

*Σενάρια δορυφορικών ζεύξεων χωρίς και με δια-δορυφορικές
συνδέσεις*

Μαθηματικοί υπολογισμοί

Ξεκινάμε λέγοντας ότι κάθε ένα από τα 7 σενάρια το έχουμε υλοποιήσει για 5 ρυθμούς μετάδοσης. Οι ρυθμοί είναι: 1Mbps, 2Mbps, 4Mbps, 8Mbps και 16Mbps. Για όλους τους ρυθμούς μετάδοσης έχουμε θέσει το BER ίσο και μικρότερο από 10^{-6} . Η διαμόρφωση που έχουμε επιλέξει για όλα τα σενάρια είναι η QPSK, η οποία μας παρέχει το καλύτερο trade-off μεταξύ απαιτούμενου εύρους ζώνης για την μετάδοση της πληροφορίας και απαιτούμενης ισχύς. Με βάση τα παραπάνω και σύμφωνα με τις συστάσεις της ITU, έχουμε τον απαιτούμενο λόγο E_b / N_0 και ο οποίος είναι 10.5dB. Μέσα από αυτό το λόγο και με βάση τον εκάστοτε ρυθμό, αποκτούμε τον αντίστοιχο λόγο C / N_0 για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης. Συνολικά τα αποτελέσματα παρατίθενται παρακάτω.

Για $BER=10^{-6}$ έχουμε $E_b / N_0=10.5\text{dB}$. Άρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης έχουμε:

$$1\text{Mbps} \rightarrow C/N_0 = 10.5 + 10\log 1 \cdot 10^6 = 70.5\text{dB}$$

$$2\text{Mbps} \rightarrow C/N_0 = 10.5 + 10\log 2 \cdot 10^6 = 73.5\text{dB}$$

$$4\text{Mbps} \rightarrow C/N_0 = 10.5 + 10\log 4 \cdot 10^6 = 76.5\text{dB}$$

$$8\text{Mbps} \rightarrow C/N_0 = 10.5 + 10\log 8 \cdot 10^6 = 79.5\text{dB}$$

$$16\text{Mbps} \rightarrow C/N_0 = 10.5 + 10\log 16 \cdot 10^6 = 82.5\text{dB}$$

Συνεχίζουμε παραθέτοντας τις βασικές παραμέτρους που είναι ίδιες για όλα τα σενάρια. Έχουμε λοιπόν:

- 1) Συχνότητα Άνω ζεύξης, f_U : 14GHz
- 2) Συχνότητα Κάτω ζεύξης, f_D : 12.5GHz
- 3) Συχνότητα Δια-δορυφορικών ζεύξεων (ISL), f_{ISL} : 60GHz
- 4) Διάμετρος κεραίας για την εκπομπή στην Άνω ζεύξη, D : 4m
- 5) Διάμετρος κεραίας για την λήψη στην Κάτω ζεύξη, D : 1m
- 6) Συντελεστής απόδοσης όλων των κεραιών (και για τις ISL κεραίες) η : 0.6
- 7) Απώλειες (εκτός ελευθέρου χώρου), L_{oss} : 3dB
- 8) Περιθώριο Διάλειψης-fade margin, $f.m$: 5dB
- 9) Ταχύτητα φωτός, c : $3 \cdot 10^8$ m/sec
- 10) Σταθερά Boltzmann, k : $1.379 \cdot 10^{-23}$ ή -228.6 dBW/Hz K

Συνεχίζουμε με τους μαθηματικούς τύπους που θα χρησιμοποιήσουμε για τον υπολογισμό των βασικών παραμέτρων. Είναι οι εξής:

1. Υπολογισμός κέρδους κεραίας εκπομπής

$$G_{Tmax}=n*(\pi*D / \lambda)^2=n*(\pi*D*f_U / c)^2 \quad (61)$$

2. Υπολογισμός EIRP

$$EIRP=P_T*G_{Tmax} \quad (62)$$

3. Απώλειες ελευθέρου χώρου

$$L_{FS}= (4*\pi*R / \lambda)^2= (4*\pi*R*f / c)^2 \quad (63)$$

4. Λόγος C / No σε κάθε κομμάτι της ζεύξης

$$C / No=EIRP-L_{FS}+G/T-k-L_{oss}+f.m=EIRP-L_{FS}+G/T+230.6 \text{ dBHz, από όπου}$$

υπολογίζουμε το EIRP

$$(64)$$

5. Ισχύς εκπομπής P_T

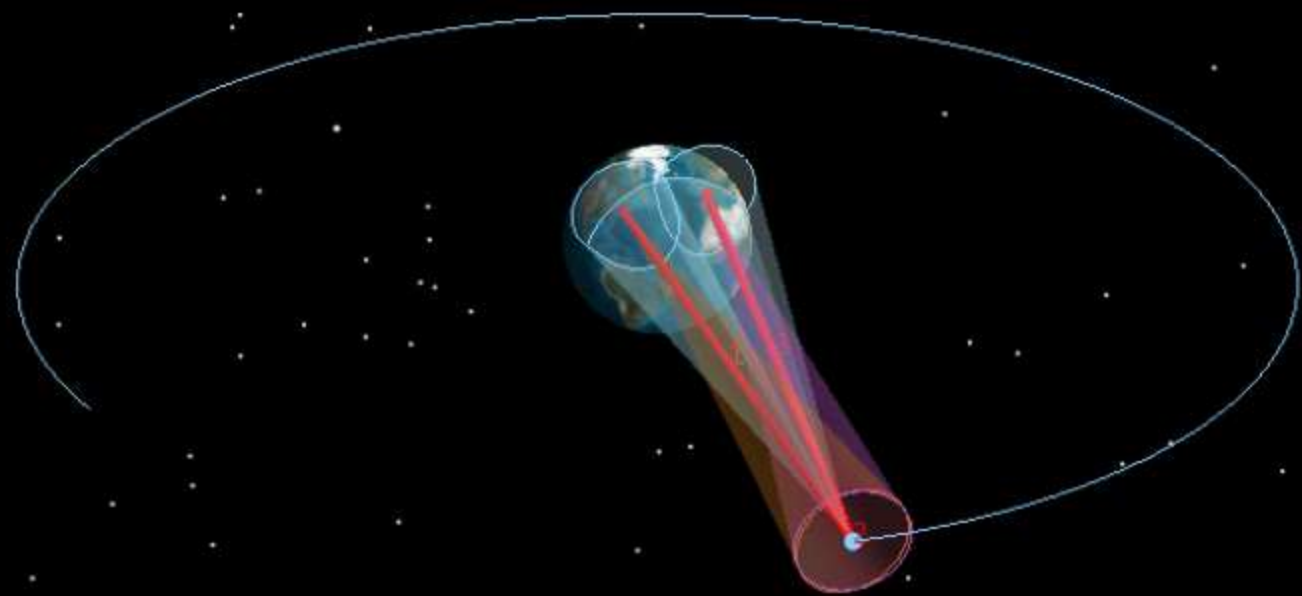
$$P_T=EIRP-G_{Tmax} \quad (65)$$

Η παράμετρος G/T τοποθετείται είτε έτοιμη μέσα από τις συστάσεις της ITU είτε μέσα από κλασικά παραδείγματα αντίστοιχων ζεύξεων που υπάρχουν σε βιβλία

