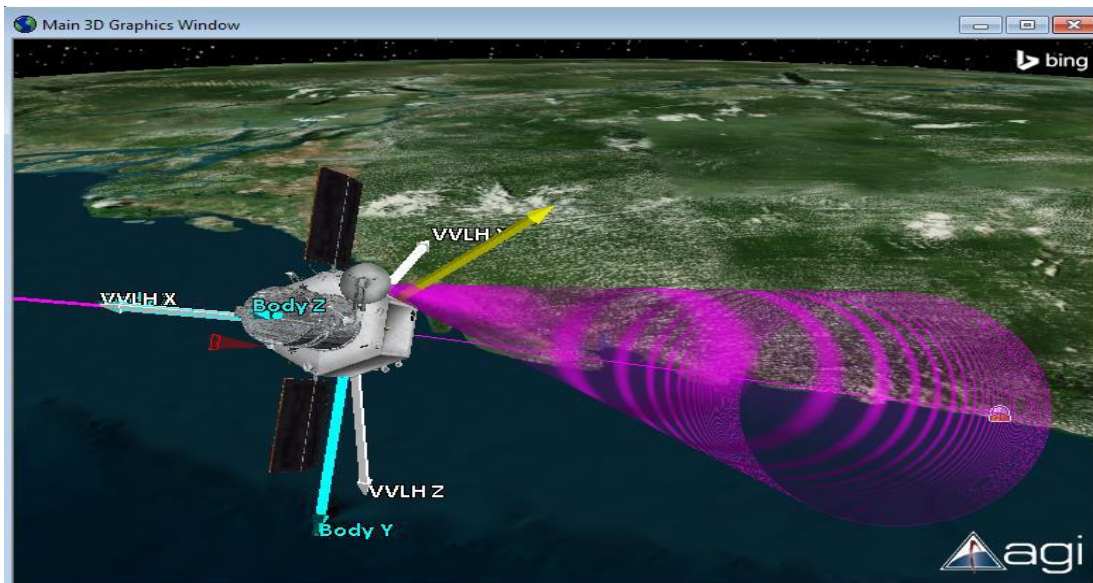
Penumbra Start Time (UTCG)	Umbra Start Time (UTCG)	Umbra Stop Time (UTCG)	Penumbra Stop Time (UTCG)
14 Jul 2009 18:55:04.502	14 Jul 2009 18:55:12.440	14 Jul 2009 19:31:33.801	14 Jul 2009 19:31:41.710
14 Jul 2009 20:25:26.191	14 Jul 2009 20:25:34.128	14 Jul 2009 21:01:55.526	14 Jul 2009 21:02:03.437
14 Jul 2009 21:55:47.867	14 Jul 2009 21:55:55.807	14 Jul 2009 22:32:17.244	14 Jul 2009 22:32:25.151
14 Jul 2009 23:26:09.544	14 Jul 2009 23:26:17.479	15 Jul 2009 00:02:38.960	15 Jul 2009 00:02:46.861
15 Jul 2009 00:56:31.211	15 Jul 2009 00:56:39.143	15 Jul 2009 01:33:00.665	15 Jul 2009 01:33:08.565
15 Jul 2009 02:26:52.870	15 Jul 2009 02:27:00.806	15 Jul 2009 03:03:22.363	15 Jul 2009 03:03:30.266
15 Jul 2009 03:57:14.528	15 Jul 2009 03:57:22.462	15 Jul 2009 04:33:44.052	15 Jul 2009 04:33:51.955
15 Jul 2009 05:27:36.176	15 Jul 2009 05:27:44.109	15 Jul 2009 06:04:05.737	15 Jul 2009 06:04:13.637
15 Jul 2009 06:57:57.820	15 Jul 2009 06:58:05.750	15 Jul 2009 07:34:27.414	15 Jul 2009 07:34:35.313
15 Jul 2009 08:28:19.456	15 Jul 2009 08:28:27.386	15 Jul 2009 09:04:49.087	15 Jul 2009 09:04:56.982
15 Jul 2009 09:58:41.087	15 Jul 2009 09:58:49.016	15 Jul 2009 10:35:10.748	15 Jul 2009 10:35:18.646
15 Jul 2009 11:29:02.711	15 Jul 2009 11:29:10.639	15 Jul 2009 12:05:32.404	15 Jul 2009 12:05:40.303
15 Jul 2009 12:59:24.328	15 Jul 2009 12:59:32.255	15 Jul 2009 13:35:54.057	15 Jul 2009 13:36:01.945
15 Jul 2009 14:29:45.942	15 Jul 2009 14:29:53.868	15 Jul 2009 15:06:15.692	15 Jul 2009 15:06:23.589
15 Jul 2009 16:00:07.547	15 Jul 2009 16:00:15.472	15 Jul 2009 16:36:37.324	15 Jul 2009 16:36:45.215
15 Jul 2009 17:30:29.146	15 Jul 2009 17:30:37.070	15 Jul 2009 18:06:58.949	15 Jul 2009 18:07:06.839

### Τμήμα 3: Κεραία Downlink Times

Αφού η εικόνα συλλέγεται, το διαστημικό σκάφος πρέπει να κατεβάσει τα δεδομένα σε ένα σταθμό εδάφους. Σε αυτήν την περίπτωση, τα δεδομένα πρέπει να κατέβουν αφού περάσουν από 2 επιγειους σταθμούς, Atlanta και KRUF. Το διαστημικό σκάφος, πάλι θα πρέπει να κατευθύνει την κεραία προς την κατεύθυνση των σταθμών εδάφους.



### Stored View: **Antenna Downlink**





## Quick Report: **Antenna Downlink Access Times**

Report: Satellite-LEO-Sensor-Antenna-To-Facility-Atlanta, ... - Access

Antenna-To-KRUF				
Access	Start Time (UTCG)	Stop Time (UTCG)	Duration (sec)	
1	14 Jul 2009 18:40:01.267	14 Jul 2009 18:40:16.291	15.023	
2	17 Jul 2009 17:23:34.049	17 Jul 2009 17:23:51.183	17.134	
3	19 Jul 2009 16:00:53.580	19 Jul 2009 16:01:26.265	32.685	
Min Duration	1 14 Jul 2009 18:40:01.267	14 Jul 2009 18:40:16.291	15.023	
Max Duration	3 19 Jul 2009 16:00:53.580	19 Jul 2009 16:01:26.265	32.685	
Mean Duration			21.614	
Total Duration			64.843	
Global Statistics				
Min Duration	1 14 Jul 2009 18:40:01.267	14 Jul 2009 18:40:16.291	15.023	
Max Duration	3 19 Jul 2009 16:00:53.580	19 Jul 2009 16:01:26.265	32.685	
Mean Duration			23.323	
Total Duration			93.291	

### **Επιπλέον δυνατότητες:**

Το STK έχει add-on modules που επεκτείνουν τις δυνατότητες αυτές για διαστημικά συστήματα. Μπορείτε να μεταβείτε στην ακόλουθη ιστοσελίδα και να παρακολουθήσετε διάφορα βίντεο από διαστημικά συστήματα:

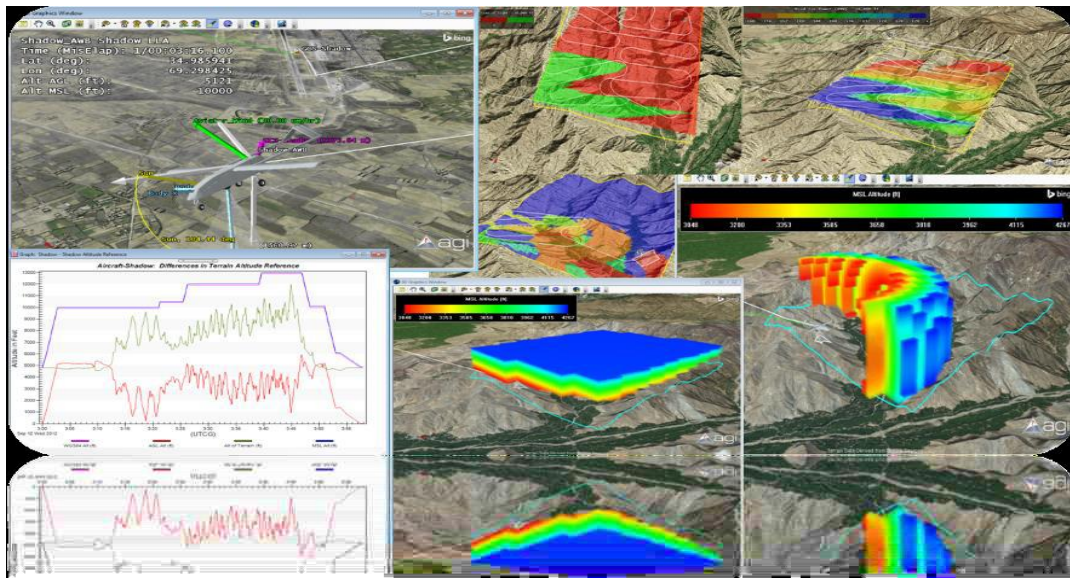
<http://www.agi.com/products/video-samples/>

## 11.3 Σενάριο 3




### STK Εφαρμογή - Συστήματα Αεροσκαφών

#### Εισαγωγή

Το σενάριο αυτό παρουσιάζει το πώς χρησιμοποιούμε το STK για UAV αποστολές αεροσκαφών και εμπορικών μελετών λαμβάνοντας υπόψη διάφορους περιορισμούς, όπως το έδαφος, συνδέσεις επικοινωνιών, των επιδόσεων του αεροσκάφους, τη χρήση καυσίμων, το πεδίο του αισθητήρα, και την ανάλυση της εικόνας.



Εξερευνώντας αυτό το demo:

- Χρησιμοποιούμετη γραμμή εργαλείων Animation να θέσουμε το σενάριο σε κίνηση: 
- Αποθηκεύουμε τα Stored Views για να απεικονιστεί κάθε τμήμα 
- Χρησιμοποιούμεγρήγορες αναφορές για την αξιολόγηση κάθε ενότητας 

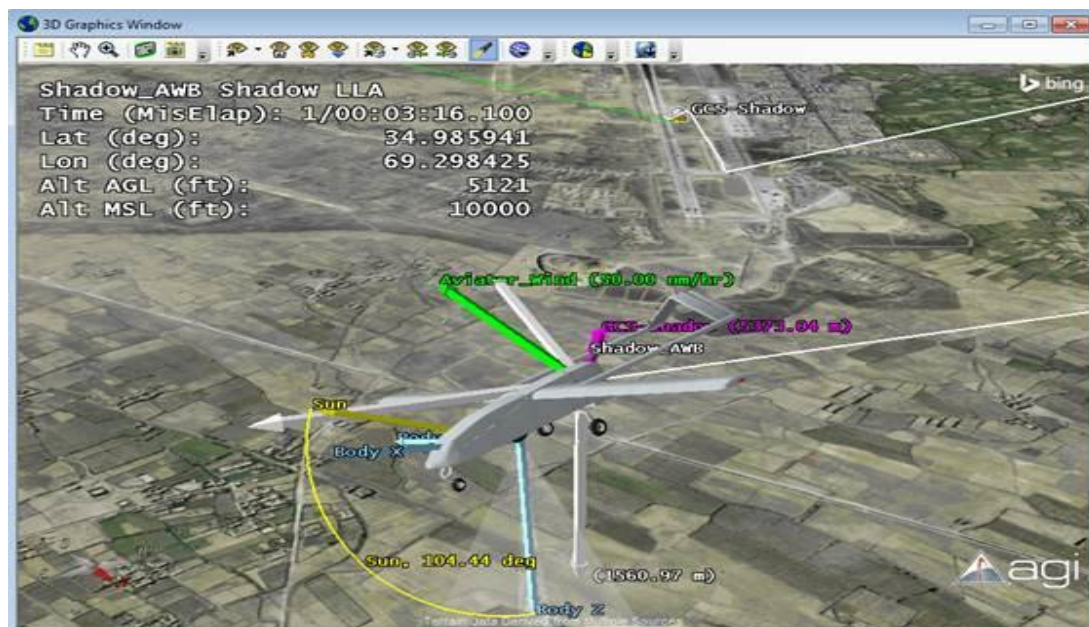
#### Shadow UAV ISR:

Η πρώτη ενότητα περιγράφει το ρόλο του SRK στο σχεδιασμό της αποστολής αεροσκαφών, σε πραγματικό χρόνο επίγνωσης της κατάστασης, και την ανάλυση μετά την αποστολή αεροσκαφών και UAV. Ο στόχος της

αποστολής είναι να συλλέξει το βίντεο πάνω από μια κοντινή περιοχή και να υπάρχει επικοινωνία σ' ένα κοντινό σταθμό εδάφους. Θα χρησιμοποιήσουμε STK για να προγραμματίσουμε την αποστολή αυτή, λαμβάνοντας υπόψη διάφορους περιορισμούς, όπως το έδαφος, τις συνδέσεις επικοινωνιών, τις επιδόσεις του αεροσκάφους, τη χρήση του καυσίμου, το πεδίο του αισθητήρα, και την ανάλυση της εικόνας. Για όσους δεν είναι εξοικειωμένοι με το STK, είναι ένα εργαλείο φυσικής που βασίζεται με ακρίβεια στο πρότυπο συστημάτων, προσομοιώνει τις αποστολές, και αξιολογεί την απόδοσή τους. Το αεροσκάφος που έχουμε ως πρότυπο σε αυτό το παράδειγμα είναι ένα Shadow UAV. Το STK παρέχει ένα γενικό πλαίσιο για την μοντελοποίηση κάθε αεροσκάφους, αλλά και έρχεται με μια ποικιλία από πλατφόρμες που βασίζονται σε ανοικτά δεδομένα. Τα πάντα στο STK είναι με βάση το χρόνο, και την απεικόνιση μας τη δείχνει το σύνολο της αποστολής σε μια δεδομένη στιγμή. Επίσης, το STK μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να εκτελείται σε πραγματικό χρόνο με βάση μια ροή δεδομένων, αλλά σε αυτό το παράδειγμα, χρησιμοποιούμε προσομοίωση του χρόνου, ώστε να μπορούμε να μεταβούμε σε διαφορετικές χρονικές στιγμές και γεγονότα. Μπορούμε να μεταβούμε σε μια προβολή που δείχνει την απογείωση του Shadow. Μπορούμε να δούμε ότι υπάρχει ένα 3D μοντέλο του UAV Shadow. Τέλος, το STK μπορεί να εισάγει τα μοντέλα CAD για οποιαδήποτε πλατφόρμα, και έρχεται εγκατεστημένο με μια ποικιλία από πλατφόρμες.



**Stored View:** Μετάβαση στην αποθηκευμένη προβολή Shadow Απογείωσης και να ενεργοποιήσουμε τα γραφικά αντικείμενου για το αεροσκάφος " Shadow AWB":

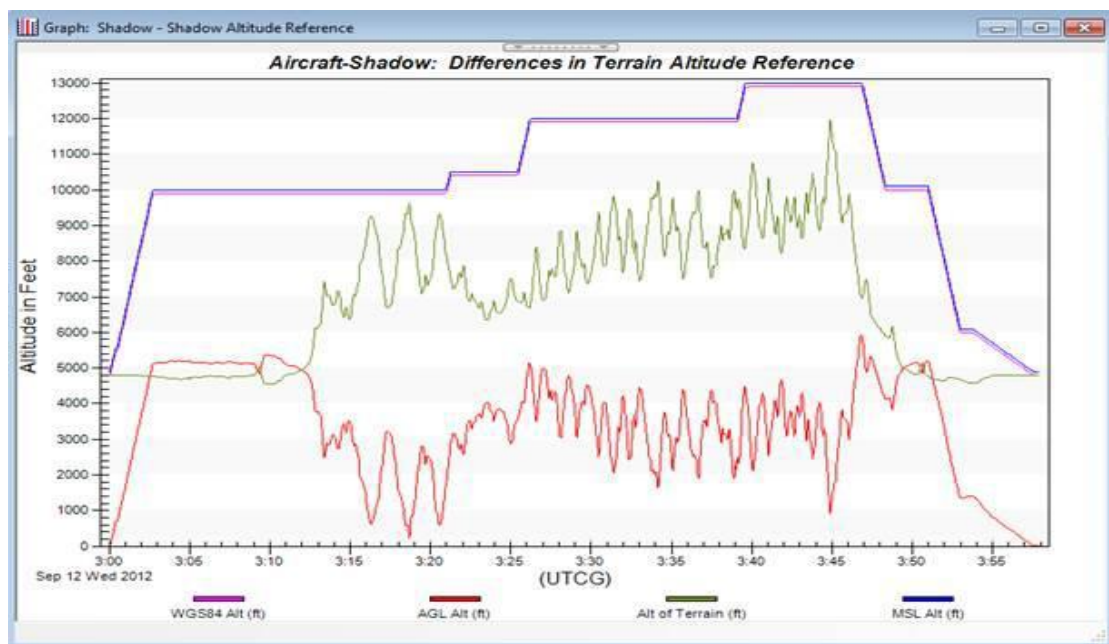


Το STK μοντελοποιεί τη θέση και τον προσανατολισμό των αεροσκαφών. Αυτό που πρέπει να έχουμε κατά νου είναι ότι, όπως ένα αεροσκάφος παίρνει στροφές, έτσι αντανακλά αυτό στις επικοινωνίες των αεροσκαφών και την κάλυψη του αισθητήρα. Επιπλέον, υπάρχει μια ποικιλία υπολογισμών πίσω από τις σκηνές. Αυτά μπορεί να απεικονιστούν με οθόνες δεδομένων και άλλους υπολογισμούς, όπως η απόσταση δείγματος εδάφους για τη μηχανή μας(camera).

Εκτός από τις οθόνες των δεδομένων στο παράθυρο 3D, το STK έχει μια έκθεση / γράφημα για να δημιουργήσουμε κάποια σημεία.



**Quick Report:** Επιλέγουμε το «Shadow Altitude Reference» για να δημιουργήσουμε ένα γράφημα του υψόμετρου:



Αυτό το γράφημα δείχνει το υψόμετρο σε όλη την αποστολή των αεροσκαφών. Παρατηρούμε πώς το υψόμετρο MSL πλησίασε το υψόμετρο εδάφους καθώς το αεροσκάφος πλησιάζει την περιοχή αναζήτησης.

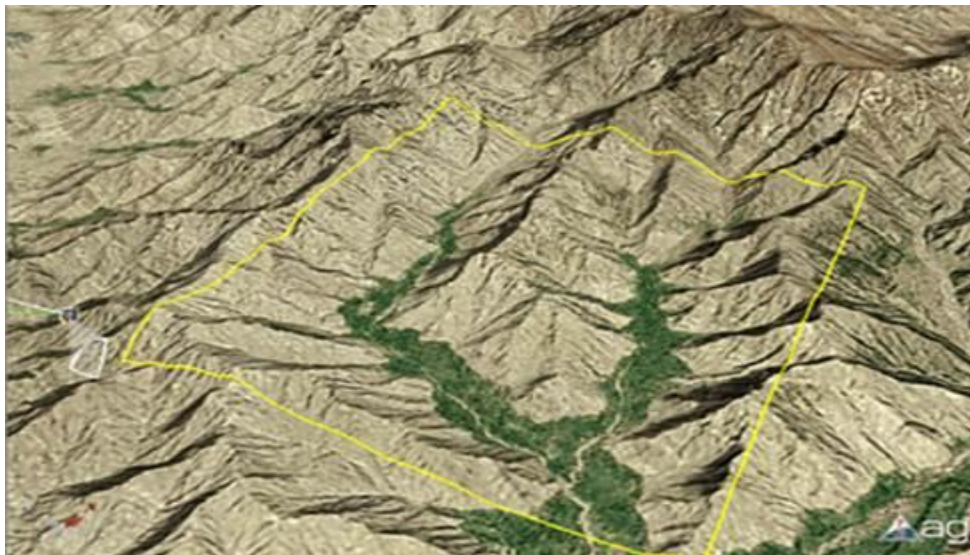


**Quick Report:** Δημιουργήστε ένα Shadow LLA report:

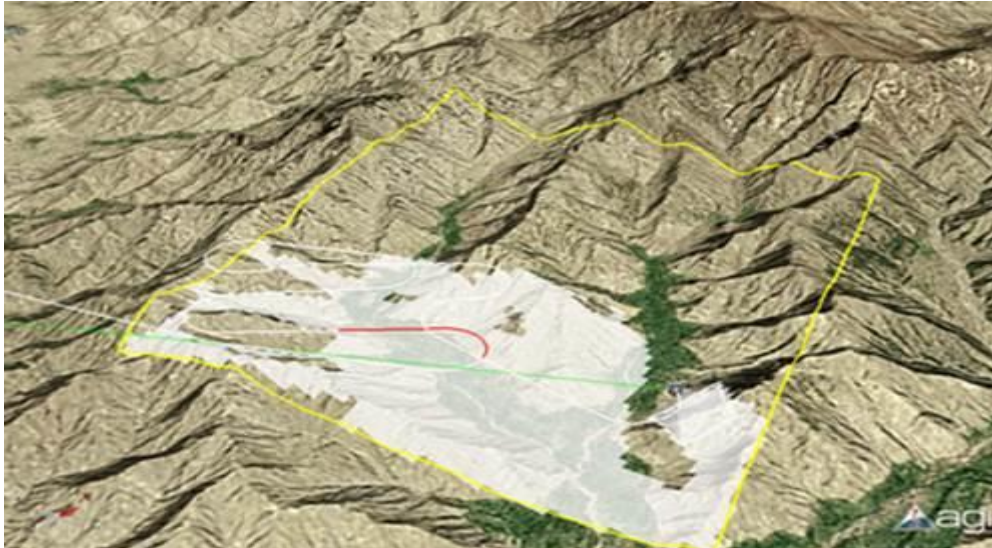
Time (MisElap)	Lat (deg)	Lon (deg)	Alt AGL (ft)	Alt MSL (ft)
1/00:00:00.000	34.946918	69.265389	2	4891
1/00:00:10.000	34.951017	69.267886	223	5112
1/00:00:20.000	34.955079	69.270360	557	5446
1/00:00:30.000	34.959100	69.273074	702	5591
1/00:00:40.000	34.962905	69.276126	997	5890
1/00:00:50.000	34.966697	69.279168	1334	6223
1/00:01:00.000	34.970488	69.282210	1657	6557
1/00:01:10.000	34.974280	69.285253	1992	6890



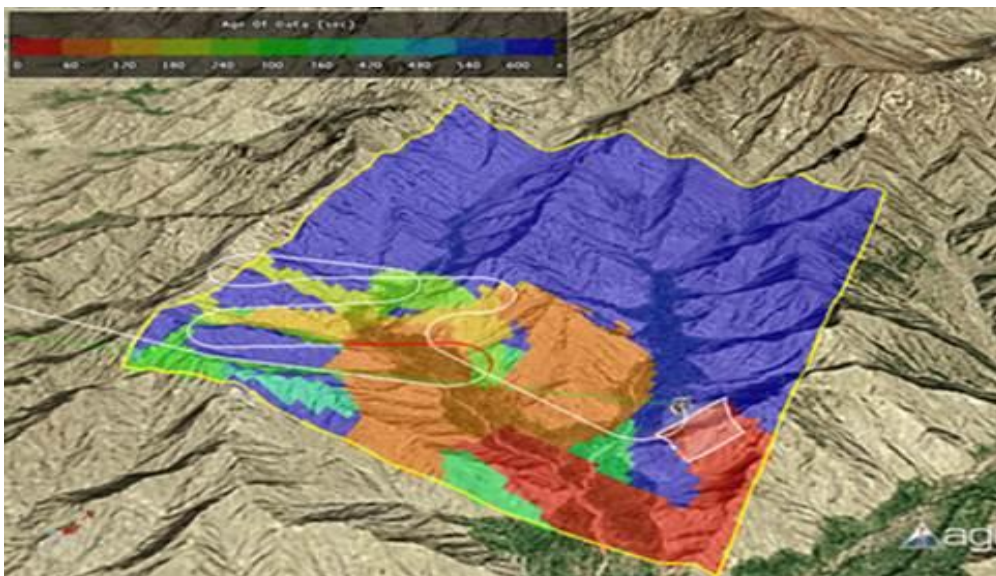
**Stored View:** Μετάβαση στην περιοχή Αναζήτησης - Έναρξη του Stored View:



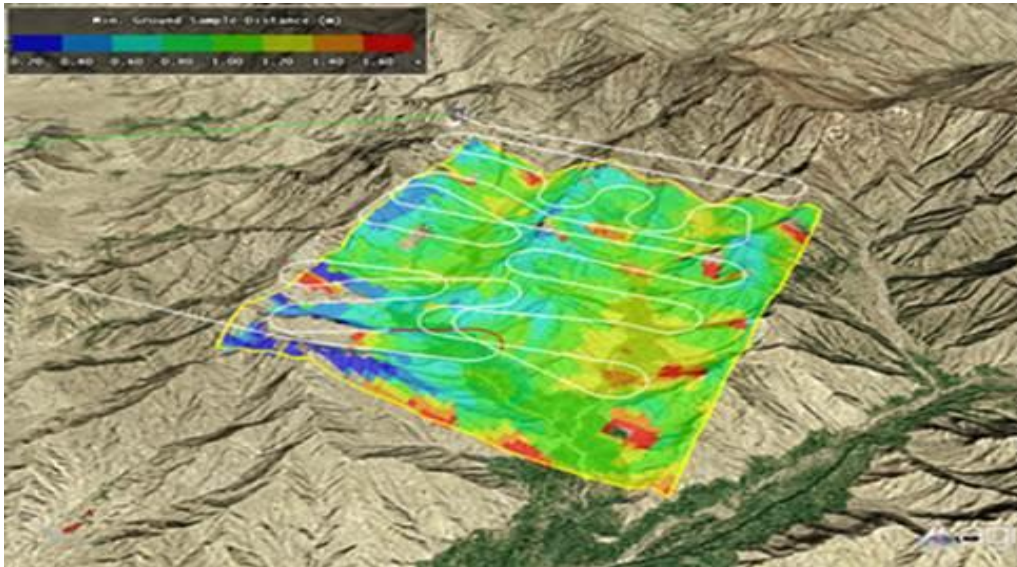
Καθώς το αεροσκάφος πετά ανάμεσα από την περιοχή, το STK θα υπολογίσει γιατί ο αισθητήρας έχει καλύψει όλη την περιοχή. Για να δούμε την κάλυψη αυτή, ενεργοποιούμε το Sensor Coverage > SimpleCov Figure of Merit graphics και κινούμε το σενάριο:



Το STK έχει μια ποικιλία από Figures of Merit για την αξιολόγηση διαφόρων μέτρων αποτελεσματικότητας. Να κάνουμε εναλλαγή στα γραφικά SimpleCov, για να δούμε πως παρουσιάζεται η κάλυψη σ' όλη η αποστολή:



Τέλος, μπορούμε να αξιολογήσουμε τη στατική κάλυψη (γνωστή και ως κάλυψη σε όλη την αποστολή) για να δούμε πόσο καλή είναι η ανάλυση εικόνας μας. Ενεργοποιούμε την Static\_GSD εικόνα της Merit:



Τώρα που έχουμε αναλύσει την κάλυψη αισθητήρων μας, μπορούμε να αναλύσουμε την απόδοση comms, για να δούμε αν έχουμε comms σ' όλη τη διάρκεια της αποστολής μας. Απενεργοποιούμε το Static\_GSD, και παρατηρούμε ότι η διαδρομή μας γίνεται με κόκκινο κοντά στην περιοχή αναζήτησης.

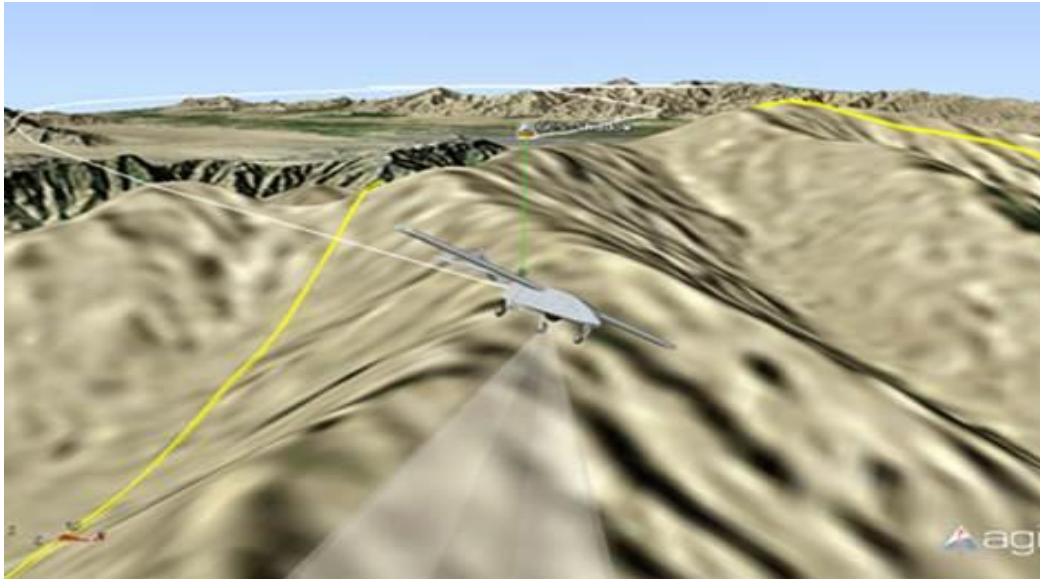
Στη συνέχεια, μπορούμε να υπολογίσουμε την κάλυψη σε υψόμετρο για να δούμε που έχουμε οπτική επαφή με τον επίγειο σταθμό ελέγχου μας. Ενεργοποιούμε την Kft LOS 10.



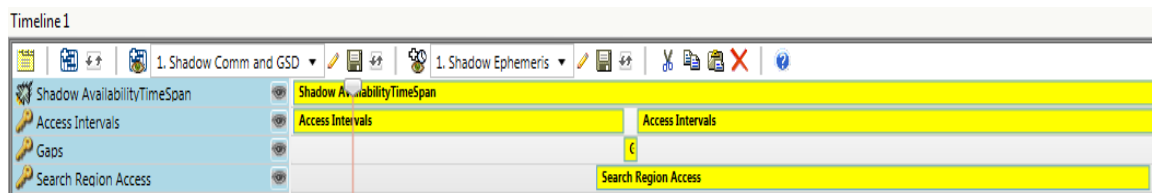
Εδώ βλέπουμε ότι είμαστε πίσω από μια κορυφογραμμή που μας εμποδίζει την όραση.

Απενεργοποιούμε την κάλυψη και μεταβούμε στο Shadow Terrain LOS stored view να απεικονίσουμε αυτή την κορυφογραμμή:





Αυτό το χάσμα εμφανίζεται στην προβολή timeline. Προαιρετικά κεντράρουμε στο Search Region Access interval και να μετακινηθούμε στο εξής:



Τώρα που έχουμε διαπιστώσει ότι έχουμε ένα άνοιγμα LOS και GCS, μπορούμε να προσαρμόσουμε γρήγορα τη διαδρομή μας για να αποφευχθεί αυτή η κορυφογραμμή.

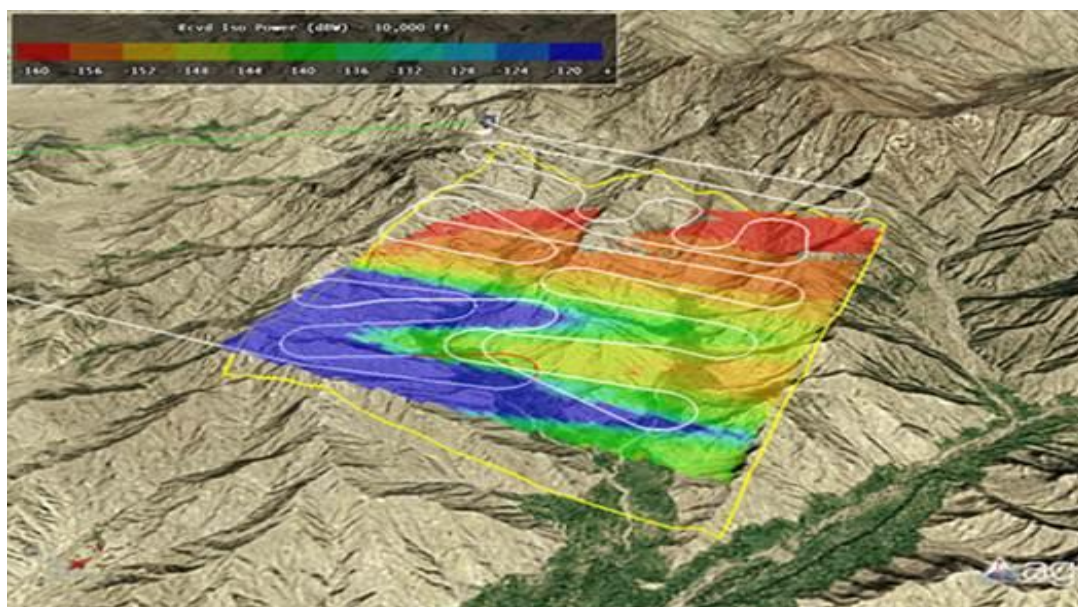
Προαιρετικά, ενεργοποιούμε τη 3d επεξεργασία για το Shadow αεροσκάφος και να αυξήσουμε το ύψος στα ενδιαμέσα σημεία 6 έως > 11.000 ft.



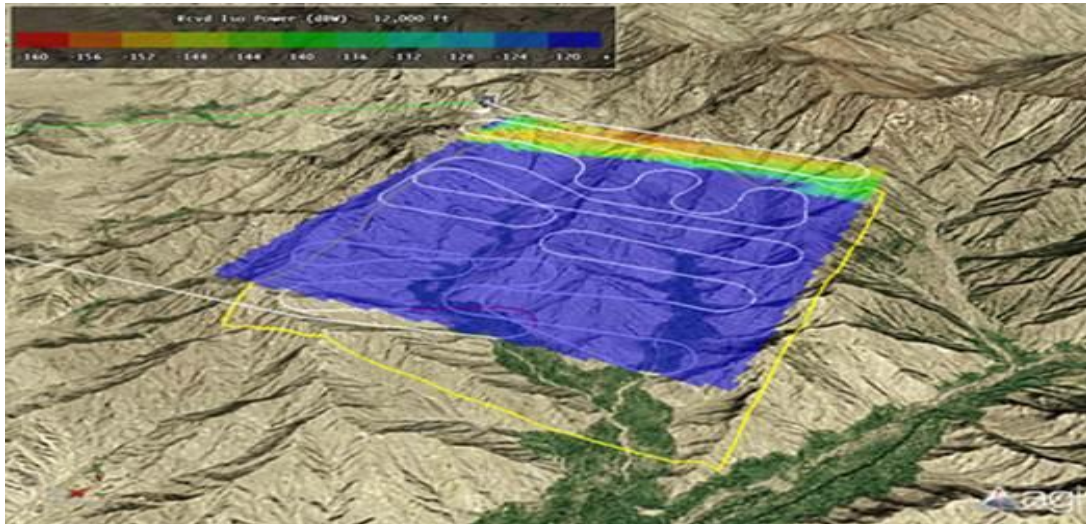
Παρατηρούμε ότι το κόκκινο τμήμα της διαδρομής εξαφανίζεται μαζί με το άνοιγμα στην προβολή timeline.

Εκτός από τη γραμμή, το STK υπολογίζει τη σχέση μεταξύ των αντικειμένων. Σε αυτό το παράδειγμα, έχουμε ένα μέσο πομπού για GCS και ένα μέσο δέκτη για το Shadow. Ανοίγουμε το «Link Budget – Detailed» για να δούμε τον προϋπολογισμό μεταξύ του Shadow and του GCS. Το σενάριο RF- Environment σας επιτρέπει να επιλέξουμε ποια μοντέλα RF θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε.

Αρκετά στοιχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να αξιολογηθεί η σύνδεση Comm με περισσότερες λεπτομέρειες. Ανατρέχουμε πίσω στον «Search Region – End» stored view και turn on the 10fft\_RIP coverage για να δούμε την ισχύ σε όλη την περιοχή.



Μπορούμε να εκτελέσουμε την ίδια ανάλυση σε οποιοδήποτε υψόμετρο. Ενεργοποιούμε την 12kft\_RIP για να δούμε την βελτίωση της κάλυψης:



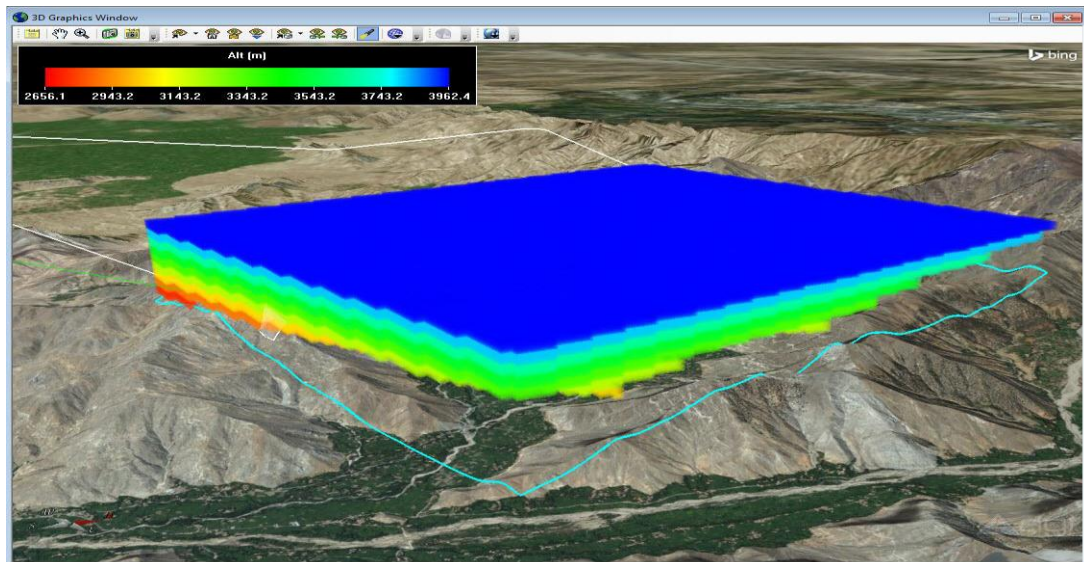
Εκτός από την εκτελέσιμη κάλυψη σε όλη την περιοχή, μπορούμε να εκτελέσουμε την κάλυψη κατά μήκος των διαδρομών αντικειμένου. Να κάνουμε εναλλαγή της Shadow\_C\_N για να δούμε την χρωματιστή διαδρομή σύμφωνα με το Carrier δείκτη θορύβου. Επιλέγουμε το «GCS to Shadow C/N» για να σχεδιάσουμε το C / N κατά τη διάρκεια της αποστολής.

Σημείωση: Εάν έχουμε κάνει ενημέρωση στη διαδρομή Shadow με επεξεργασία 3D αντικειμένων, η διαδρομή θα είναι διαφορετική από ό, τι το αεροσκάφος με Shadow\_C\_N.