Σενάριο 1: Μετάδοση πληροφορίας από τη Νέα Υόρκη στο Παρίσι με τη χρήση γεωστατικού δορυφόρου, τοποθετημένου στις 30^ο δυτικά

Μέσα από το STK, μπορούμε να πάρουμε την απόσταση R για κάθε κομμάτι της ζεύξης, για να υπολογίσουμε τις απώλειες ελευθέρου χώρου. Πάντα παίρνουμε την μεγαλύτερη απόσταση και σχεδιάζουμε την δορυφορική ζεύξη ώστε να ικανοποιεί με βάση τους περιορισμούς που έχουμε θέσει την μεγαλύτερη απόσταση. Παρακάτω βλέπουμε σε δυσδιάστατο και τρισδιάστατο χάρτη μέσα από το STK τη ζεύξη.





Earth Inertial Axes

1 Jul 2006 12:00:00.000 Time Step: 180.00 .sec

Educational Use Only



Προχωράμε στην ανάλυση της ζεύξης και έχουμε για **R=39040 Km** στην Άνω ζεύξη:

G_{Tmax}	53.14 dBi
L_{FS}	207.19 dB
G/T	6.755 dBK
C/N_o	EIRP+30.165 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

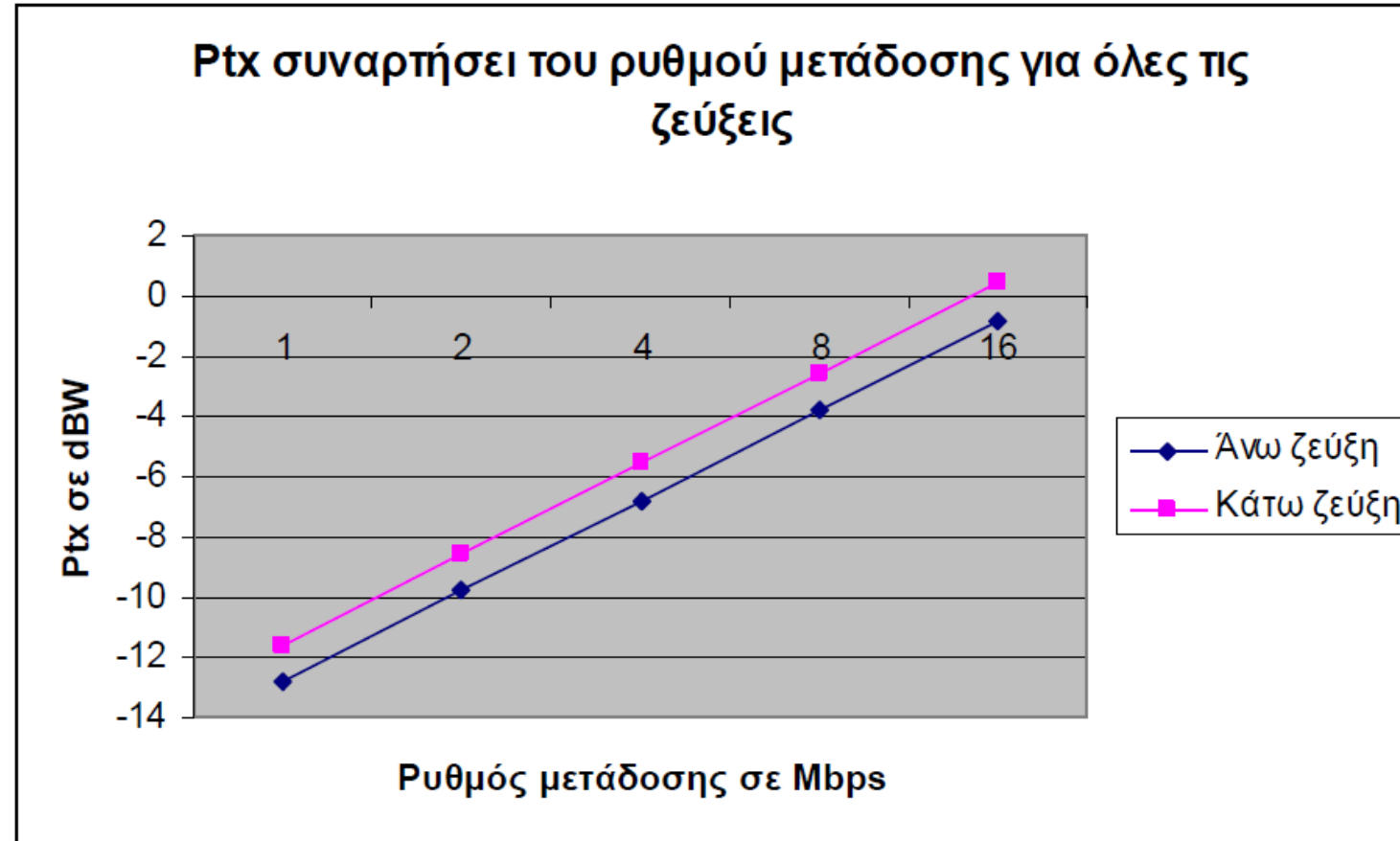
Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	40.335 dBW	-12.805 dBW
2 Mbps	43.335 dBW	-9.805 dBW
4 Mbps	46.335 dBW	-6.805 dBW
8 Mbps	49.335 dBW	-3.805 dBW
16 Mbps	52.335 dBW	-0.805 dBW

Κάτω ζεύξη, **R=38980 Km**, άρα:

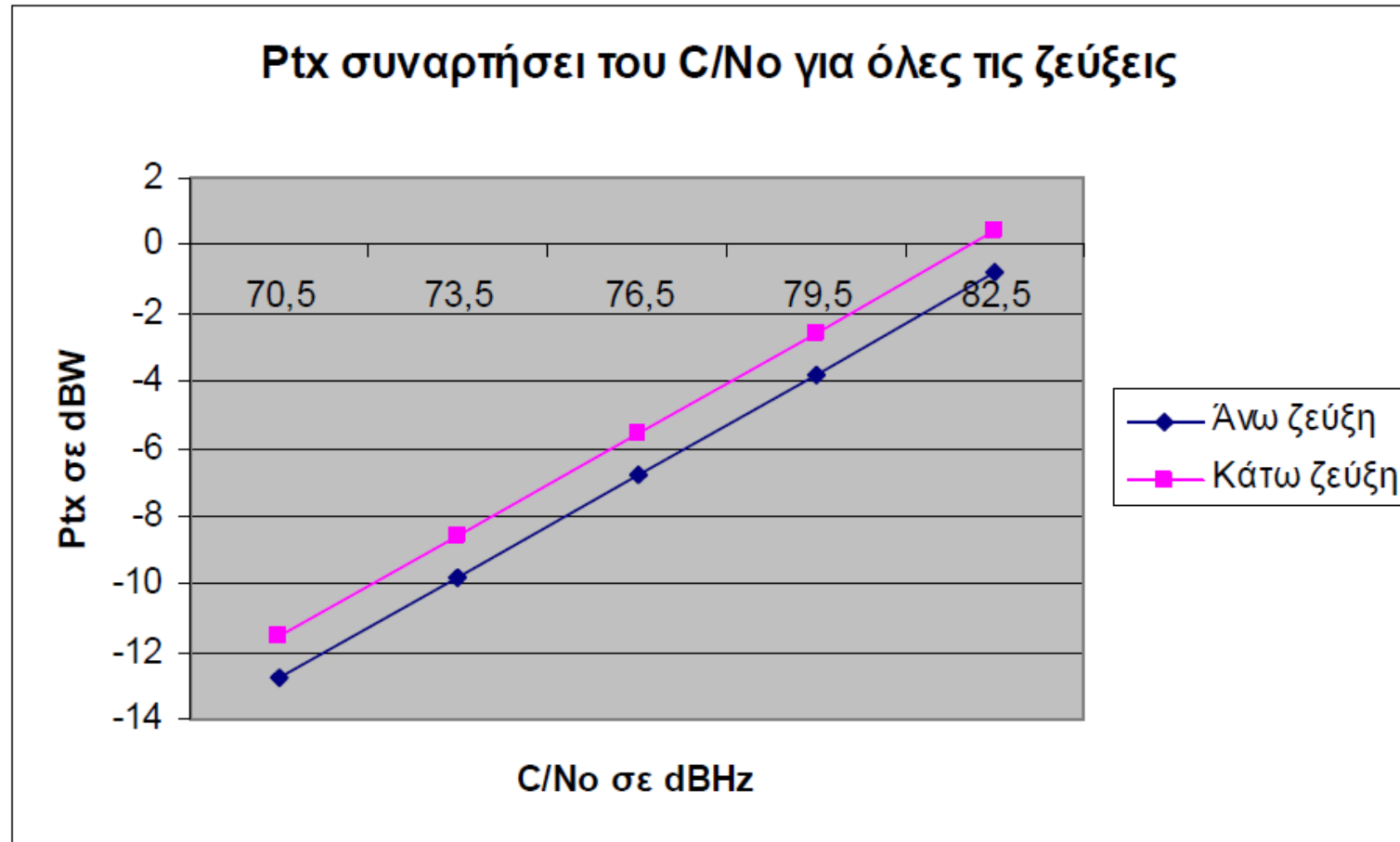
G_{Tmax}	40.46 dBi
L_{FS}	206.19 dB
G/T	17 dBK
C/No	EIRP+41.41 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	29.09 dBW	-11.57 dBW
2 Mbps	32.09 dBW	-8.57 dBW
4 Mbps	35.09 dBW	-5.57 dBW
8 Mbps	38.09 dBW	-2.57 dBW
16 Mbps	41.09 dBW	0.43 dBW

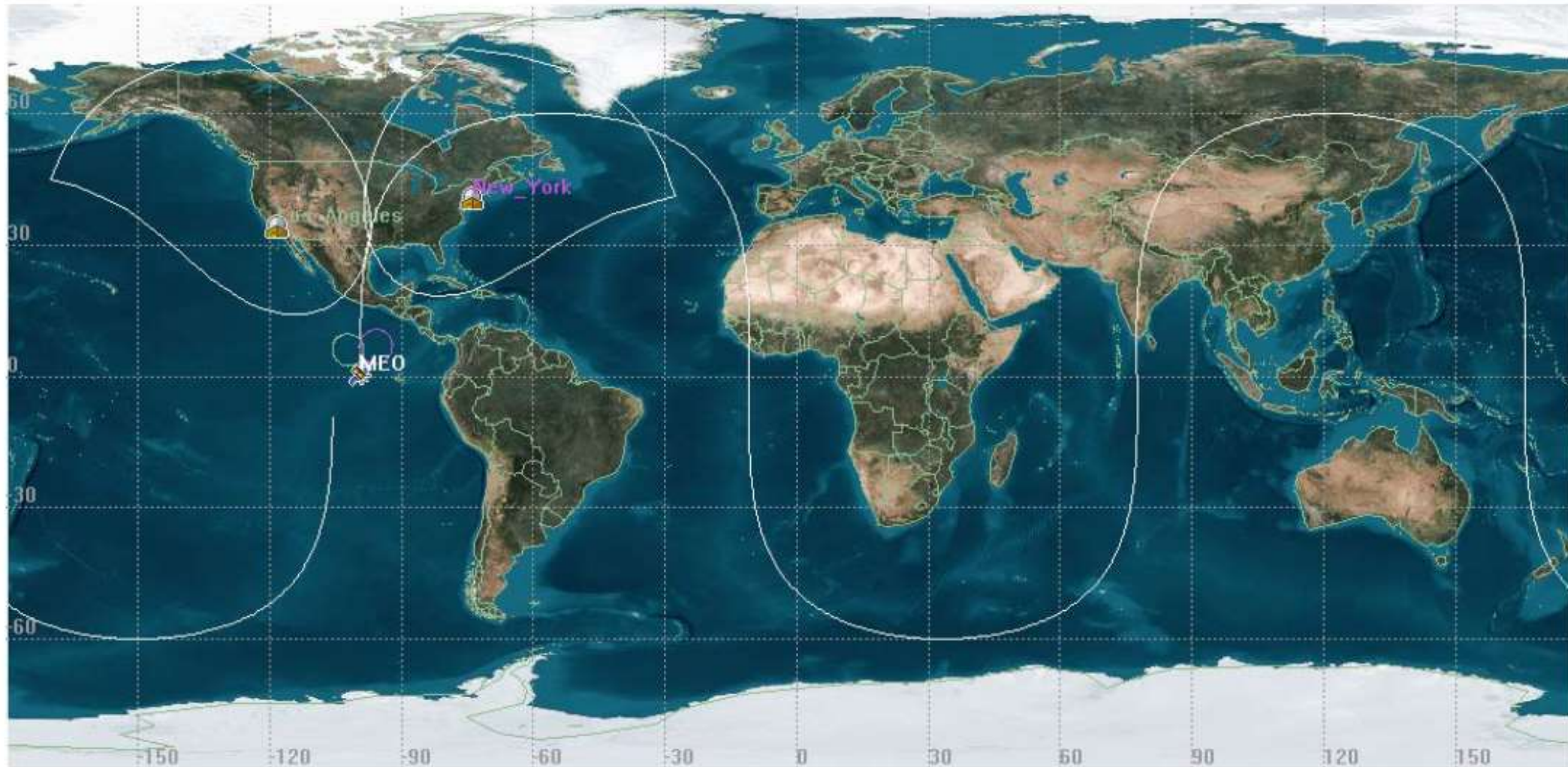


Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσει του ρυθμού μετάδοσης για όλες τις ζεύξεις στο
Σενάριο 1.