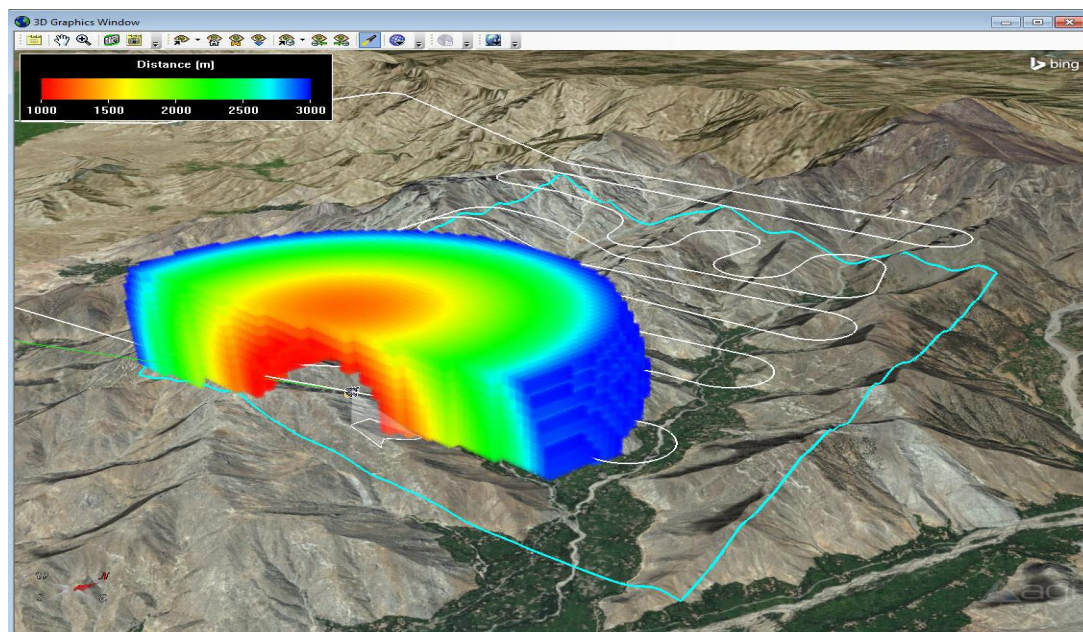
Το STK έχει μια ποικιλία σχημάτων της Merit για την αξιολόγηση των επιδόσεων της αποστολής, και έχει επίσης, τη δυνατότητα να δημιουργήσουμε προσαρμοσμένους δείκτες μέτρησης της αποτελεσματικότητας. Η ανάλυση του workbench χρησιμοποιήθηκε για να καθορίσει την κατάσταση των καυσίμων του αεροσκάφους, το οποίο μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί ως Figure of Merit να χρωματίσει τη διαδρομή μας. Να κάνουμε εναλλαγή στο Shadow\_Fuel αεροσκάφος να χρωματιστεί ην κατάσταση του καυσίμου κατά μήκος της διαδρομής του αεροσκάφους.

### **Ογκομετρική κάλυψη:**

Το STK εισήγαγε μια νέα δυνατότητα για την ογκομετρική κάλυψη που επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν χωρικούς υπολογισμούς που καθορίζονται από το χρήστη τα 3D δίκτυα. Στη συνέχεια, να κάνουμε εναλλαγή στο "GCS\_LineOfSight" ογκομετρικό αντικείμενο για να δούμε τη γραμμή στο GCS σε όλη την περιοχή από 7.000 έως 14.000 πόδια.



Εναλλαγή της " AirspaceUAVDistance " για να δούμε την απόσταση από το UAV με τον όγκο του εναέριου χώρου:

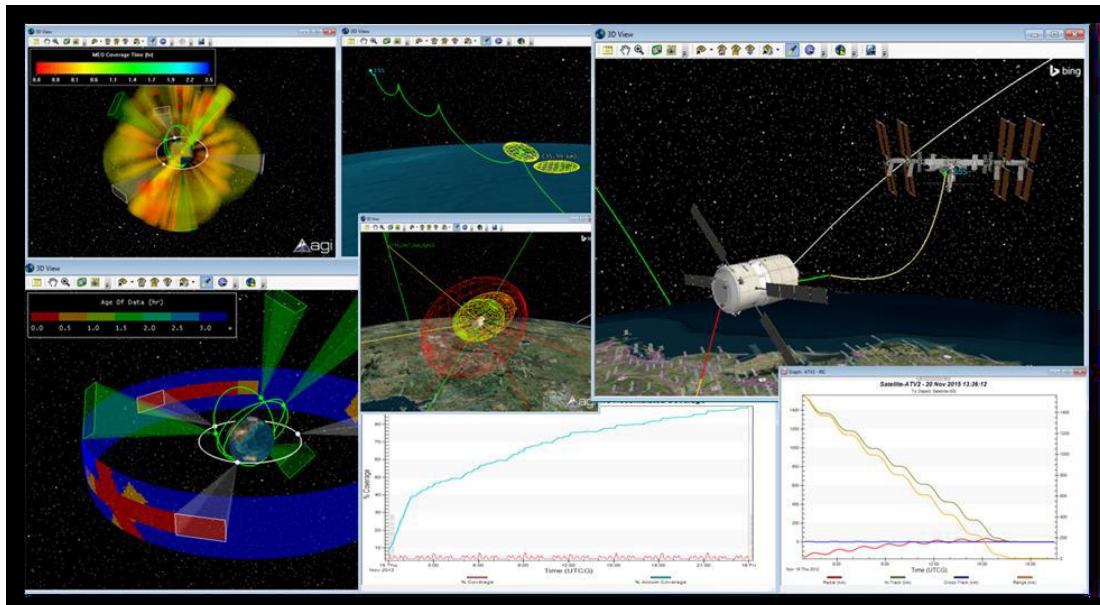


## 11.4 Σενάριο 4

### STK – Διαστημικά Συστήματα

#### Εισαγωγή:

Αυτό το σενάριο υπογραμμίζει διάφορους τομείς όπου το STK μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να υποστηρίξει τα διαστημικά συστήματα, συμπεριλαμβανομένων την δορυφορική παρακολούθηση, την αξιολόγηση Σύζευξης, τον προσδιορισμό του Orbit, και την εγγύτητα των πράξεων.



#### Εξερευνώντας αυτό το demo

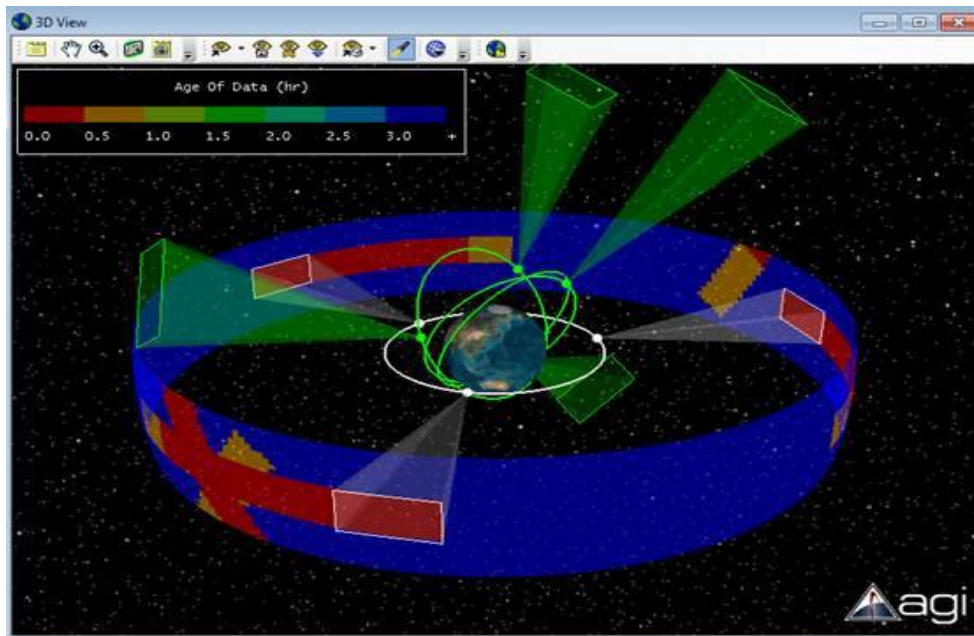
- Χρησιμοποιούμε τη γραμμή εργαλείων Animation να τεθεί το σενάριο σε κίνηση:
- Χρησιμοποιούμε το Stored Views για να απεικονιστεί κάθε τμήμα
- Χρησιμοποιούμε το Quick Reports για την αξιολόγηση κάθε ενότητας
- Εναλλαγή στα γραφικά κάλυψης on / off στο πρόγραμμα περιήγησης αντικειμένου
- Μετακινούμε το ογκομετρικό αντικείμενο on / off στο πρόγραμμα περιήγησης αντικειμένου

- Βλέπουμε το έδαφος και το χώρο πρόσβασης σε ATV2 ενεργοποιώντας τα γραφικά στο πρόγραμμα περιήγησης αντικειμένου

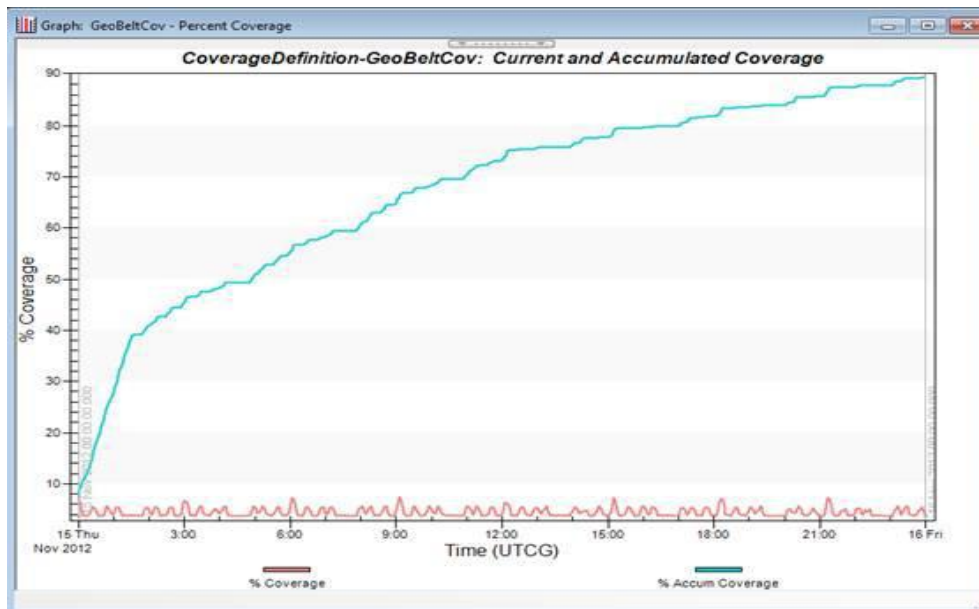
## Τμήμα 1: GEO Belt Κάλυψη



**Stored View: GEO Belt Κάλυψη**



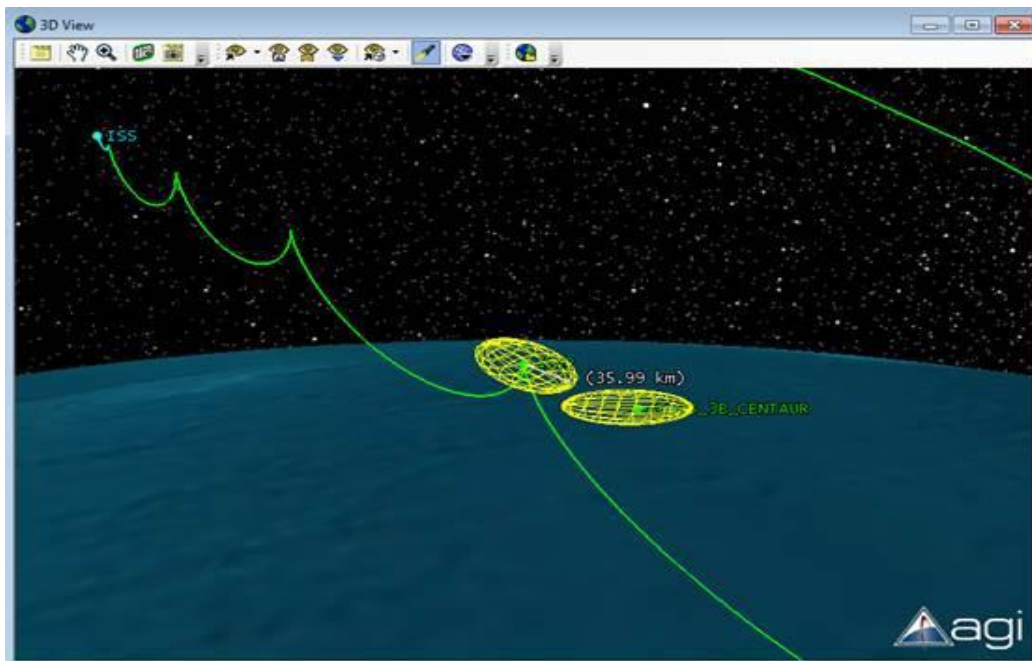
**Quick Report: GEO Belt Coverage**



## Τμήμα 2: Αξιολόγηση Σύζευξης



### Stored View: Atlas ATV2 Σύζευξη



### Quick Report: Atlas Σύζευξη

Report: ATV2\_Conjunctions - Close Approach By Min Range

Start: 15 Nov 2012 04:00:00.000 UTCG  
Stop: 15 Nov 2012 17:00:00.000 UTCG

Name	Status	Type	Tangential (km)	Cross-Track (km)
Satellite/ATV2	Found Scenario Object	Scenario Object	20.000000	10.000000

Name	Status	Type	Tangential (km)	Cross-Track (km)	Normal
stkAllTLE_12Nov12.tce	Found File	Tle File	16.093400	8.046720	4.0


Close Approach Report by Min Range

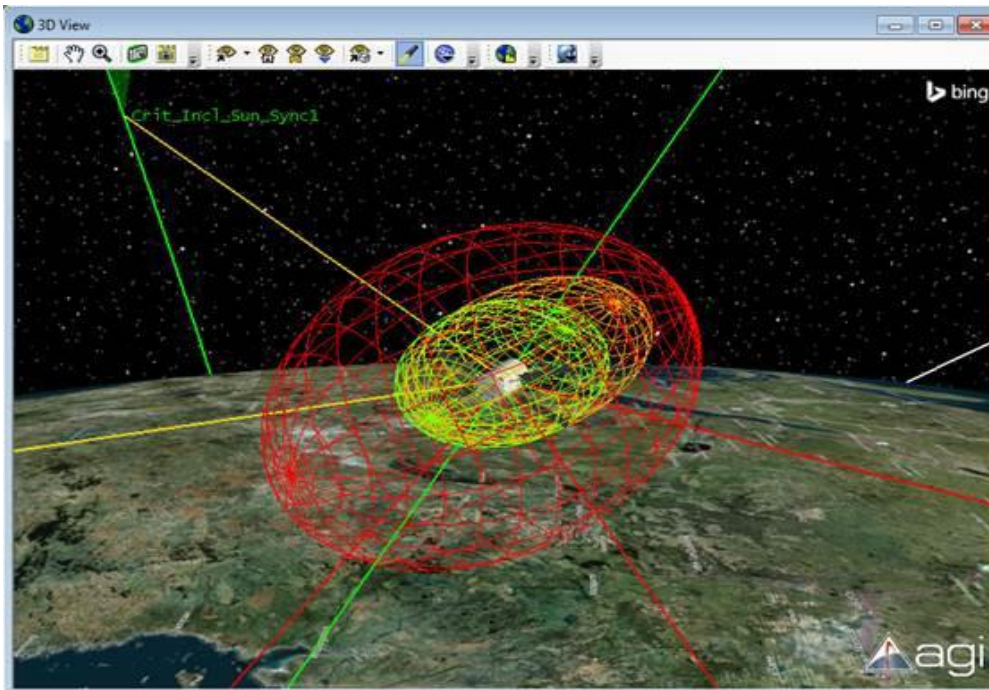
Primary Vehicle: Satellite/ATV2


Object Name	Time In (EpSec)	Time Out (EpSec)	Min Separation (km)	Min Range (km)
tle 29015	20854.619	20859.630	Intersect	24.531634
tle 28118	41145.397	41149.020	2.258068	32.418901

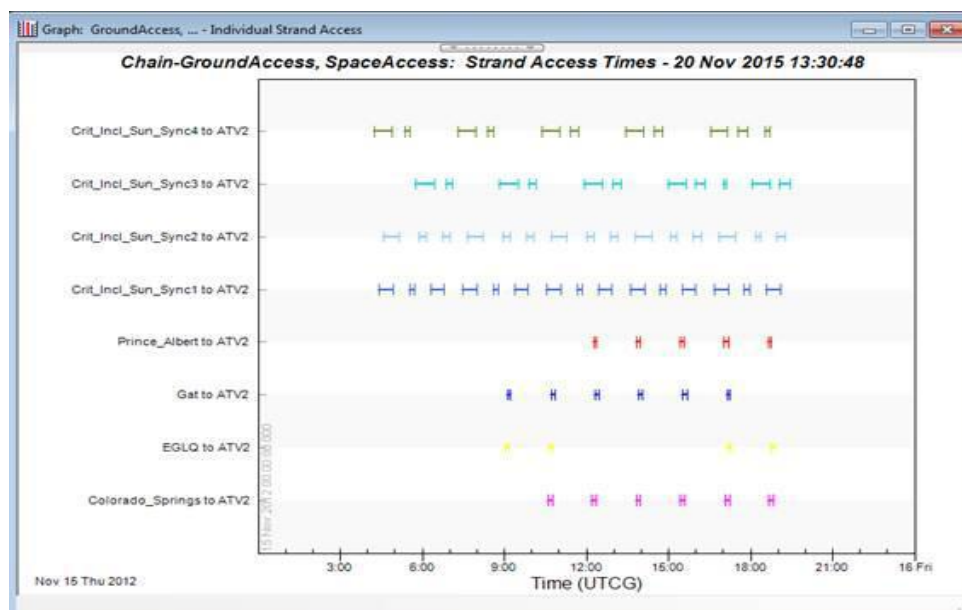
### Τμήμα 3: Προσδιορισμός Orbit

Το STK μπορεί να εμφανίσει αποτελέσματα από το Orbit Tool Kit, συμπεριλαμβανομένης της συνδιακύμανσης. Σε αυτό το παράδειγμα, έχουμε την εμφάνιση της συνδιακύμανσης του εδάφους (κόκκινο), το διάστημα παρακολούθησης (πορτοκαλί) και σε συνδυασμό, επίγειων και διαστημικών παρακολουθήσεων (πορτοκαλί).

 **Stored View:** Προσδιορισμός Orbit



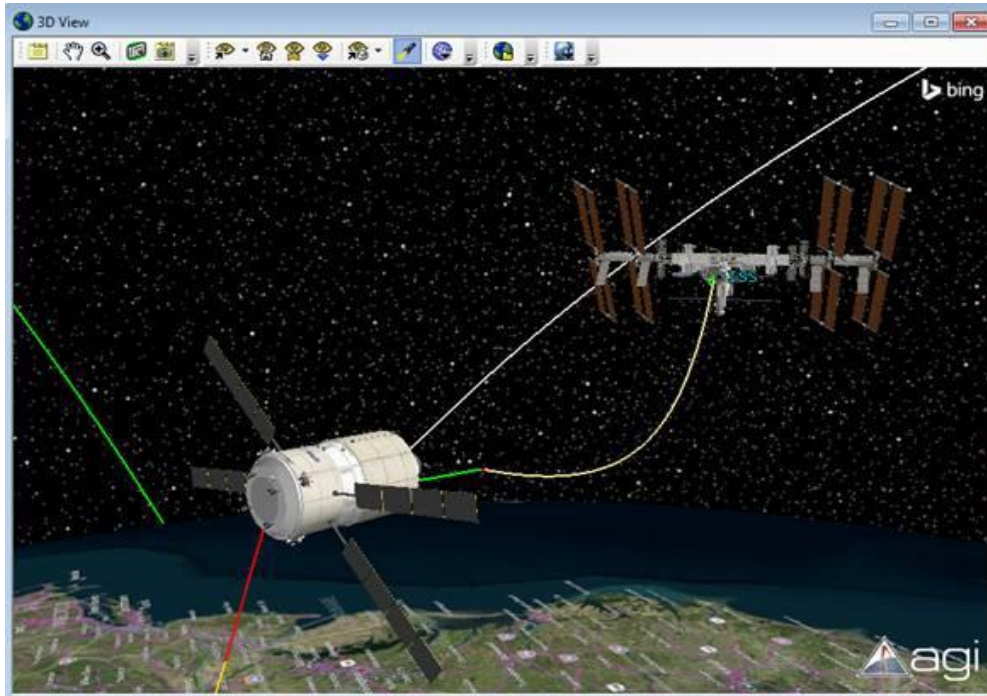
 **Quick Report:** Επίγειων και διαστημικών ATV2 πρόσβαση



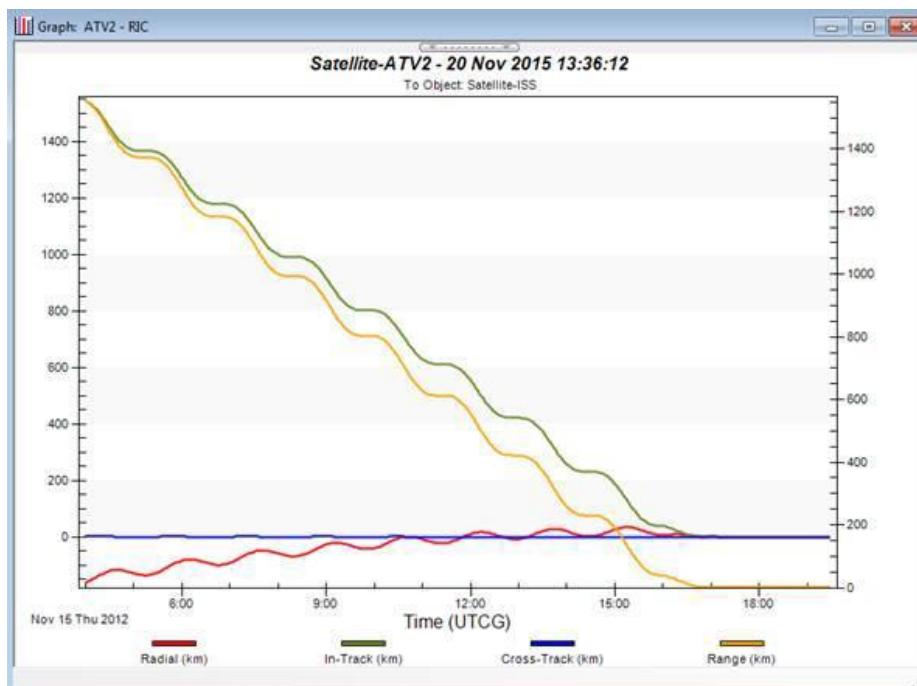


## Τμήμα 4: Rendezvous and Proximity λειτουργίες

 **Stored View:** ATV2 ISS Docking



 **Quick Report:** ATV2 – ISS Radial, In-Track, Cross-Track

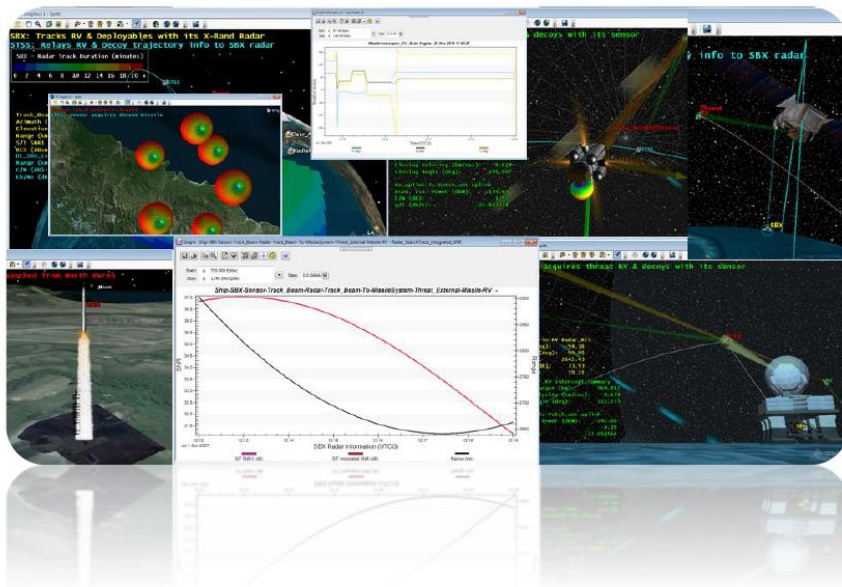


## 11.5 Σενάριο 5

### STK – Άμυνα Πυραύλου

Το STK παρέχει επαγγελματική άμυνα πυραύλου μ' ένα περιβάλλον ανάλυσης για την εκτέλεση των απειλών σε επίπεδο συστήματος, αισθητήρες, επικοινωνίες, σύμπλεξη τομής, και την απόδοση της αρχιτεκτονικής άμυνας. Αυτό το σενάριο δείχνει πώς το STK μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να διαμορφώσει την άμυνα προσομοίωσης πυραύλων end-to-end, τονίζοντας μερικά από τα χαρακτηριστικά του πυρήνα ανάλυσης στο λογισμικό STK για την πυραυλική άμυνα:




- Μοντελοποίηση και προσομοίωση απειλής & αναχαίτιση τροχιάς πυραύλων
- Αξιολόγηση πλατφόρμας αισθητήρων (δορυφόροι, αεροσκάφη, πλοία, κλπ)
- Αξιολόγηση της τοποθέτησης ραντάρ, των περιορισμών και των επιδόσεων
- Αξιολόγηση των συνδέσμων επικοινωνίας μεταξύ των στοιχείων assets
- Pre & Post Mission Planning



## Ιστορία Σεναρίου:

Το σενάριο ξεκινά με μια νέα εξωτερική απειλή που ξεκίνησε από το Masudan Ri, στη Βόρεια Κορέα. Η απειλή αυτή είναι ικανή να επηρεάζει οποιαδήποτε από τις μεγάλες μητροπολιτικές πόλεις στη δυτική ακτή των Ηνωμένων Πολιτειών ή των νήσων Χαβάη.

## Εξερευνώντας αυτό το demo:

- Χρησιμοποιούμε τη γραμμή εργαλείων Animation να τεθεί το σενάριο σε κίνηση: 
- Χρησιμοποιούμε το Stored Views για να απεικονίσουμε κάθε τμήμα 
- Χρησιμοποιούμε Quick Reports για την αξιολόγηση κάθε ενότητας 

## Δημιουργία πυραύλου (ων) σε STK:

Σε αυτό το σενάριο ένας εξωτερικός προσομοιωτής γνωστός ως Missile Modeling Tools (MMT) χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργήσει την προσομοιωμένη δυναμική τροχιά πυραύλων πτήσης «Threat External». Το STK επιτρέπει στους χρήστες να φορτώσουν εξωτερικά αρχεία υπό την προϋπόθεση ότι είναι σε μια από τις αναμενόμενες μορφές που το STK μπορεί να διαβάσει και να φορτώσει στο σενάριο.

Τα άλλα μοντέλα πυραύλων που είναι διαθέσιμα σε STK είναι τα εξής:

### **Ballistic: - «Threat\_Ballistic»**

Καθορίζει τον πύραυλο μετά από μια ελλειπτική διαδρομή που ξεκινά και τελειώνει στην επιφάνεια της Γης.

### **TwoBody:**

Είναι ένας διασπορέας που δημιουργεί αστρονομική αξιολόγηση μιας φόρμουλας. Δύο σώματα είναι ακριβή (δηλαδή, ο τύπος παράγει την γνωστή λύση για ένα μετακινούμενο πύραυλο γύρω από ένα σώμα και εξετάζει μόνο την επίδραση του σώματος που θεωρείται ως σημειακή μάζα), αλλά δεν είναι ένα ακριβές μοντέλο του πραγματικού περιβάλλοντος ενός πυραύλου.

## HPOP: - «Threat\_StateVector»

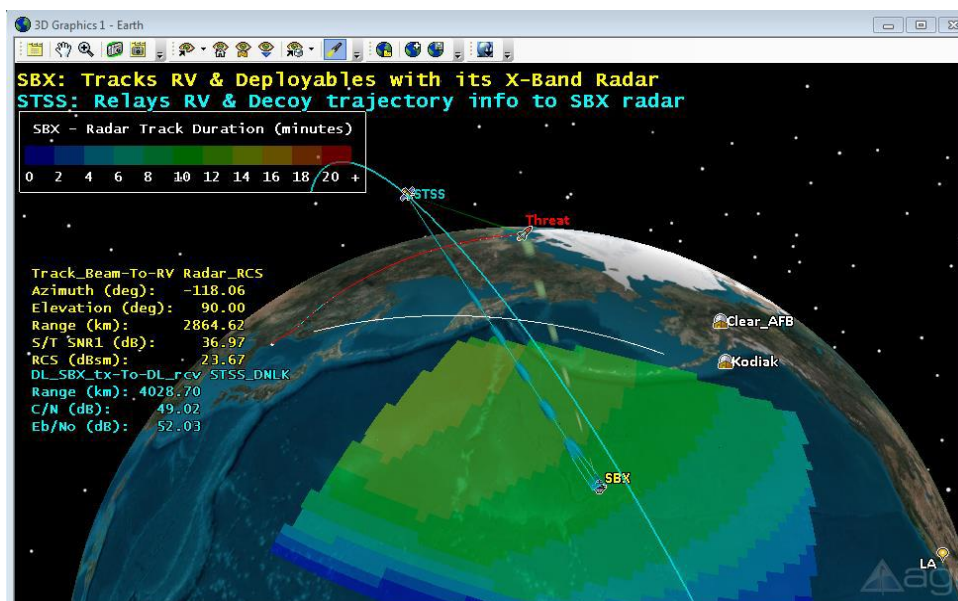
Η Υψηλής Ακρίβειας Orbit Propagator (HPOP) χρησιμοποιεί αριθμητική ολοκλήρωση των διαφορικών εξισώσεων της κίνησης για τη δημιουργία αστρονομικού ημερολογίου. Αρκετές διαφορετικές επιδράσεις μοντελοποίησης μπορεί να συμπεριληφθούν στην ανάλυση, συμπεριλαμβανομένου ενός πλήρους μοντέλου βαρυτικού πεδίου, ατμοσφαιρική και ηλιακή πίεση. Το προεπιλεγμένο αρχικό υψόμετρο για έναν πύραυλο χρησιμοποιώντας το διασπορέα HPOP είναι 100 χιλιόμετρα, για να καταστεί δυνατή η ακριβής drag μοντελοποίηση.


## Stored Views: «1\_HomeView», «2\_Threat\_Launch», & «3\_Decoys\_released»

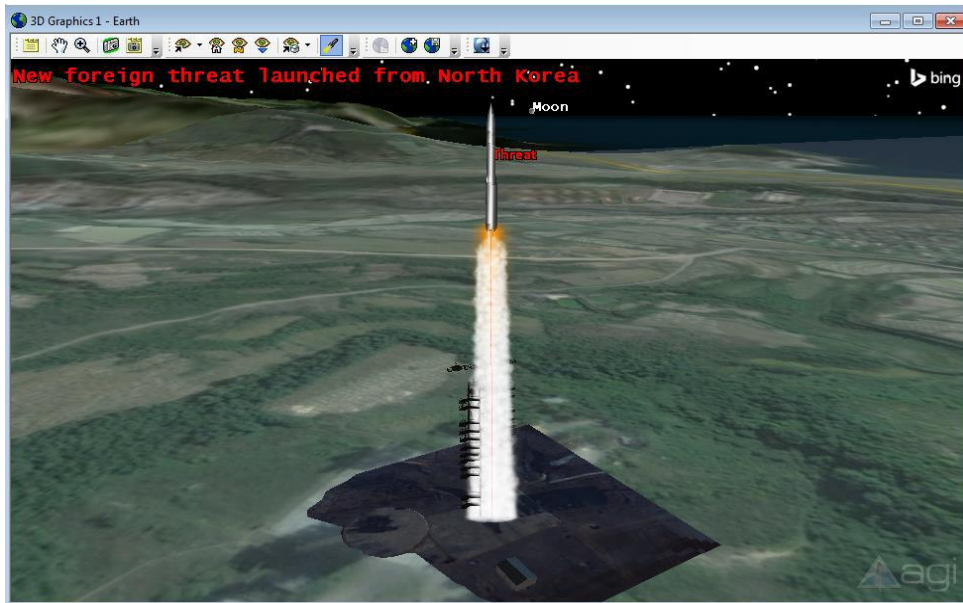
Τα Stored Views παρέχονται στους χρήστες του STK με μια εναέρια άποψη όλων των γεγονότων που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της εκτόξευσης απειλών, κατά την ανίχνευση, και την εμπλοκή μιας απειλής σε αυτό το σενάριο. Οι χρήστες είναι σε θέση να απεικονίσουν και να αξιολογήσουν την απόδοση των assets σε αυτό το σενάριο στο STK με τη χρήση του παραθύρου STK 3D για να κατανοήσουν καλύτερα πώς ενσωματώνουν τα assets και πώς να επικοινωνούν μεταξύ τους σε αυτή την προσομοίωση πυραυλικής άμυνας. Μόλις η απειλή ξεκινήσει σε αυτό το σενάριο, οι χρήστες θα είναι σε θέση να εντοπίσουν προσαρμοσμένες αναφορές που δημιουργούνται στην «Report & Graph Manager» του STK και μπορεί να θεωρηθεί ως «Data Displays» στο STK 3D παράθυρο. Οι προσαρμοσμένες αναφορές επισημαίνονται με κόκκινο χρώμα και αναφέρουν την ταχύτητα, το εύρος του εδάφους, και το υψόμετρο του πυραύλου, αντίστοιχα.




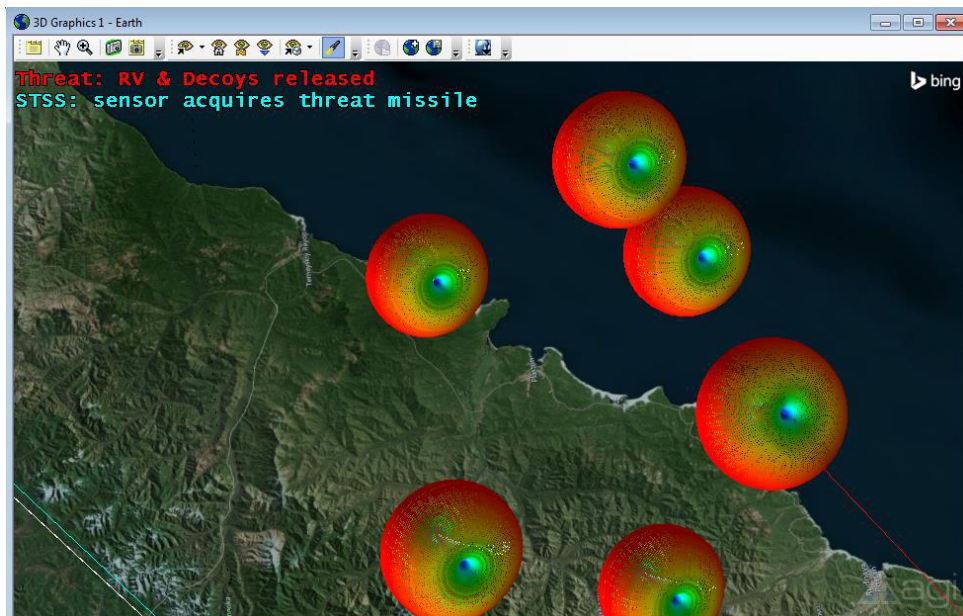
### Stored View: 1\_Home\_View:



 **Stored View: 2\_Threat\_Launch:**



 **Stored View: 3\_Decoys\_Released:**



## Κάλυψη:


Σε αυτό το σενάριο οι «Coverage» ενότητες του STK δείχνουν πώς ένας αναλυτής μπορεί να προσδιορίσει τη βέλτιστη τοποθέτηση για το Sea Based X-Band ραντάρ (SBX) για να παρακολουθούμε την πυραυλική απειλή. Στην προεπιλεγμένη εικόνα «Visibility\_To\_All\_Threats» που εμφανίζεται στο STK 3D παράθυρο, ένας χρήστης μπορεί να δει οπτικά το

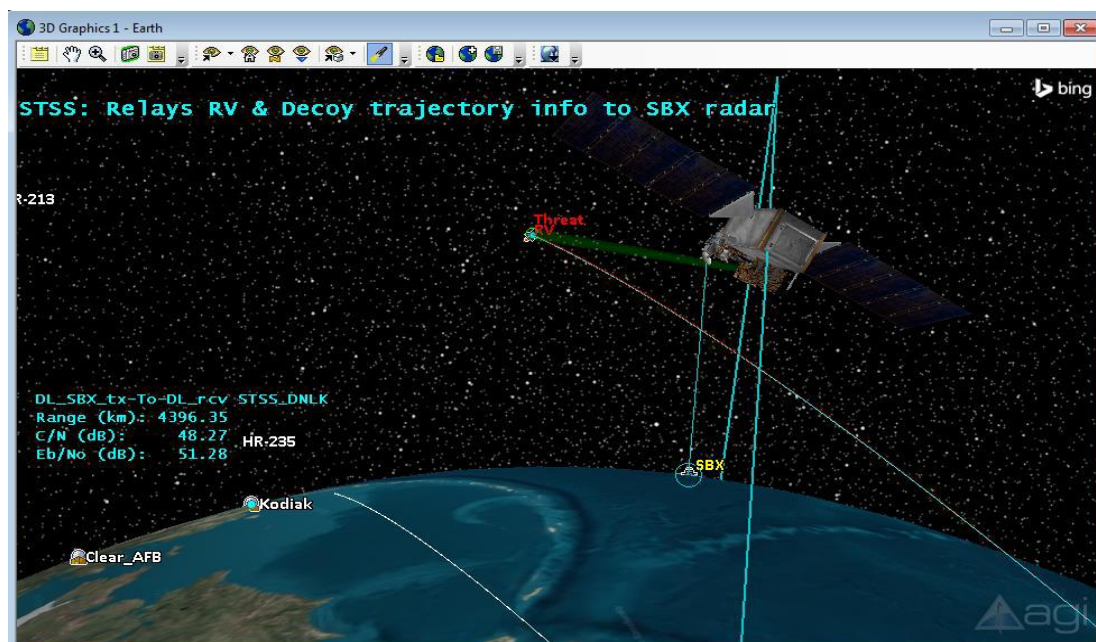
καλύτερο μέρος για να τοποθετήσουμε το ραντάρ SBX για τη συγκεκριμένη πυραυλική απειλή. Η μπλε περιοχή υποδεικνύει τον καλύτερο δυνατό εντοπισμό όσον αφορά τους χρόνους πρόσβασης του ραντάρ στην απειλή. Τοποθετώντας το ραντάρ SBX μακρύτερα από τη μπλε περιοχή κάλυψης θα έχει ως αποτέλεσμα λιγότερο χρόνο διαδρομής από το ραντάρ στην πυραυλική απειλή. Ο άλλος συντελεστής ονομάζεται «SBX\_Radar\_Track\_SNR\_Alt\_1200km» ορίζει την καλύτερη δυνατή θέση στην τοποθέτηση του ραντάρ SBX από το Signal-to-Noise Ratio (SNR) σε υψόμετρο 1.200 χιλιομέτρων, που βασίζεται στο αρχείο RCS, το οποίο έχει φορτωθεί στο «ThreatExternal» αντικείμενο, όπου το ραντάρ SBX σε αυτή την περίπτωση, ανιχνεύει πρώτα την απειλή.