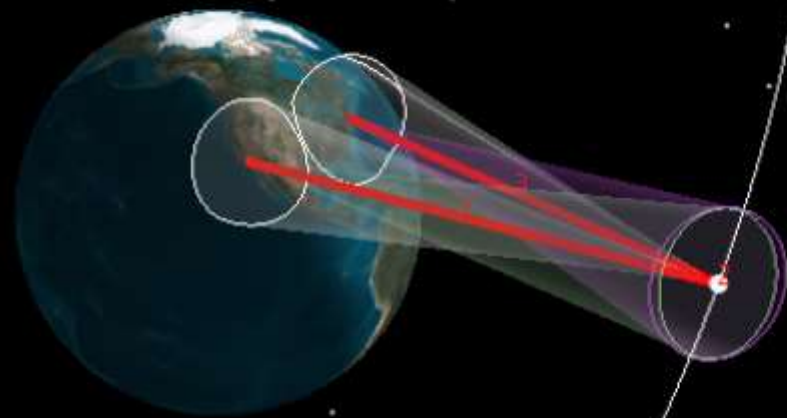


Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσεϊ του C/No για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 1.

Σενάριο 2: Μετάδοση πληροφορίας από το Λος Άντζελες στην Νέα Υόρκη με τη χρήση δορυφόρου μεσαίας τροχιάς



Educational Use Only



Earth Inertial Axes

1 Jul 2006 12:34:00.000 Time Step: 30.00 sec

Educational Use Only



Προχωράμε στην ανάλυση της ζεύξης και έχουμε για **R=26000 Km** στην Άνω ζεύξη:

G_{Tmax}	53.14 dBi
L_{FS}	203.65 dB
G/T	6.755 dBK
C/No	EIRP+33.705 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

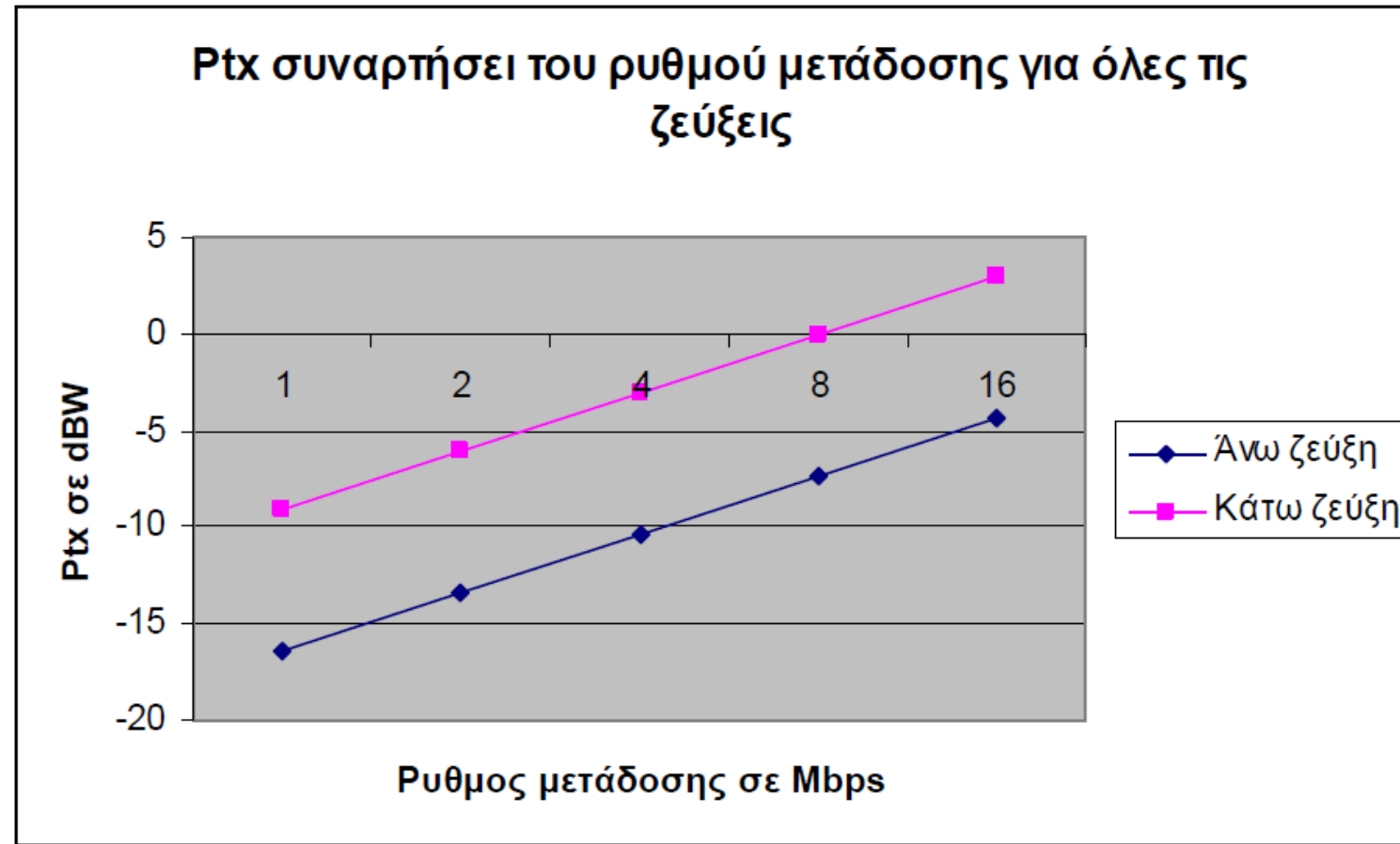
Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	36.795 dBW	-16.345 dBW
2 Mbps	39.795 dBW	-13.345 dBW
4 Mbps	42.795 dBW	-10.345 dBW
8 Mbps	45.795 dBW	-7.345 dBW
16 Mbps	48.795 dBW	-4.345 dBW