## Φόρτωση και απεικόνιση αρχείων RCS στο STK:

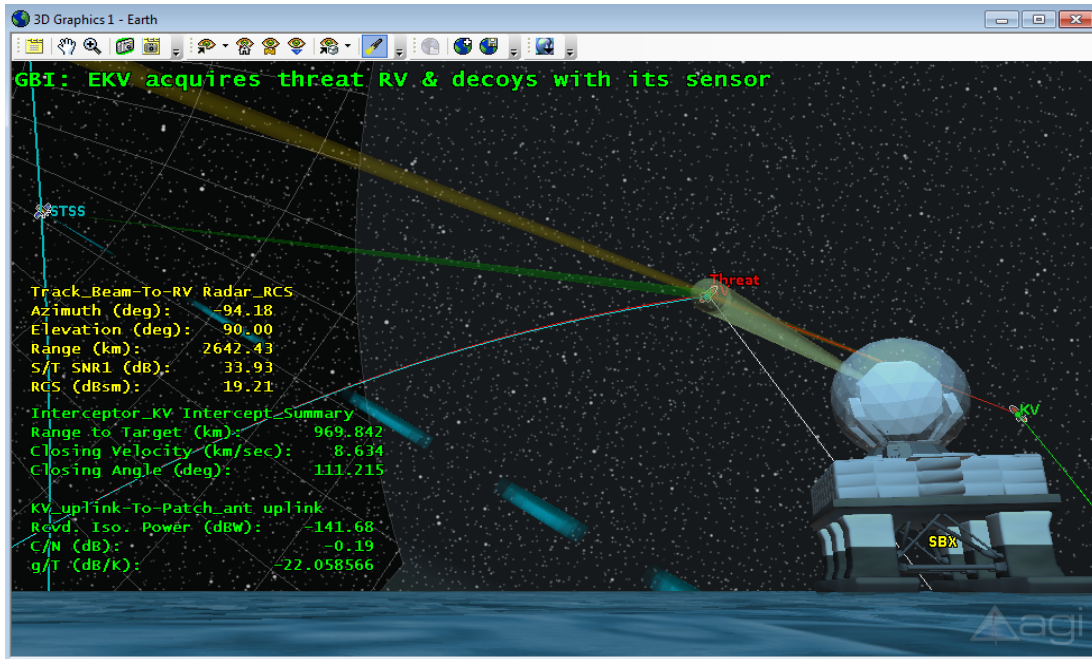
Ένα αρχείο (RCS) εξαρτάται από το Ραντάρ που εισήχθη στην απειλή RV των STK πυραύλων και χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της κάλυψης του σήματος θορύβου «FOM» από το ραντάρ SBX στο συγκεκριμένο υψόμετρο των 1200 χιλιομέτρων. Οι χρήστες μπορούν επίσης να απεικονίσουν το σχήμα των αρχείων RCS στο παράθυρο του STK 3D δημιουργώντας ένα αρχείο πρότυπο από το αρχείο δεδομένων RCS.

## Stored Views: «4\_STSS\_tracks\_RV», «5\_Interceptor», & «7\_SBX»

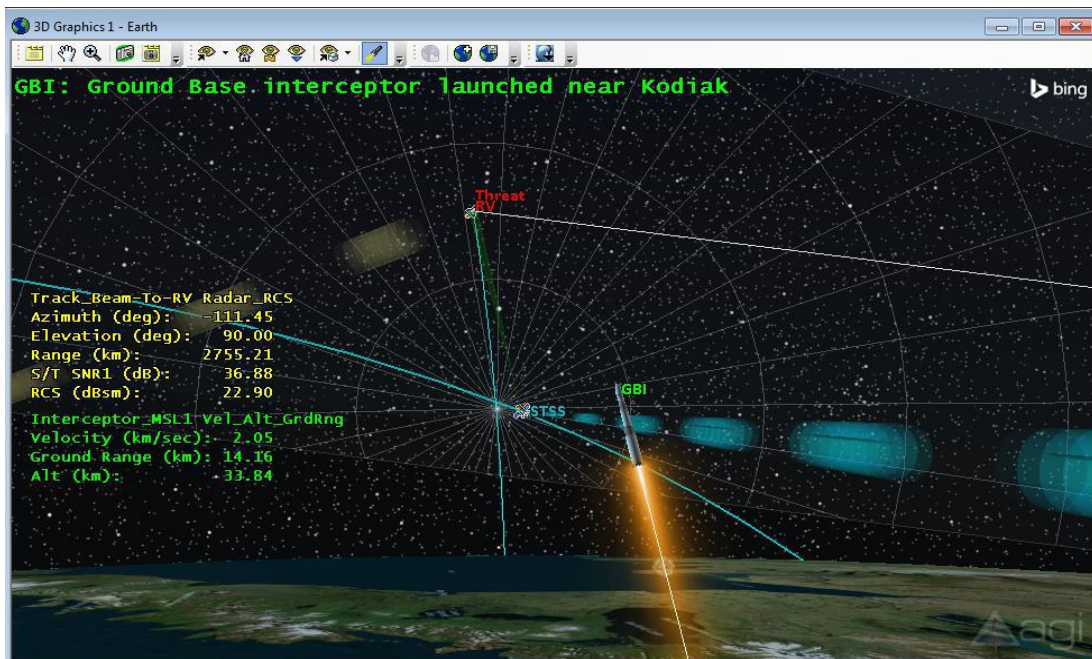
 **Stored View: 4\_STSS\_Tracks\_RV:**



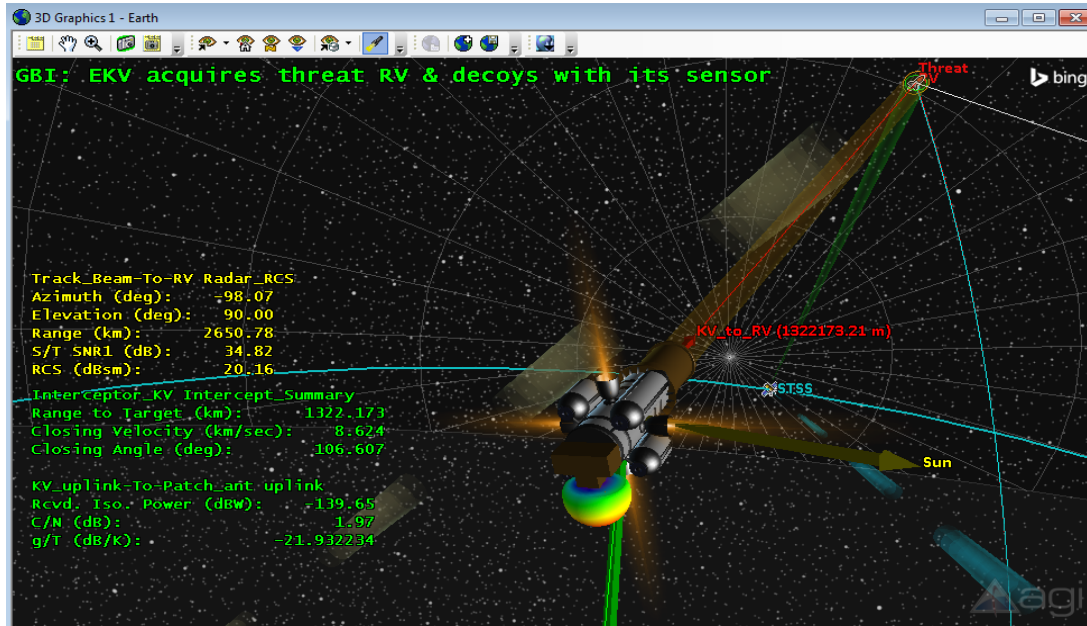
 **Stored View: 4a\_SBX:**



 **Stored View: 5\_Interceptor:**



## Stored View: 6\_Kill\_Vehicle:



## Επικοινωνίες & Αισθητήρες Μοντελοποίησης:

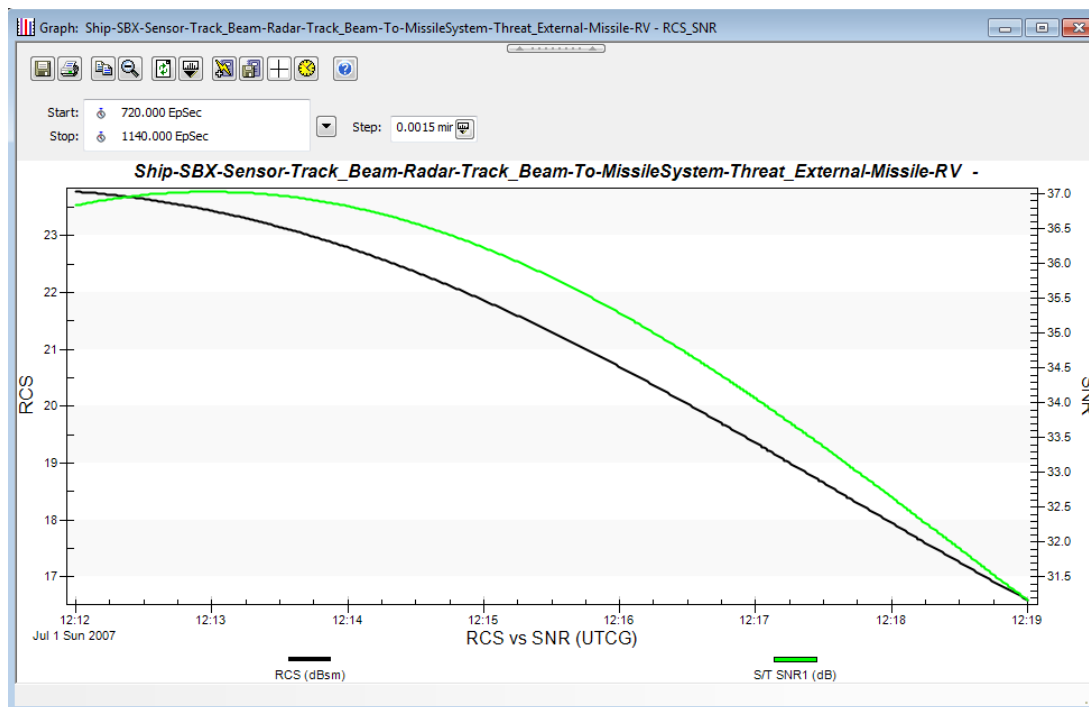
Οι διάφοροι στοχευμένοι αισθητήρες διαμορφώθηκαν στο σενάριο για να καθορίσουν τις συνδέσεις επικοινωνίας μεταξύ των στοιχείων και να παρακολουθούν την πυραυλική απειλή σε αυτό το σενάριο, ξεκινώντας με το «Track\_Sensor» αισθητήρα που εισάγεται στο δορυφόρο STSS. Ο αισθητήρας έχει εύρος και υψομετρικό περιορισμό κατάλληλα για μεγάλης εμβέλειας εξω-ατμοσφαιρικές πτήσεις πυραύλων. Ο αισθητήρας ξεκινά την παρακολούθηση της πυραυλικής απειλής λίγο πριν από την επανείσοδο του οχήματος (RV). Μόλις ο STSS δορυφόρος αποκτά την πυραυλική απειλή με τον αισθητήρα εντοπισμού του, είναι σε θέση να προσομοιώσει ένα downlink comm με το ραντάρ SBX με πομπό Gaussian κεραίας. Το Gaussian μοντέλο κεραίας μπορεί να δει από μεγέθυνση στο STSS δορυφόρο στο παράθυρο STK 3D, όπου θα δούμε επίσης και μια έκθεση προβολής δεδομένων στην αριστερή πλευρά του παραθύρου 3D. Το STSS θα προσομοιώνει επίσης μια ζεύξη comm στο δέκτη εγκατάστασης Clear\_AFB να αναμεταδίδει την απειλή πυραύλων πριν από την αναχαίτιση της Ground βάσης που ξεκίνησε κοντά στο Kodiak, Ak. Η εγκατάσταση «Clear\_AFB» θα παρέχει επίσης πρόσθετη παρακολούθηση της πυραυλικής απειλής με καθορισμένο αισθητήρα σε μια σειρά από 4.500 χιλιόμετρα. Ο αισθητήρας στο Kill Vehicle (KV) εκτινάσσεται από τον πύραυλο εδάφους Βάσης Interceptor (GBI) και προσομοιώνει έναν ανιχνευτή υπέρυθρων ακτινών που ανιχνεύει και παρακολουθεί όλα τα εισερχόμενα αντικείμενα. Αρχικά, όταν το KV έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιεί τον αισθητήρα για να παρακολουθεί τα ακόλουθες (HR-213, HR-219, & HR-235) για να προσανατολιστεί στο ίδιο σημείο. Οι ελιγμοί γίνονται με τη χρήση των πολλαπλών τμημάτων που παρέχονται στο STK. Το KV είναι σε θέση να

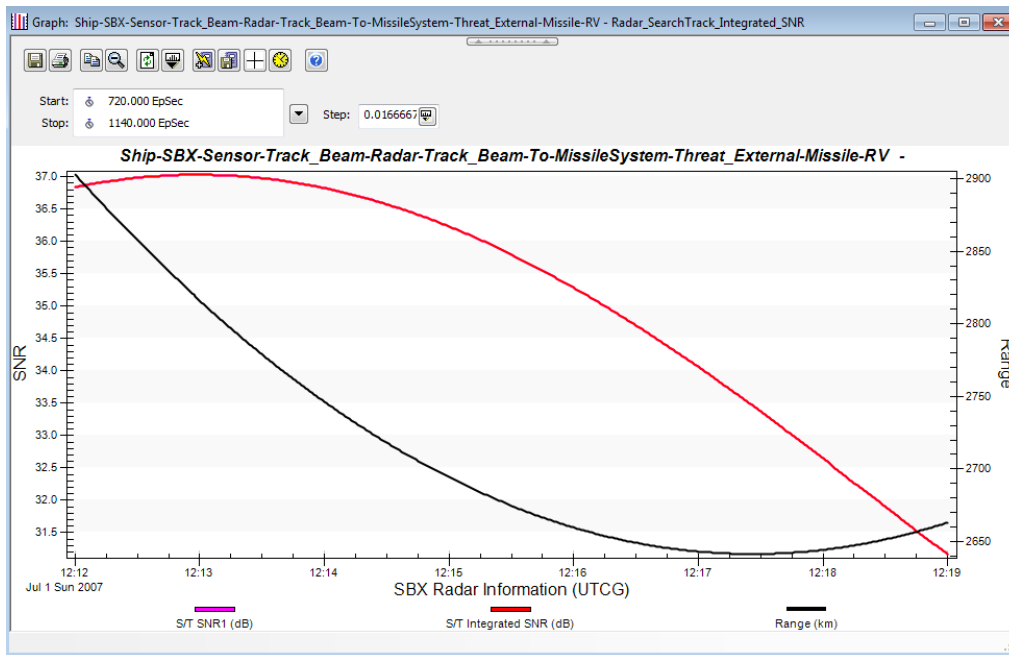


προσομοιώνει την ανερχόμενη ζεύξη δεδομένων τηλεμετρίας από την εγκατάσταση Kodiak, χρησιμοποιώντας ένα μοτίβο εξωτερικής κεραίας «Patch» δημιουργήθηκε στο μοτίβο Magus. Αυτό το λογισμικό επιτρέπει στους χρήστες να δημιουργήσουν τα δικά τους προσαρμοσμένα αρχεία εξωτερικής κεραίας η οποία μπορεί στη συνέχεια να ενσωματωθούν για ανάλυση comm μεταξύ των στοιχείων του ενεργητικού σε STK.

## Μοντελοποίηση Ραντάρ:

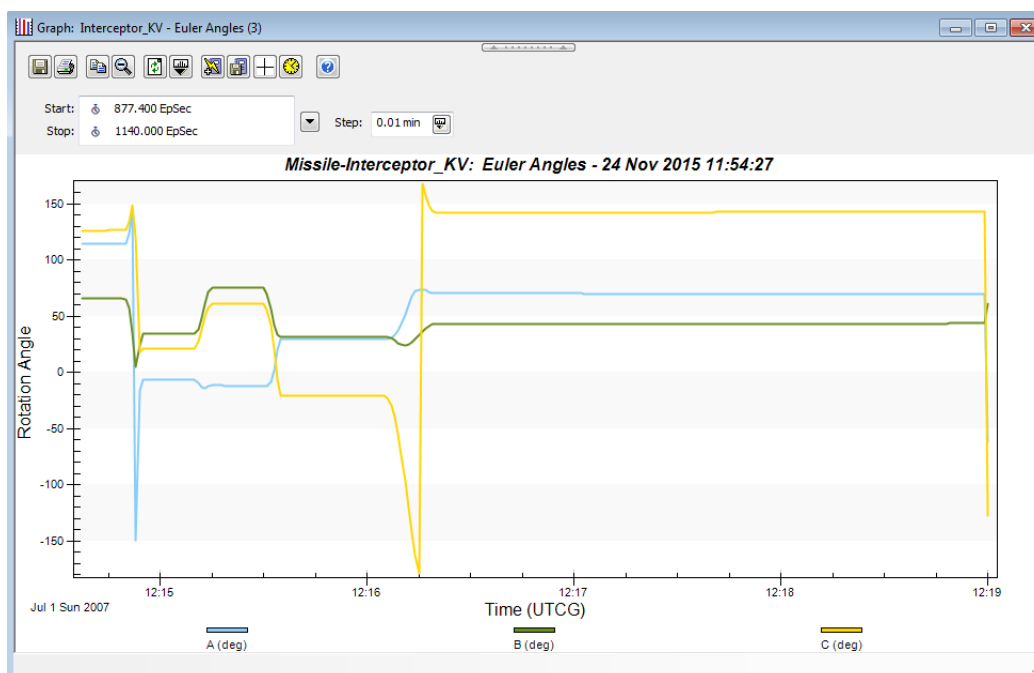
Το ραντάρ του πλοίου Sea Based X-Band (SBX) χρησιμοποιεί ένα στοχευμένο διαμορφωμένο ραντάρ με συχνότητα των 10 GHz και μέγιστη ισχύ 90 dBW. Τα χαρακτηριστικά για το ραντάρ είναι 38,4 dB και -30 dB αντίστοιχα. Το SNR έχει οριστεί στα 16 dB με σταθερή απόδοση των 0.950. Ο ελάχιστος παλμός ανίχνευσης «Single Pulse Pdet» των 0,6 εφαρμόστηκε στο ραντάρ για τους σκοπούς της παρακολούθησης της απειλής πυραύλων. Η έκθεση «Radar\_Search\_Track\_Integrated\_SNR2» που συνδέεται με το «Track\_Beam» ραντάρ στο SBX πλοίο δείχνει την ανίχνευση παλμού στο αντικείμενο RV? Οι χρήστες μπορούν να δουν την αξία SNR η οποία βελτιώνεται καθώς η απόσταση μεταξύ της πυραυλικής απειλής και του ραντάρ SBX μειώνεται.





## Αναχαίτιση πυραύλου:

Ο πύραυλος αναχαίτισης που ανακόπτει το RV είναι αυτό το σενάριο που δημιουργείται επίσης με τη χρήση του προϊόντος MMT. Αποθηκεύονται απόψεις 5,6,7, και 8 που παρέχουν αρκετά 3D πλάνα από μια δυναμική άποψη. Μόλις το KV έχει αναπτυχθεί, οι χρήστες έχουν τη δυνατότητα να βλέπουν στην οθόνη δεδομένων μια συνοπτική έκθεση στην αριστερή πλευρά του παραθύρου STK 3D η οποία εμφανίζει την απόσταση μέχρι τον στόχο, την ταχύτητα κλεισίματος, και τη γωνία κλεισίματος σε δοκιμασία RV. Αυτό έχει σχεδιαστεί, για να αξιολογήσει την απόδοση ενός επίγειου ραντάρ εντοπισμού ενός εισερχόμενου αεροσκάφους.

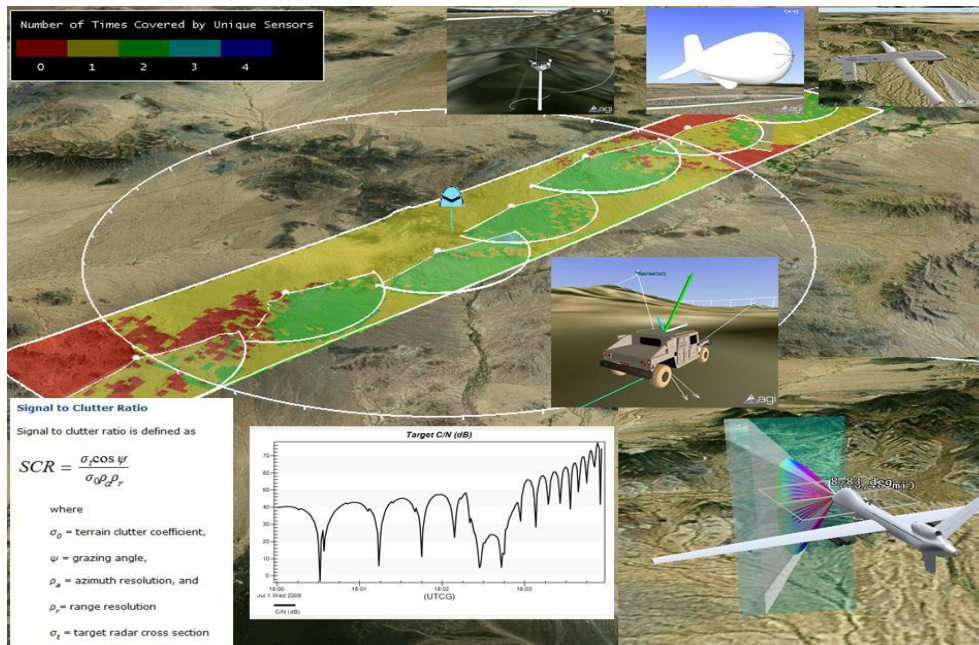


## 11.6 Σενάριο 6

### ISR Border Patrol Κάλυψη

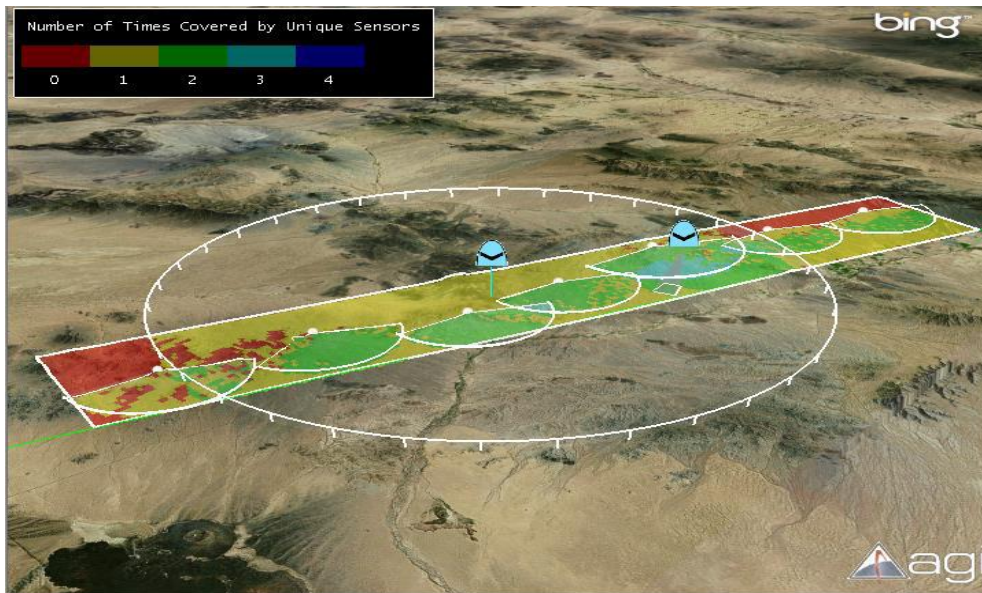
#### Εισαγωγή:

Αυτό το σενάριο απεικονίζει μια αποστολή επιτήρησης των ΗΠΑ Τελωνείων και της Border Patrol (CBP) με σκοπό την παρακολούθηση των παράνομων διελεύσεων στα σύνορα. Ο στόχος είναι να δημιουργηθεί επιτήρηση σε μια λωρίδα 40 μιλίων της Αριζόνας στη Δυτική Έρημο, συνδυάζοντας γη και ISR πλατφόρμες.

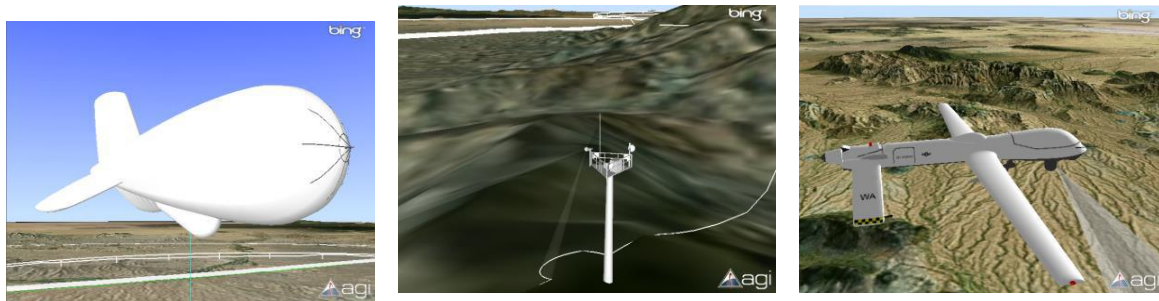


#### Περιφερειακή κάλυψη:

Το σενάριο ξεκινάει με την κάλυψη μιας ποικιλίας καμερών εδάφους. Δίνει έμφαση στο σενάριο με τις καμπύλες N Asset FOM που αλλάζουν καθώς το αερόστατο καλύπτει την περιοχή.



Τα assets στοιχεία περιλαμβάνουν ένα «τείχος» των καμερών στη βάση, που είναι δεμένες στο αερόστατο, και ένα UAV Predator. Η κάλυψη του αισθητήρα του κάθε assets στοιχείου υπολογίζεται πάνω στο έδαφος σε 250 μέτρα ανάλυσης. Χρησιμοποιούμε τα «zoom» σε κάθε περιουσιακό στοιχείο:



Δημιουργούμε την «Coverage by asset» για να πάρουμε τη συσσωρευμένη κάλυψη για κάθε ένα από τα assets στοιχεία.

Asset Name	Minimum % Coverage	Maximum % Coverage	Average % Coverage	Accumulated % Coverage
Camera3	4.10	4.10	4.10	4.10
Camera4	4.45	4.45	4.45	4.45
Camera5	4.86	4.86	4.86	4.86
Camera6	4.53	4.53	4.53	4.53
Camera7	7.18	7.18	7.18	7.18
Camera8	4.33	4.33	4.33	4.33
Camera9	4.87	4.87	4.87	4.87
Predator_Sensor	0.00	0.36	0.06	99.65
Aerostat_Sensor	0.11	62.88	54.88	63.74

Η έκθεση αυτή μας λέει ότι η Predator προμηθεύει την πιο περιφερειακή κάλυψη, και το αερόστατο παρέχει την πιο επίμονη κάλυψη.

Δημιουργούμε τη «Coverage comparison» για να συγκρίνετε την απόδοση του κάθε συστήματος. Έτσι μπορούμε να δούμε, ποια στοιχεία ενεργητικού παρέχουν τη μεγαλύτερη κάλυψη. Αν είχαμε το κόστος για κάθε σύστημα, θα μπορούσαμε να συγκρίνουμε το κόστος με βάση τις επιδόσεις.

```
Nasset_Aerostat - Percent Satisfied
-----
63.740827
```

```
Nasset_Cameras - Percent Satisfied
-----
33.990056
```

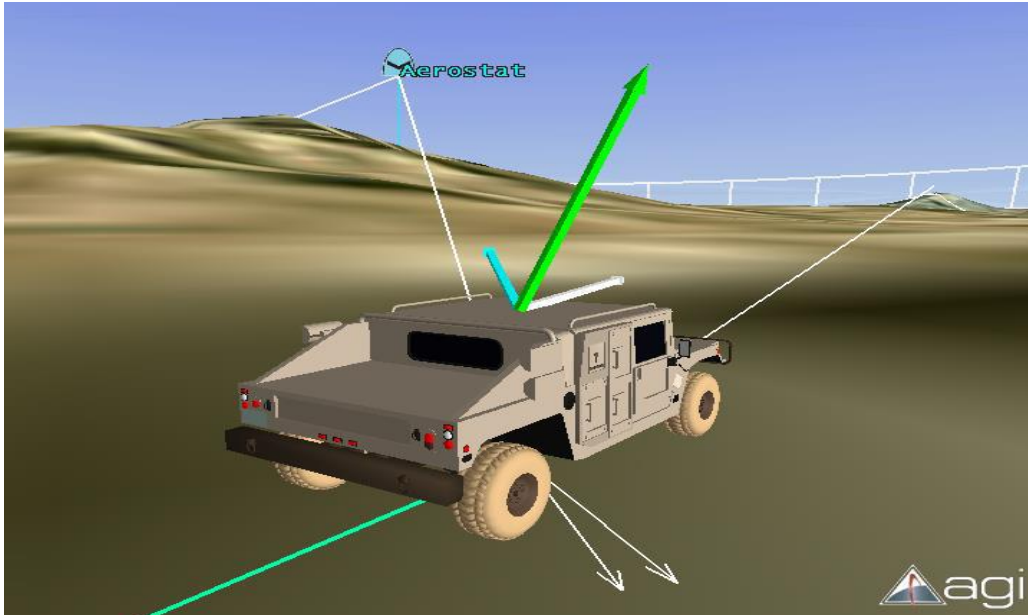
```
Nasset_Predator - Percent Satisfied
-----
99.653827
```

Μετάβαση στο «ground vehicle detection» προκειμένου να δούμε την απόδοση του συστήματος για τον εντοπισμό ενός πλασματικού οχήματος εδάφους που οδηγεί μέσα από την περιοχή.



Ένα αντικείμενο κάλυψης χρησιμοποιείται για τον λόγο αυτό, για να χρωματίσει τη διαδρομή ανάλογα με το πόσο πολλά assets στοιχεία μπορούν να το δουν.

Μετάβαση στην προβολή «ground vehicle closeup» για να οδηγηθούμε κατά μήκος του οχήματος εδάφους και να δείτε τη γεωμετρία των assets στοιχείων και την ανίχνευση.



## 11.7 Σενάριο 7

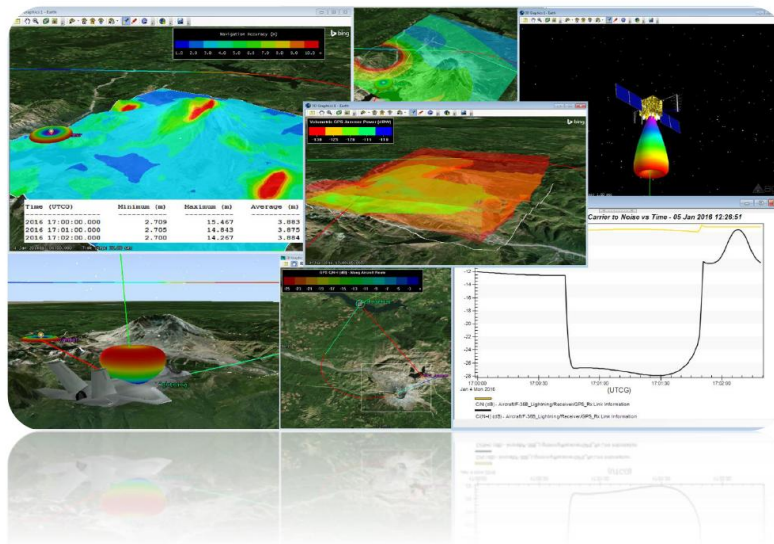
### STK for Electronic Warfare –GPS Jamming

#### Απαιτούμενες άδειες:

**STK Pro | Analysis Workbench | Coverage | Communications | TIREM**

#### Εισαγωγή:

Το STK υποστηρίζει τον σχεδιασμό και τις λειτουργίες του Ηλεκτρονικού Πολέμου (EW). Οι μηχανικοί και οι σχεδιαστές του συστήματος μπορούν να αξιοποιήσουν εκτεταμένες αναλυτικές ικανότητες του STK ώστε να προωθήσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα της EW αποστολής τους σε ένα εργαλείο, που τους επιτρέπει να βελτιστοποιήσουν πιο αποτελεσματικά τη διαχείριση των ηλεκτρονικών στοιχείων κατά τη διάρκεια μιας αποστολής. Αυτό το σενάριο μοντελοποιεί τις παρεμβολές του GPS από ένα πομπό σε μια ορεινή περιοχή που φέρουν γενικά τα αεροσκάφη. Επιπλέον, το σενάριο αυτό δείχνει την περιφερειακή ακρίβεια πλοήγησης και τις παρεμβολές του GPS πάνω από την περιοχή.









## Σχετικά Εκπαιδευτικά προγράμματα:

Αυτό το σενάριο χτίστηκε χρησιμοποιώντας ένα συνδυασμό από τα ακόλουθα:

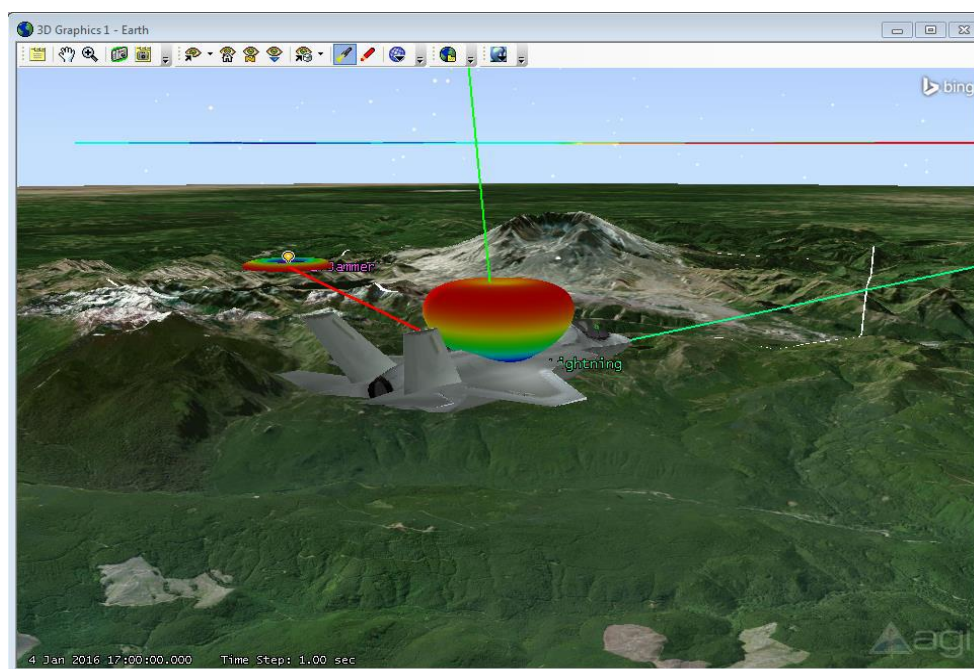
- [GPS παρεμβολές χρησιμοποιώντας Τηλεπικοινωνίες](#)
- [Ακριβής θέση σε ορεινό έδαφος](#)
- Εγχειρίδιο χρήσης νέων χαρακτηριστικών του STK 11

## Εξερευνώντας αυτό το demo:

- Χρησιμοποιούμε τη γραμμή εργαλείων Animation να τεθεί το σενάριο σε κίνηση: 
- Χρησιμοποιούμε Stored Views για να απεικονιστεί κάθε τμήμα 
- Χρησιμοποιούμε Quick Reports για την αξιολόγηση κάθε ενότητας 
- Εναλλαγή της ποικιλίας γραφικών Κάλυψης και Ογκομετρικής Κάλυψης:

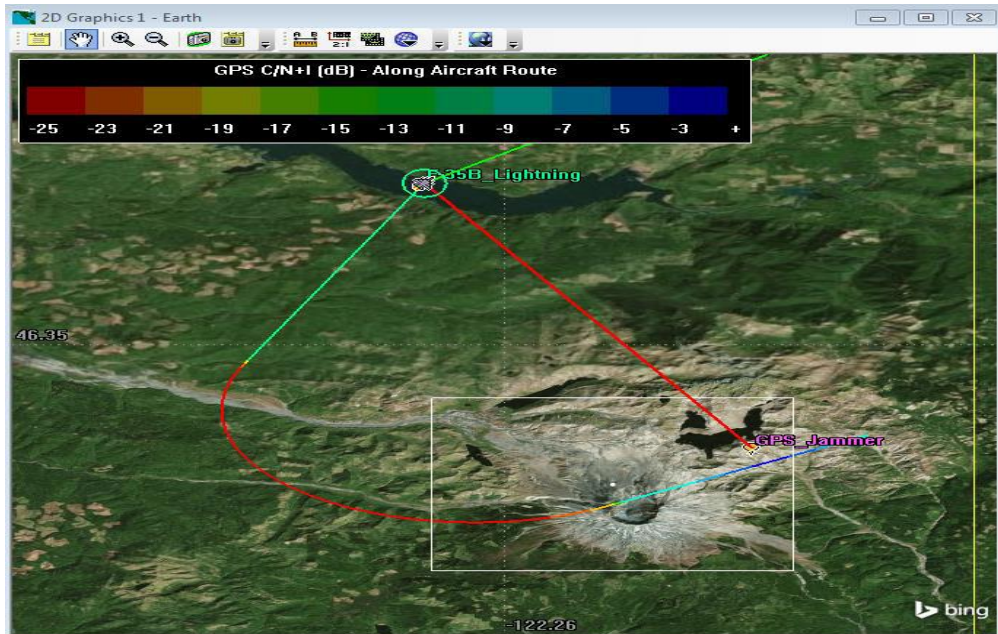
-  GPS\_Coverage
-  GPS\_Jamming
-  Vol\_JammerPower