Κάτω ζεύξη, **R=26000Km**, άρα

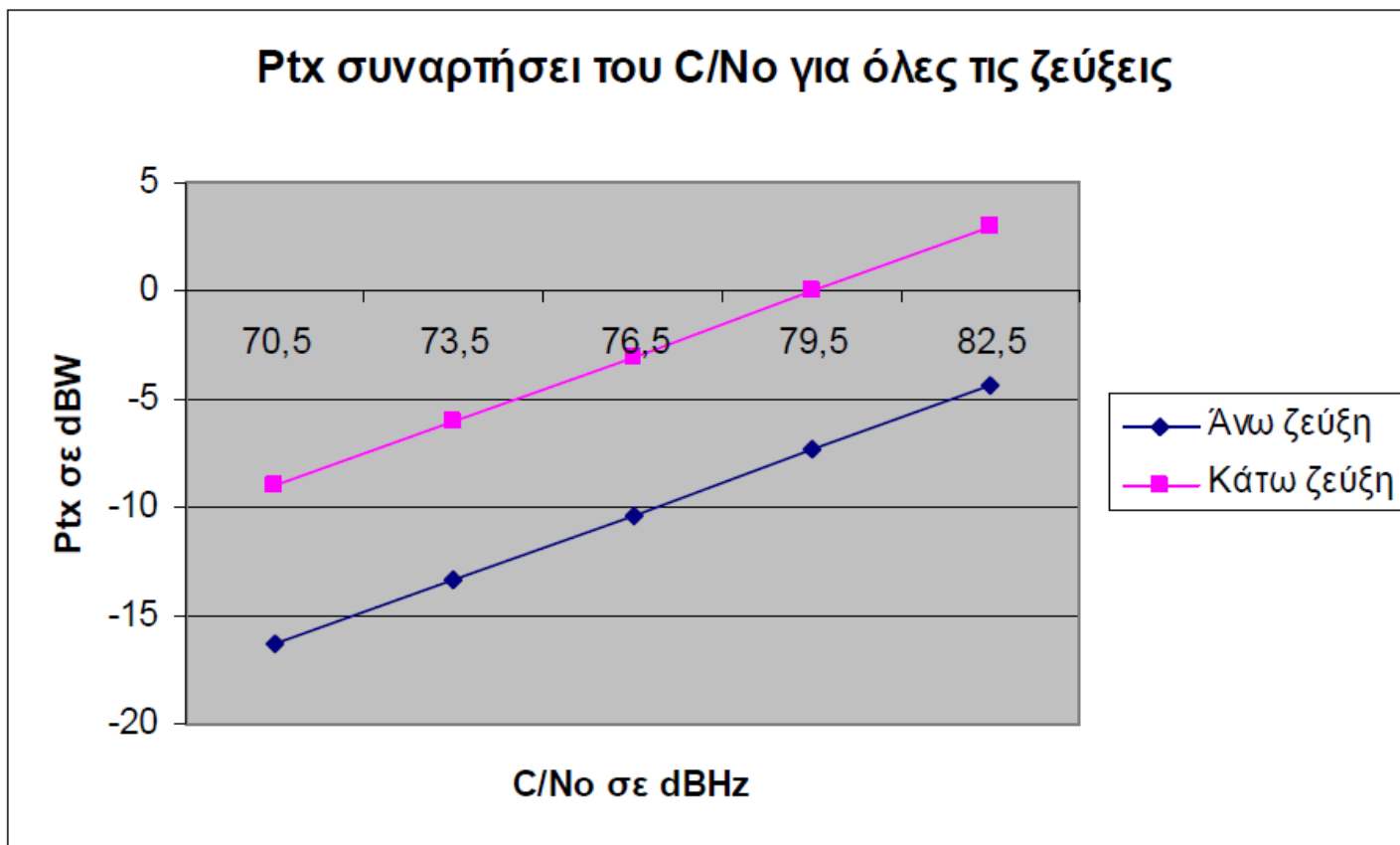
G_{Tmax}	38.6 dBi
L_{FS}	202.67 dB
G/T	13 dBK
C/No	EIRP+40.93 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	29.57 dBW	-9.03 dBW
2 Mbps	32.57 dBW	-6.03 dBW
4 Mbps	35.57 dBW	-3.03 dBW
8 Mbps	38.57 dBW	-0.03 dBW
16 Mbps	41.57 dBW	2.97 dBW



Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσει του ρυθμού μετάδοσης για όλες τις ζεύξεις στο
Σενάριο 2.

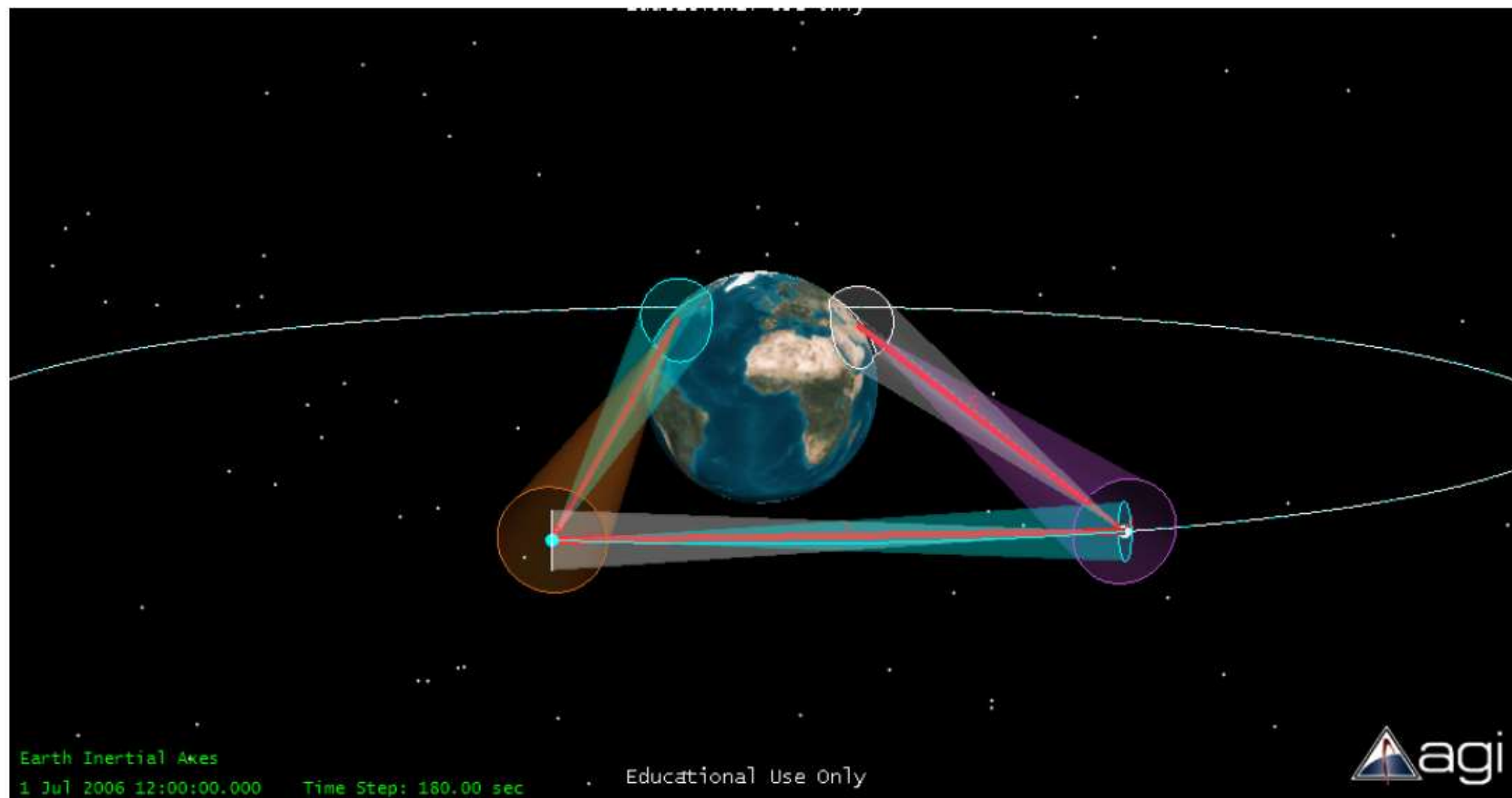


Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσεϊ του C/No για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 2.

Σενάριο 3: Μετάδοση πληροφορίας από την Νέα Υόρκη στην Καμπούλ μέσω γεωστατικών δορυφόρων με χρήση δια-δορυφορικής ζεύξης μεταξύ των δορυφόρων

Στο παρακάτω σενάριο οι γεωστατικοί δορυφόροι απέχουν 30° μεταξύ τους, υπακούοντας στη σύσταση της ITU-R για δια-δορυφορική σύνδεση γεωστατικών δορυφόρων με απόσταση μικρότερη των 37° , ώστε ο χρόνος μετάδοσης στο ISL τμήμα της ζεύξης να είναι $<90\text{ms}$.





Προχωράμε στην ανάλυση της ζεύξης και έχουμε για **R=39726 Km** στην Άνω ζεύξη:

G_{Tmax}	53.14 dBi
L_{FS}	207.34 dB
G/T	6.755 dBK
C/N_0	EIRP+30.015 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	40.485 dBW	-12.655 dBW
2 Mbps	43.485 dBW	-9.655 dBW
4 Mbps	46.485 dBW	-6.655 dBW
8 Mbps	49.485 dBW	-3.655 dBW
16 Mbps	52.485 dBW	-0.655 dBW

Για την ISL ζεύξη έχουμε:

ISL ζεύξη, **R=21830Km**, **D=0.75m**, άρα:

G_{Tmax}	51.24 dBi
L_{FS}	214.78 dB
G/T	23.4 dBK
C/N_o	EIRP+39.22 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	31.28 dBW	-19.96 dBW
2 Mbps	34.28 dBW	-16.96 dBW
4 Mbps	37.28 dBW	-13.96 dBW
8 Mbps	40.28 dBW	-10.96 dBW
16 Mbps	43.28 dBW	-7.96 dBW

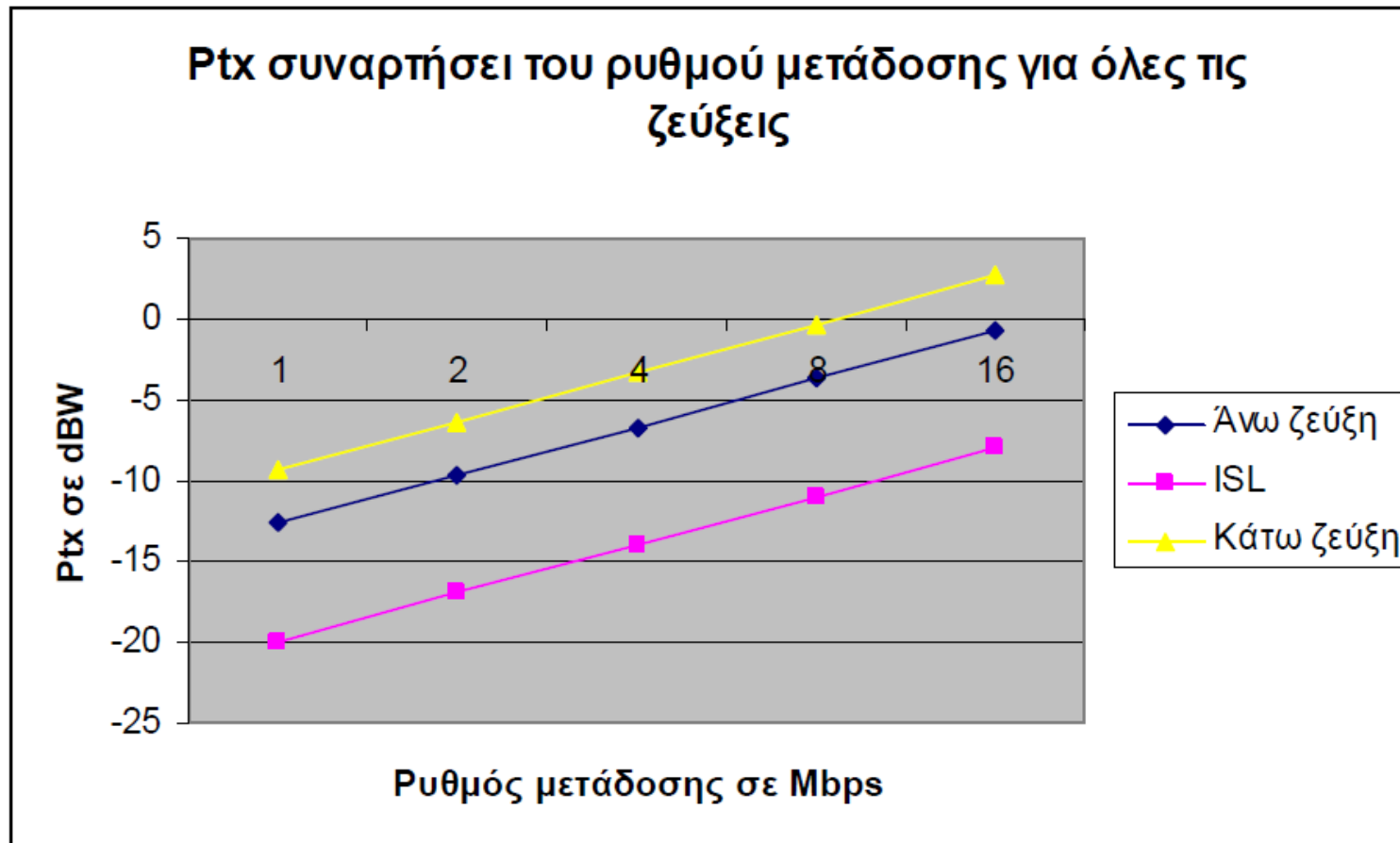
Για την κάτω ζεύξη έχουμε:

Κάτω ζεύξη, **R=39890Km**, άρα:

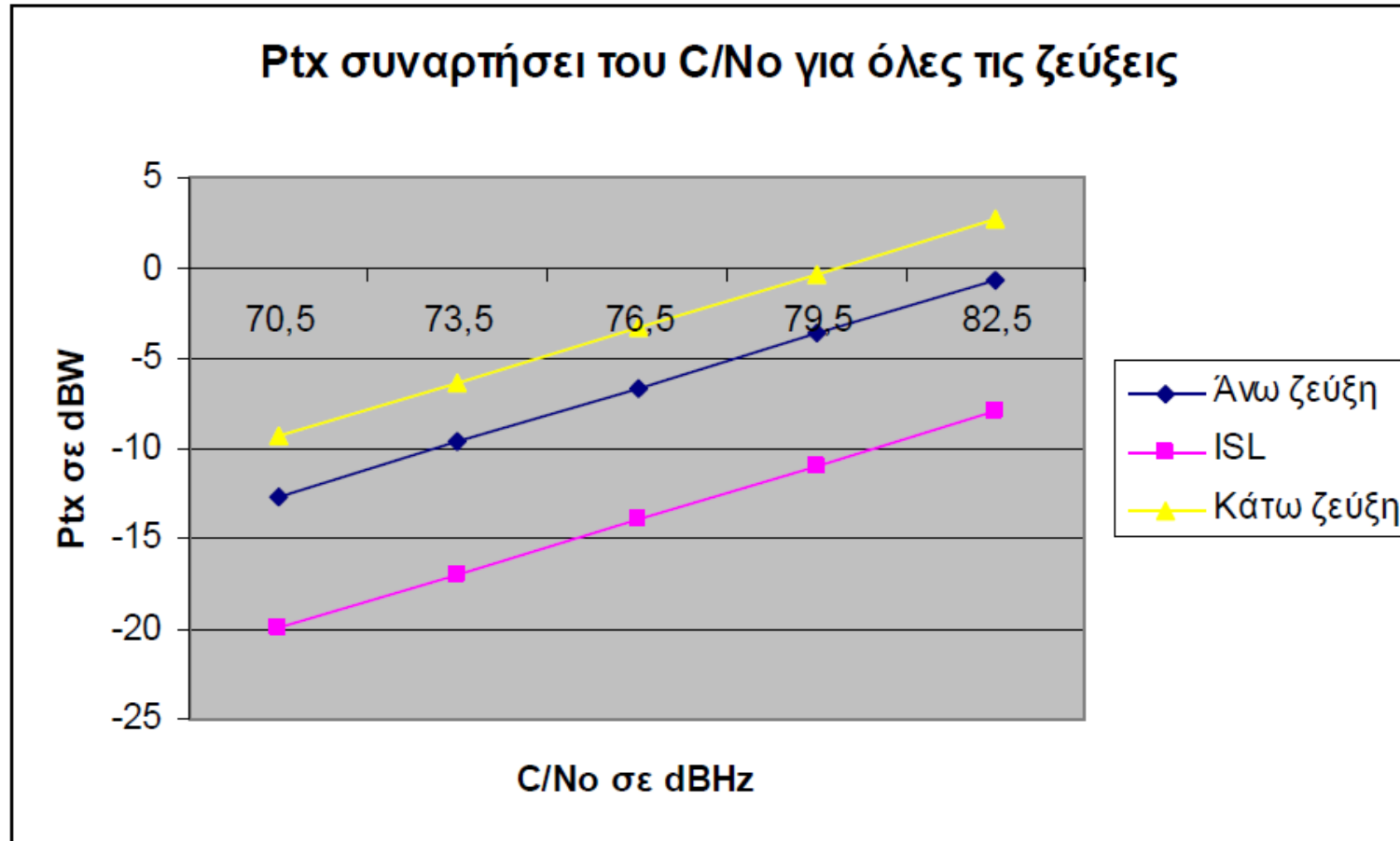
G_{Tmax}	38.6 dBi
L_{FS}	206.39 dB
G/T	17 dBK
C/No	EIRP+41.21 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	29.29 dBW	-9.31 dBW
2 Mbps	32.29 dBW	-6.31 dBW
4 Mbps	35.29 dBW	-3.31 dBW
8 Mbps	38.29 dBW	-0.31 dBW
16 Mbps	41.29 dBW	-2.69 dBW

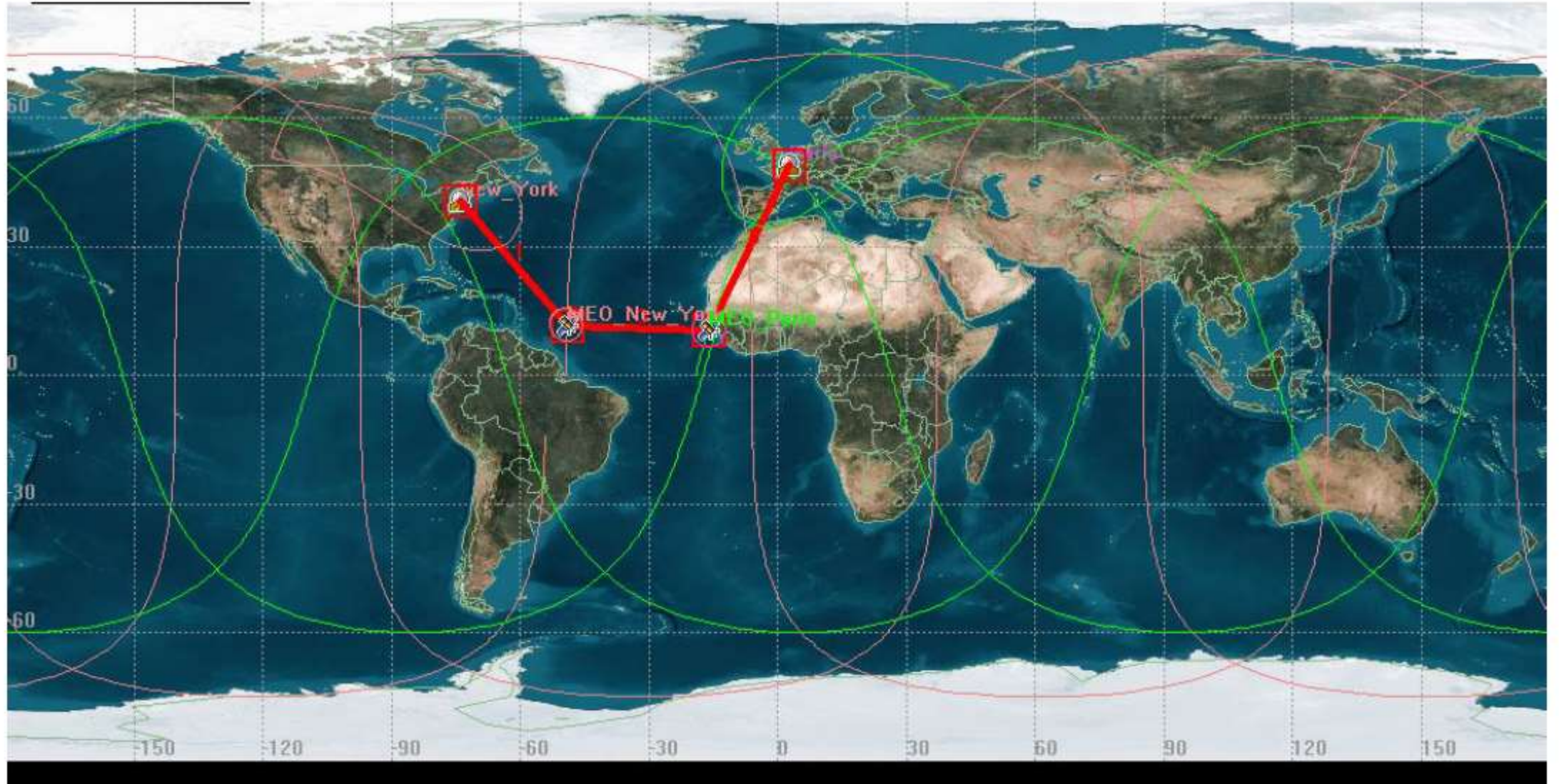


Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσσει του ρυθμού μετάδοσης για όλες τις ζεύξεις στο
Σενάριο 3.