 **Stored View:** Μετάβαση στο «1\_AircraftView» stored view:



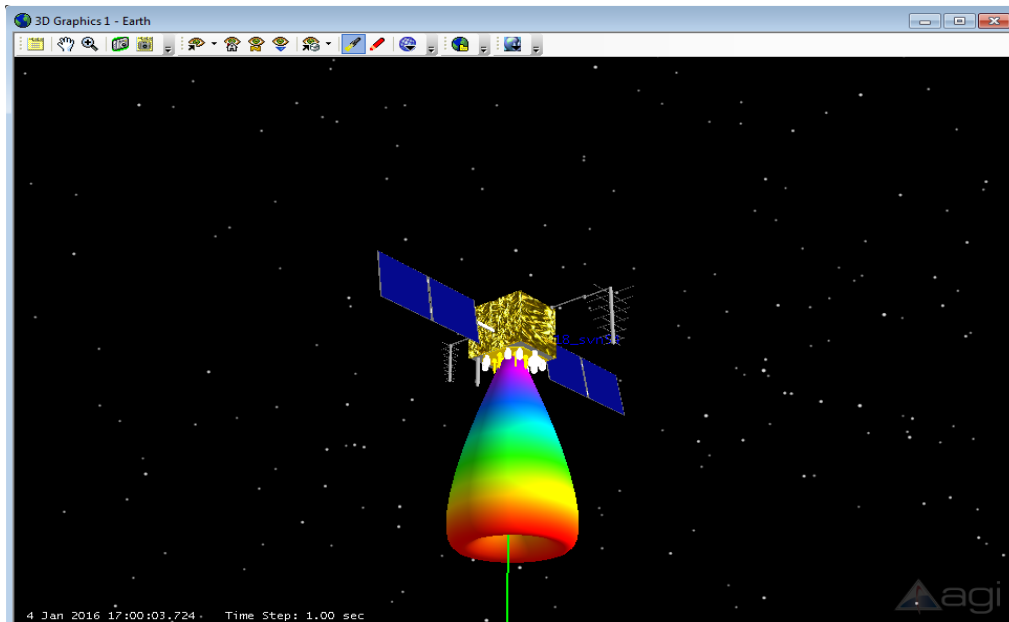


Αυτή η εικόνα δείχνει το αεροσκάφος F-35 κατά την έναρξη του σεναρίου. Η διαδρομή του αεροσκάφους κατασκευάστηκε χρησιμοποιώντας STK Aniator, και είναι μια πολύ απλή διαδρομή που πετά πάνω από την περιοχή. Η διαδρομή είναι χρωματισμένη με βάση το Carrier to Noise plus αναλογία παρεμβολών, η οποία εμφανίζεται στο παράθυρο 2D γραφικών:



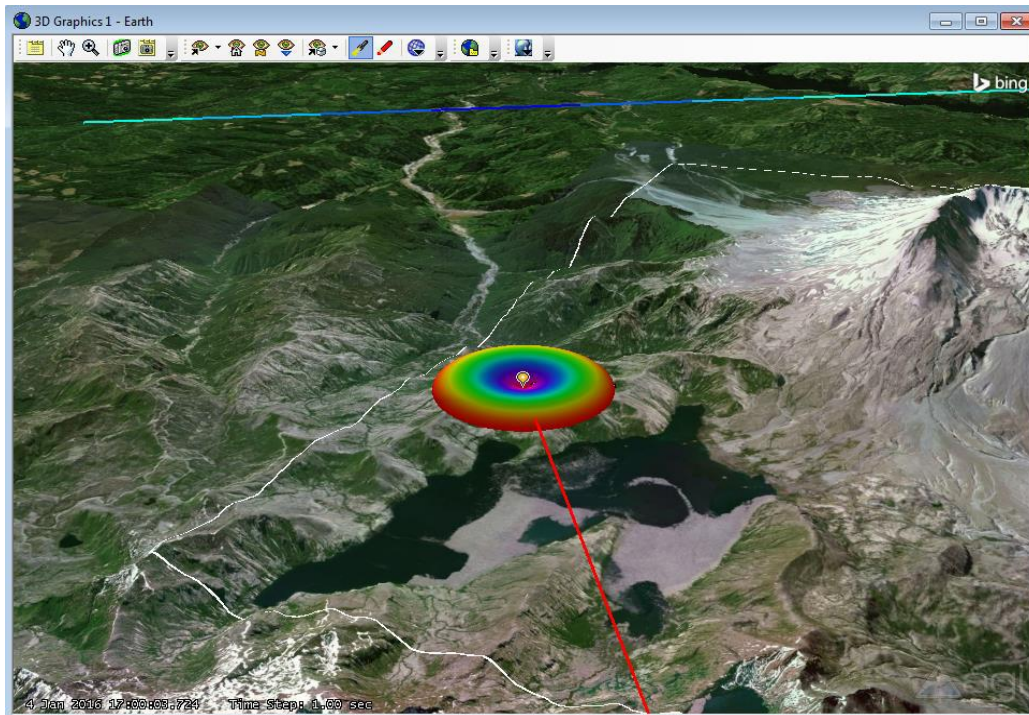
Ο F-35 δέκτης διαμορφώνεται με μια κεραία GPS FrpA και οι πομποί GPS χρησιμοποιούν ένα Block IIR L1 GPS Παγκόσμιας κεραίας.

 **Stored View:** Μετάβαση στο «2\_GPS\_View» stored view:




Το jammer μοντελοποιείται ως ένα σχετικά φθινό σύστημα με 2 W, 7,4 ιντσών διπολική κεραία.

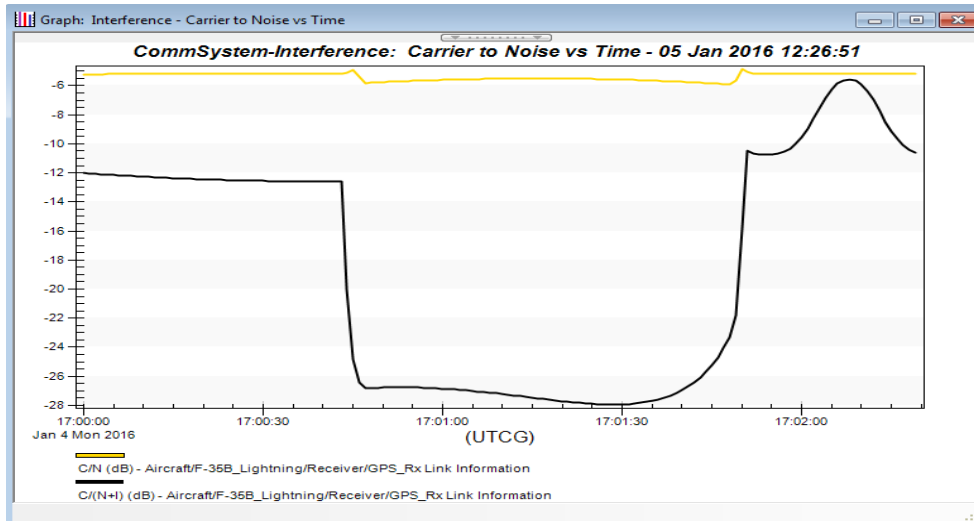
 **Stored View:** Μετάβαση στο «3\_JammerView» stored view:



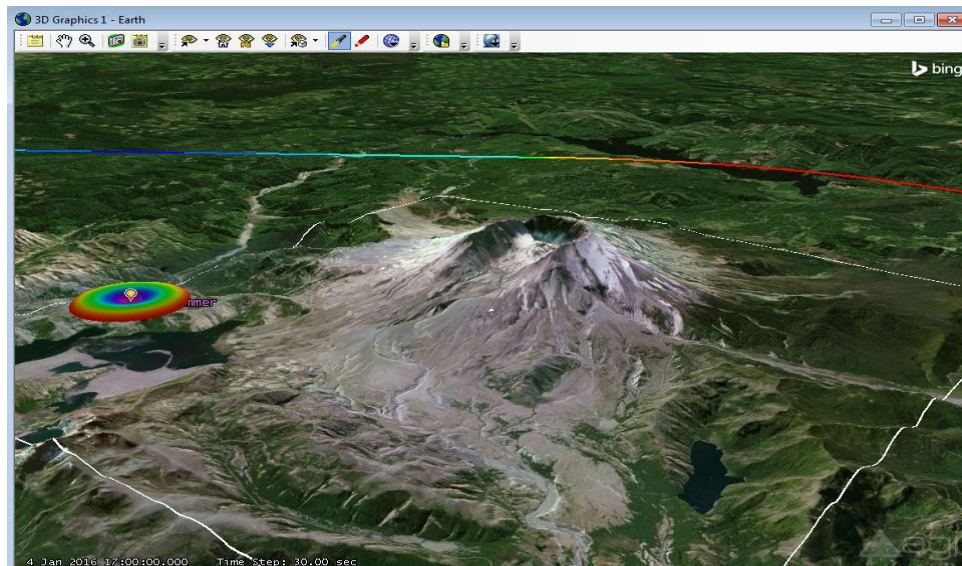
Το «Interference» σύστημα Comm ενσωματώνει το έδαφος jammer βάση ως πηγή παρεμβολής στη σύνδεση μεταξύ του δέκτη F-35 και των πομπών GPS. Η πηγή παρεμβολής αναγνωρίζεται από την κόκκινη γραμμή.

**Σημείωση:** Όταν έχουμε ένα αντικείμενο συστήματος comm στο σενάριό μας, το STK θα ενσωματώνει αυτόματα την πηγή παρεμβολών που προσδιορίζονται στο εν λόγω αντικείμενο, σε όλο το υπόλοιπο του σεναρίου μας, συμπεριλαμβανομένης της κάλυψης και της κάλυψη αντικειμένων.

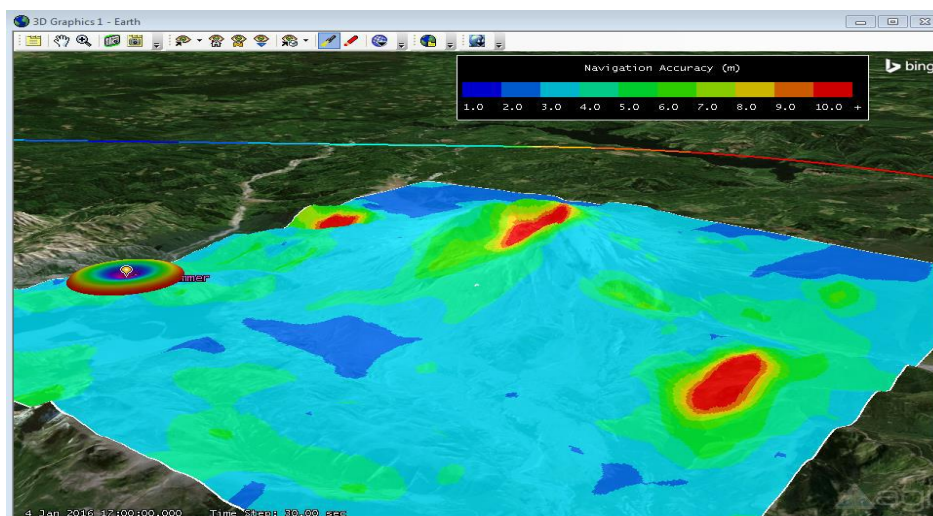
 **Quick Report:** Επιλέγουμε το «Carrier to Noise» για να δημιουργήσουμε ένα γράφημα του  $C / N$  και  $C / N + I$ :



**Stored View:** Μετάβαση στο «4\_JammingRegion» stored view:




Ενεργοποιούμε το πλαίσιο ελέγχου για  GPS\_Coverage

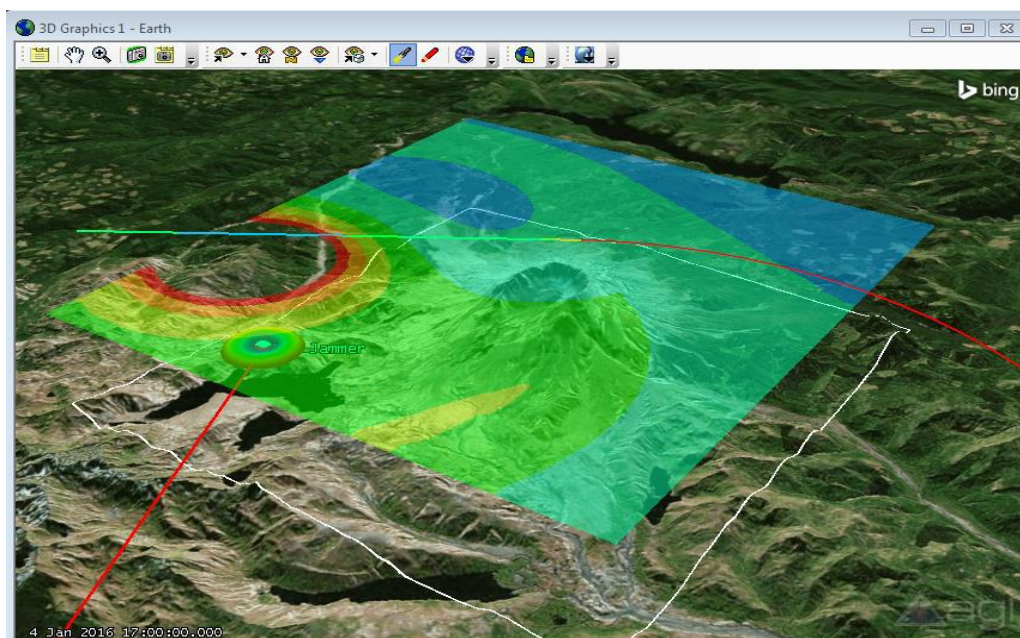


Αυτή η εικόνα δείχνει την ακρίβεια πλοήγησης οπουδήποτε στο έδαφος εντός της καθορισμένης περιοχής με βάση το περιβάλλον έδαφος. Τα αρχεία πλοήγησης υποστήριξης UI Plugin χρησιμοποιήθηκαν για να ενσωματώσουν τις αβεβαιότητες για κάθε έναν από τους δορυφόρους GPS. Το αντικείμενο Κάλυψης χρησιμοποιήθηκε για να δημιουργήσει ένα πλέγμα σε όλη την περιοχή εξάσκησης με το έδαφος, και υπολογίζει προσβάσεις προς το GPS. Η «NavAcc» Εικόνα της Merit , χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί η ακρίβεια πλοήγησης σε όλη την περιοχή και να καθορισουμετα επίπεδα περιγράμματος.

 **Quick Report:** Επιλέξτε το " Grid Stats Over Time » για να δημιουργήσουμε μια αναφορά των στατιστικών NavAcc σε όλο το δίκτυο με την πάροδο του χρόνου.

Time (UTCG)	Minimum (m)	Maximum (m)	Average (m)
4 Jan 2016 17:00:00.000	2.709	15.467	3.883
4 Jan 2016 17:01:00.000	2.705	14.843	3.875
4 Jan 2016 17:02:00.000	2.700	14.267	3.884
4 Jan 2016 17:03:00.000	2.695	13.735	3.879
4 Jan 2016 17:04:00.000	2.689	13.242	3.862
4 Jan 2016 17:05:00.000	2.684	12.784	3.858

Ενεργοποιούμε το πλαίσιο ελέγχου για  GPS\_Jamming

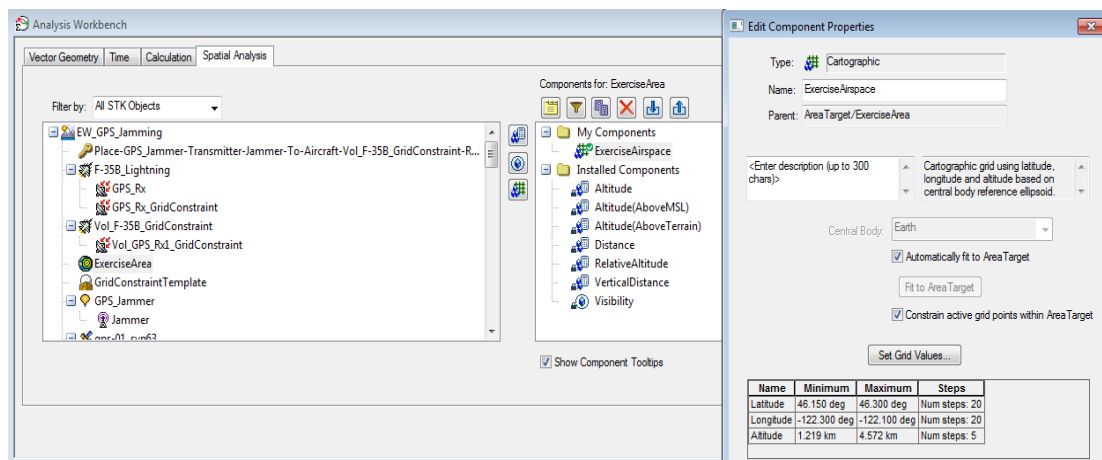


Αυτή η εικόνα δείχνει τη δύναμη jammer σε όλη την περιοχή εξάσκησης σε 15.000 ft MSL, το οποίο είναι το υψόμετρο του αεροσκάφους. Μπορούμε

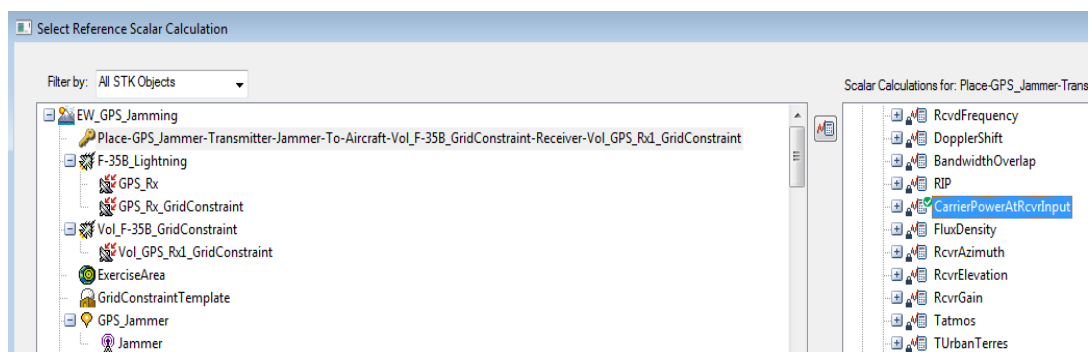
να δούμε τις επιπτώσεις της διπολικής κεραίας από την τοποθεσία jammer. Επίσης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε την επιλογή περιορισμού του δικτύου στον ορισμό Κάλυψης να εφαρμόσει ένα δέκτη στο δίκτυο έτσι ώστε να μπορούμε να καθορίσουμε τους παρόχους δεδομένων comm ως περιορισμός της πρόσβασης Figure of Merit.

## Ογκομετρική κάλυψη:

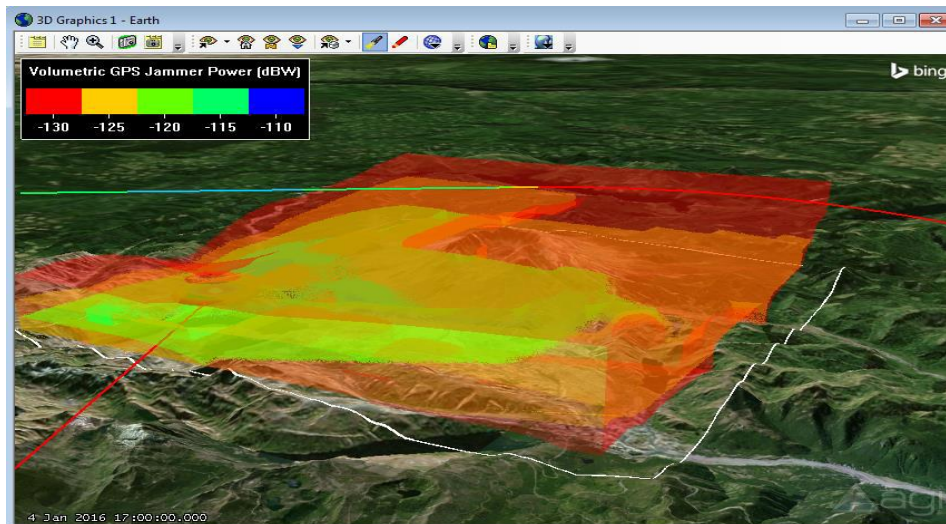
Το STK 11 εισήγαγε μια νέα δυνατότητα για την ογκομετρική κάλυψη που επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν χωρικούς υπολογισμούς που καθορίζονται από το χρήστη σε 3D δίκτυα. Το πλέγμα δημιουργήθηκε με την ανάλυση Workbench χρησιμοποιώντας την Exercise Area Target και το υψόμετρο από 4.000 πόδια σε 15.000 πόδια:



Ο χωρικός υπολογισμός ορίστηκε από το «Scalar At Location» τη στιγμή που τοποθετείτε το δέκτη GPS για το αεροσκάφος «Vol\_F-35B\_GridConstraint» σε όλο το ογκομετρικό δίκτυο και υπολογίζεται η λαμβανόμενη ισχύ από το Jammer.



Εναλλαγή στο πλαίσιο ελέγχου για Vol\_JammerPower



Αυτή η εικόνα δείχνει την ίδια Jamming δύναμη όπως και πριν, αλλά το κάνει στη διάρκεια ενός ολόκληρου όγκου σε πολλαπλά επίπεδα υψόμετρου.

### **Περίληψη:**

Αυτό το σενάριο δείχνει πώς το STK υποστηρίζει τον σχεδιασμό και τις λειτουργίες του Ηλεκτρονικού Πολέμου (EW). Επικεντρώνεται στην εμπλοκή του GPS από έναν πομπό σε μια ορεινή περιοχή, με ένα αεροσκάφος που πετά και τις παρεμβολές του GPS από την περιοχή, ωστόσο υπάρχουν αμέτρητα άλλα σενάρια που μπορεί να μοντελοποιηθούν χρησιμοποιώντας το STK.

## 11.8 Σενάριο 8

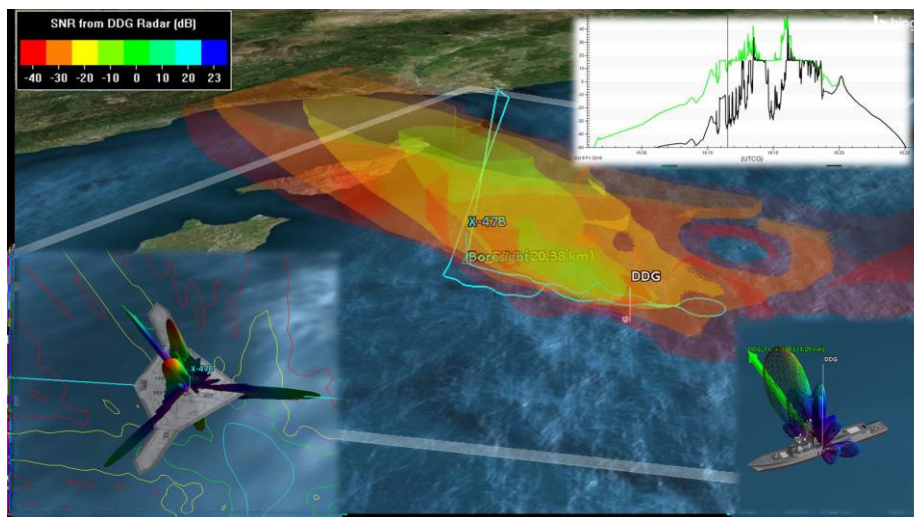
### STK for Electronic Warfare – Radar Jamming

#### Απαιτούμενες Άδειες:

**STK Pro | Analysis Workbench | Coverage | Radar | Aviato**

#### Εισαγωγή:







Το STK υποστηρίζει τον σχεδιασμό και τις λειτουργίες του Ηλεκτρονικού Πολέμου(EW). Οι μηχανικοί και οι σχεδιαστές του συστήματος μπορούν να αξιοποιήσουν εκτεταμένες αναλυτικές ικανότητες του STK ώστε να προωθήσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα της αποστολής τους(EW) σε ένα εργαλείο, που τους επιτρέπει να βελτιστοποιήσουν και την πιο αποτελεσματική διαχείριση των ηλεκτρονικών στοιχείων κατά τη διάρκεια μιας αποστολής. Αυτό το σενάριο μοντελοποιεί την ανίχνευση και την εμπλοκή της επόμενης γενιάς UAV από ένα ραντάρ πλοίου.



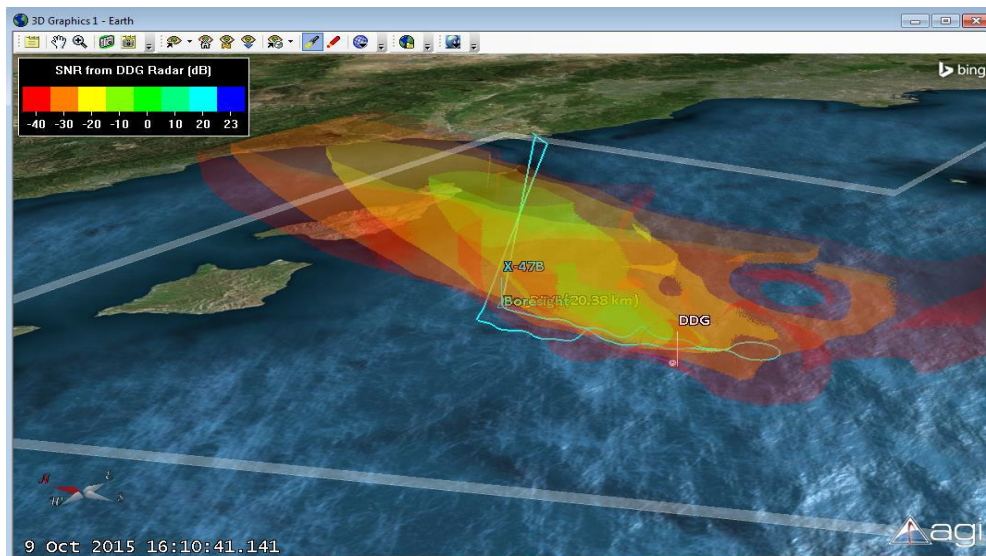
Αυτό το σενάριο χτίστηκε χρησιμοποιώντας το παρακάτω εγχειρίδιο χρήσης:

<http://help.agi.com/stk/11.0/index.htm#training/STK11NewFeaturesTutorial.htm>


Εξερευνώντας αυτό το demo:

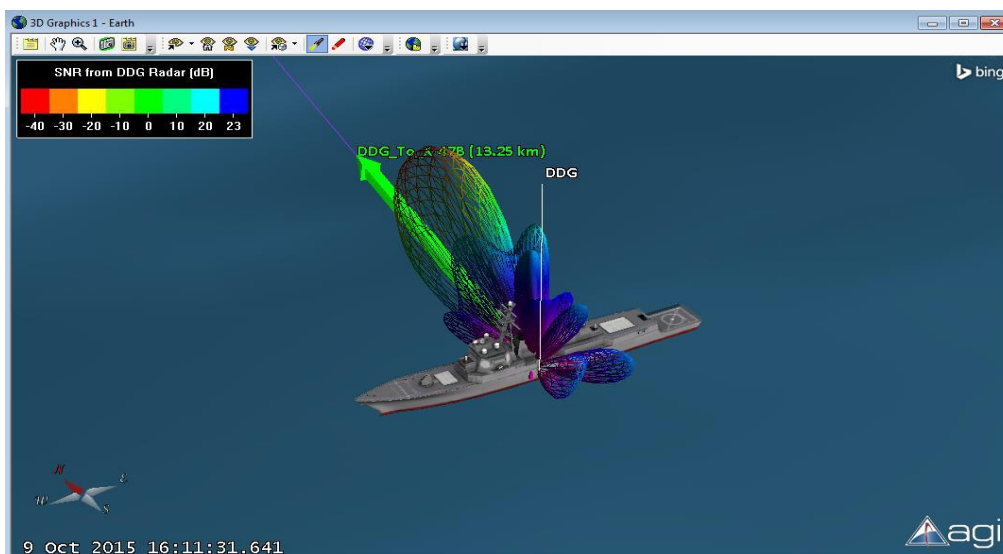
- Χρησιμοποιούμε τη γραμμή εργαλείων Animation να τεθεί το σενάριο σε κίνηση: 
- Χρησιμοποιούμε Stored Views για να απεικονίσουμε κάθε τμήμα 
- Χρησιμοποιούμε Quick Reports για την αξιολόγηση κάθε ενότητας 
- Εναλλαγή των διαφόρων γραφικών αντικειμένων στο πρόγραμμα περιήγησης του STK:
  -  X-47B\_RCS
  -  Vol\_SNR
  -  Vol\_SNR\_Jamming

 **Stored View:** Το σενάριο ανοίγει με «RegionView» stored view:



Αυτή η εικόνα δείχνει το SNR από το DDG με τον εναέριο χώρο, όπως το πλοίο παρακολουθεί το UAV.

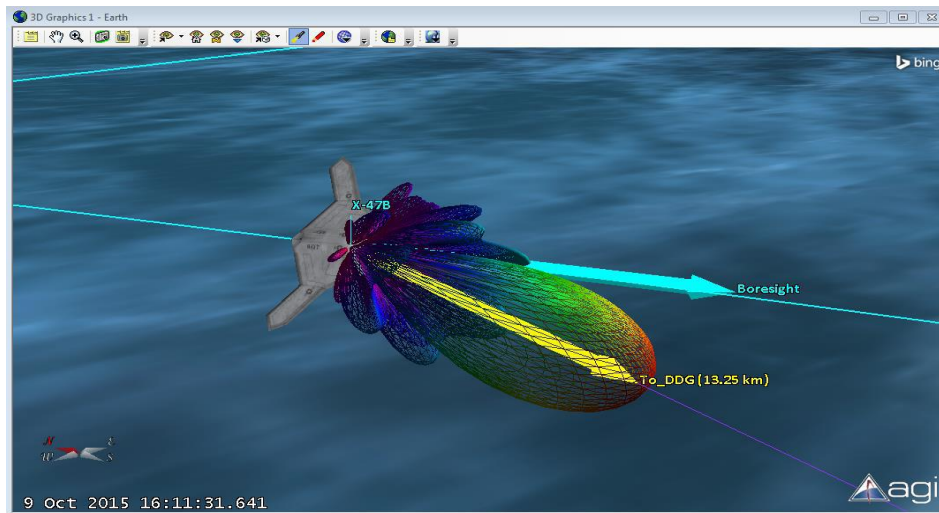
 **Stored View:** Μετάβαση στο «ShipView» stored view:





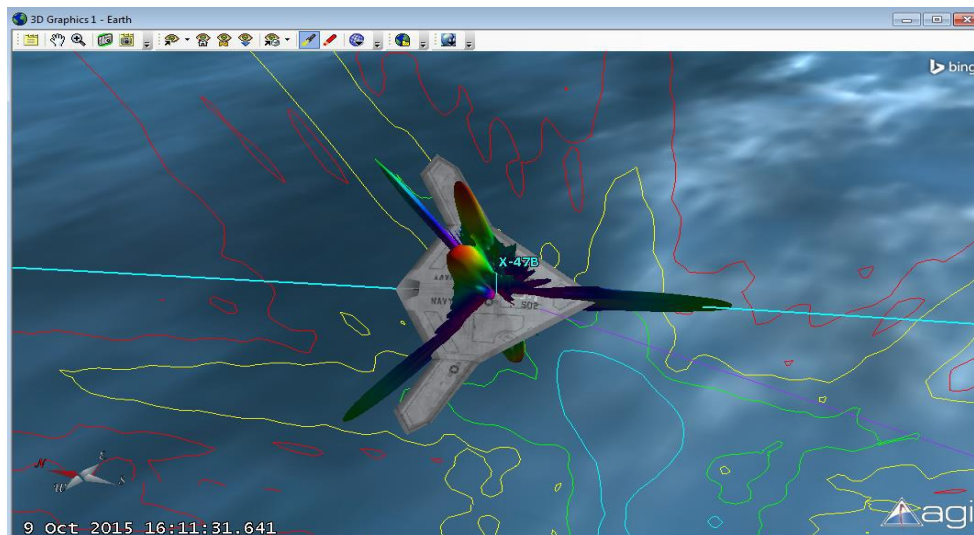
Αυτή η εικόνα δείχνει το σχέδιο της κεραίας του ραντάρ του πλοίου που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση του αεροσκάφους.

 **Stored View:** Μετάβαση στο «AircraftView » stored view:



Αυτή η εικόνα δείχνει το αεροσκάφος και το σχέδιο για την κεραία διάταξης που χρησιμοποιείται για να εντοπιστεί το πλοίο.


Ενεργοποιούμε τα γραφικά για   X-47B\_RCS

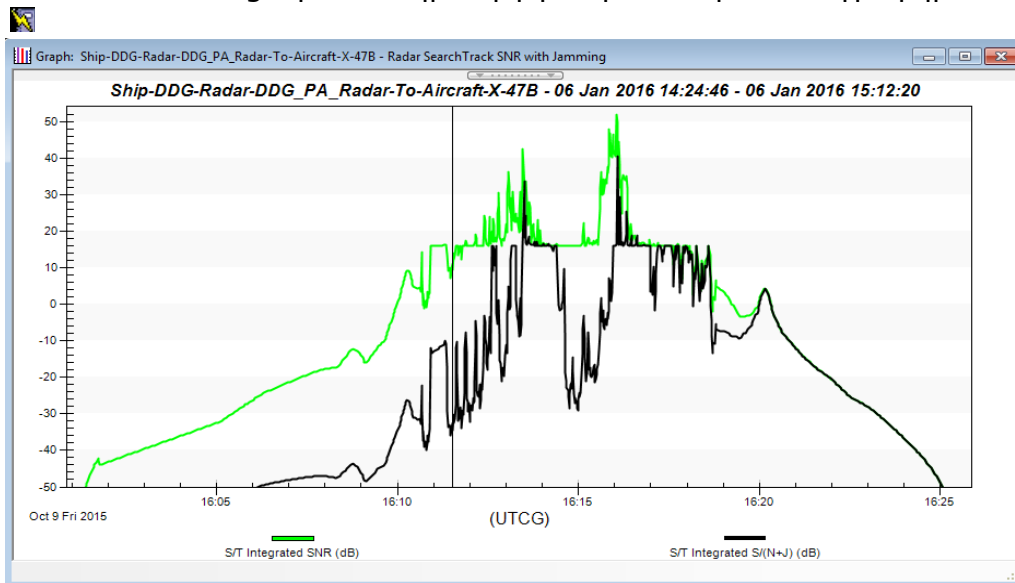


Αυτή η εικόνα δείχνει το μοτίβο RCS που εξαρτάται από το αρχείο του Ραντάρ που χρησιμοποιείται. Επιπλέον, τα προβλεπόμενα περιγράμματα εμφανίζονται στην επιφάνεια της Γης. Όλοι αυτοί οι παράγοντες λαμβάνονται υπόψιν στους υπολογισμούς Ραντάρ του STK.

$$SNR_1 = \frac{P_t \lambda^2 G_t G_r \sigma G_0}{(4\pi)^3 R_t^2 R_r^2 N_p L_{AT} L_{AR} L_r}$$

<http://help.agi.com/stk/11.0/index.htm#comm/CommRadarA-06.htm>




 **Quick Report:** Επιλέγουμε το «Radar Search Track Signal to Ratio with Jamming» για να δημιουργήσουμε παρακάτω γράφημα:

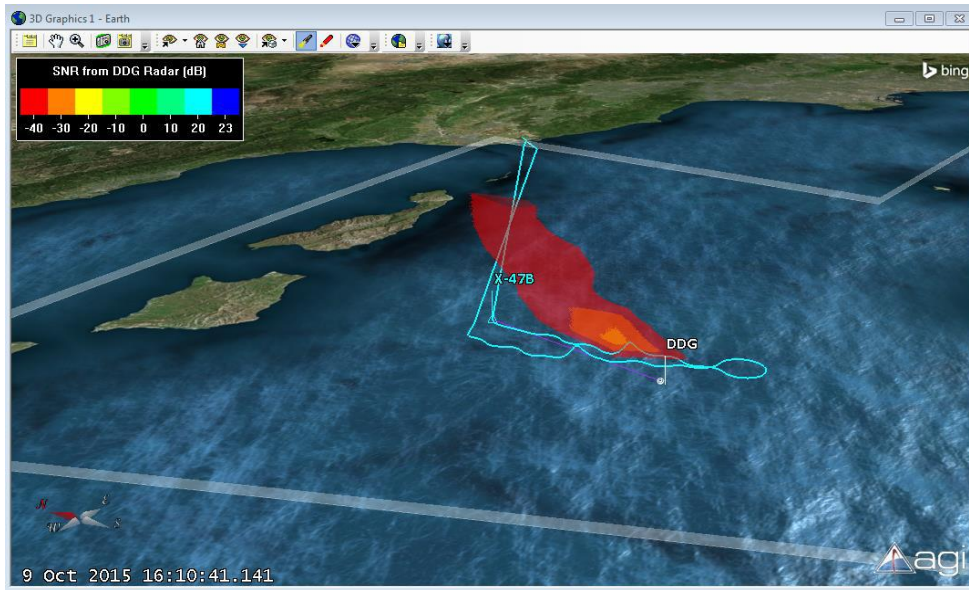


### Ογκομετρική κάλυψη:

Το STK 11 εισήγαγε μια νέα δυνατότητα για την ογκομετρική κάλυψη που επιτρέπει στους χρήστες να κάνουν χωρικούς υπολογισμούς και να καθορίζουν 3D δίκτυα.

 **Stored View:** Επιστρέφουμε στο «RegionView» stored view:

Απενεργοποιούμε το πλαίσιο ελέγχου   X-47B\_RCS , και ενεργοποιήσουμε το πλαίσιο ελέγχου   Vol\_SNR . Να κάνουμε εναλλαγή στο πλαίσιο ελέγχου   Vol\_SNR\_Jamming



Αυτό δείχνει το ίδιο SNR όπως και πριν, αλλά χρησιμοποιώντας το Jammer στο UAV.

## **Συμπεράσματα**

Μετά από την περιήγησή μας στο STK 11 αντιλαμβανόμαστε πως οι δυνατότητές του είναι εμφανείς. Το λογισμικό αυτό μας προσφέρει υψηλού βαθμού προσομοίωση και τα όρια του είναι πολύ δυσδιάκριτα.

Μέσα από τα 8 σενάρια βλέπουμε μερικές μόνο από τις δυνατότητες του στον τομέα των δορυφορικών επικοινωνιών οι οποίες προσφέρουν πολλά οφέλη στους χρήστες του καθώς βελτιώνουν τις υπηρεσίες, καθιστούν ικανή τη μετάδοση πληροφορίας κλπ.

Επίσης, μέσα στον οδηγό εγκατάστασης του STK και την εκμάθηση βασικών εργαλείων του μπορούμε εύκολα να το χρησιμοποιήσουμε για την δημιουργία σεναρίων και όσον αφορά την δημιουργία γραφημάτων, αισθητήρων κλπ. Επίσης είδαμε πόσο εύκολη και απλή είναι η εγκατάσταση των modules και plugins για πρόσθετες δυνατότητες στο λογισμικό μας αλλά και η δημιουργία ταινίας.

## **Βιβλιογραφία**

Δορυφορικές Επικοινωνίες – Συστήματα, Τεχνικές και Τεχνολογία, “G. Maral, M. Bousquet”, 3η Έκδοση, Εκδόσεις Τζιόλα

Τηλεπικοινωνιακά Συστήματα, “Taub / Schilling”, 2η Έκδοση

## **Διαδίκτυο**

[www.agi.com](http://www.agi.com)

<https://www.agi.com/training/>

<https://www.agi.com/resources/example-scenarios/>