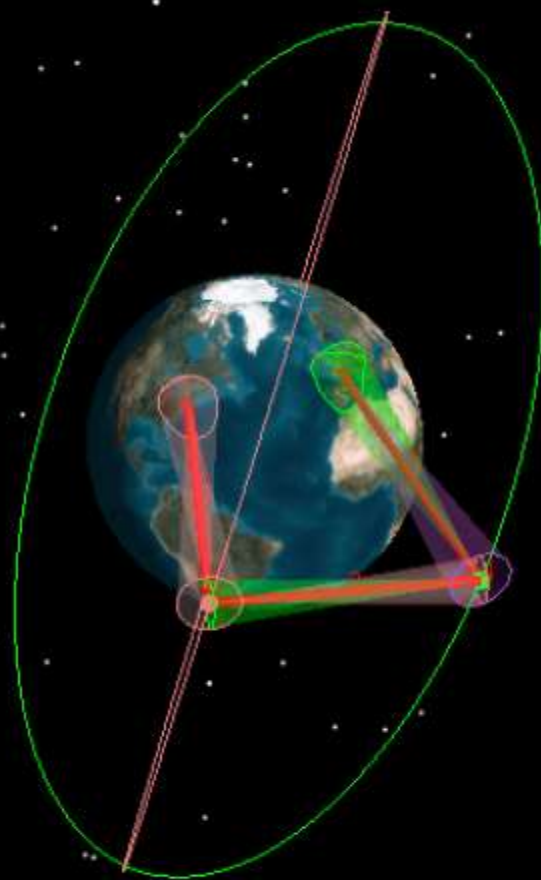


Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσει του C/No για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 3.

Σενάριο 4: Μετάδοση πληροφορίας από την Νέα Υόρκη στο Παρίσι, μέσω δύο δορυφόρων σε μεσαία τροχιά, με χρήση δια-δορυφορικής ζεύξης μεταξύ των δορυφόρων



Educational Use Only



Earth Inertial Axes

1 Jul 2006 12:11:50.000 Time Step: 10.00 sec

Educational Use Only



Προχωράμε στην ανάλυση της ζεύξης και έχουμε για **R=25000 Km** στην Άνω ζεύξη:

G_{Tmax}	53.14 dBi
L_{FS}	203.31 dB
G/T	8.755 dBK
C/No	EIRP+36.045 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	34.455 dBW	-18.685 dBW
2 Mbps	37.455 dBW	-15.685 dBW
4 Mbps	40.455 dBW	-12.685 dBW
8 Mbps	43.455 dBW	-9.685 dBW
16 Mbps	43.455 dBW	-6.685 dBW

Για την ISL ζεύξη έχουμε:

R=9710Km, άρα:

G_{Tmax}	59.76 dBi
L_{FS}	207.74 dB
G/T	30 dBK
C/No	EIRP+52.86 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	17.64 dBW	-42.12 dBW
2 Mbps	20.64 dBW	-39.12 dBW
4 Mbps	23.64 dBW	-36.12 dBW
8 Mbps	26.64 dBW	-33.12 dBW
16 Mbps	29.64 dBW	-30.12 dBW

Για την Κάτω ζεύξη έχουμε:

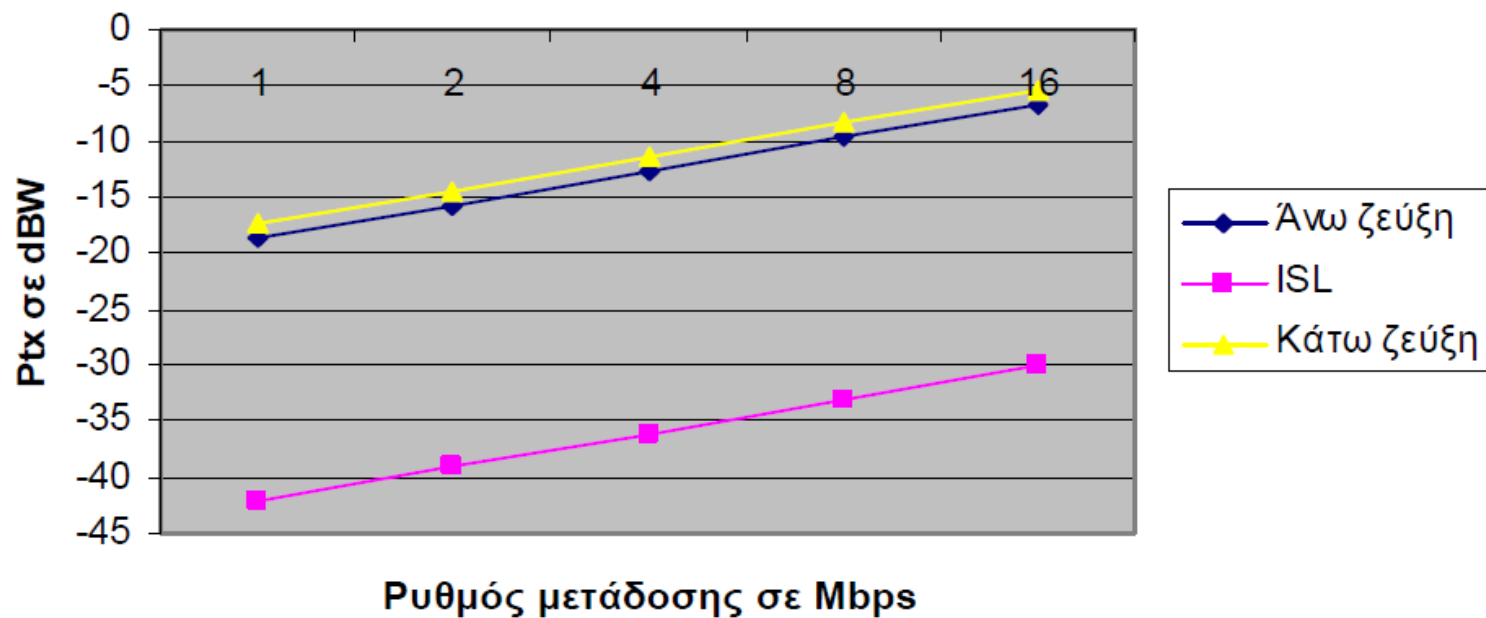
R=25000 Km, άρα:

G_{Tmax}	44.62 dBi
L_{FS}	202.33 dB
G/T	15 dBK
C/No	EIRP+43.27 dBHz

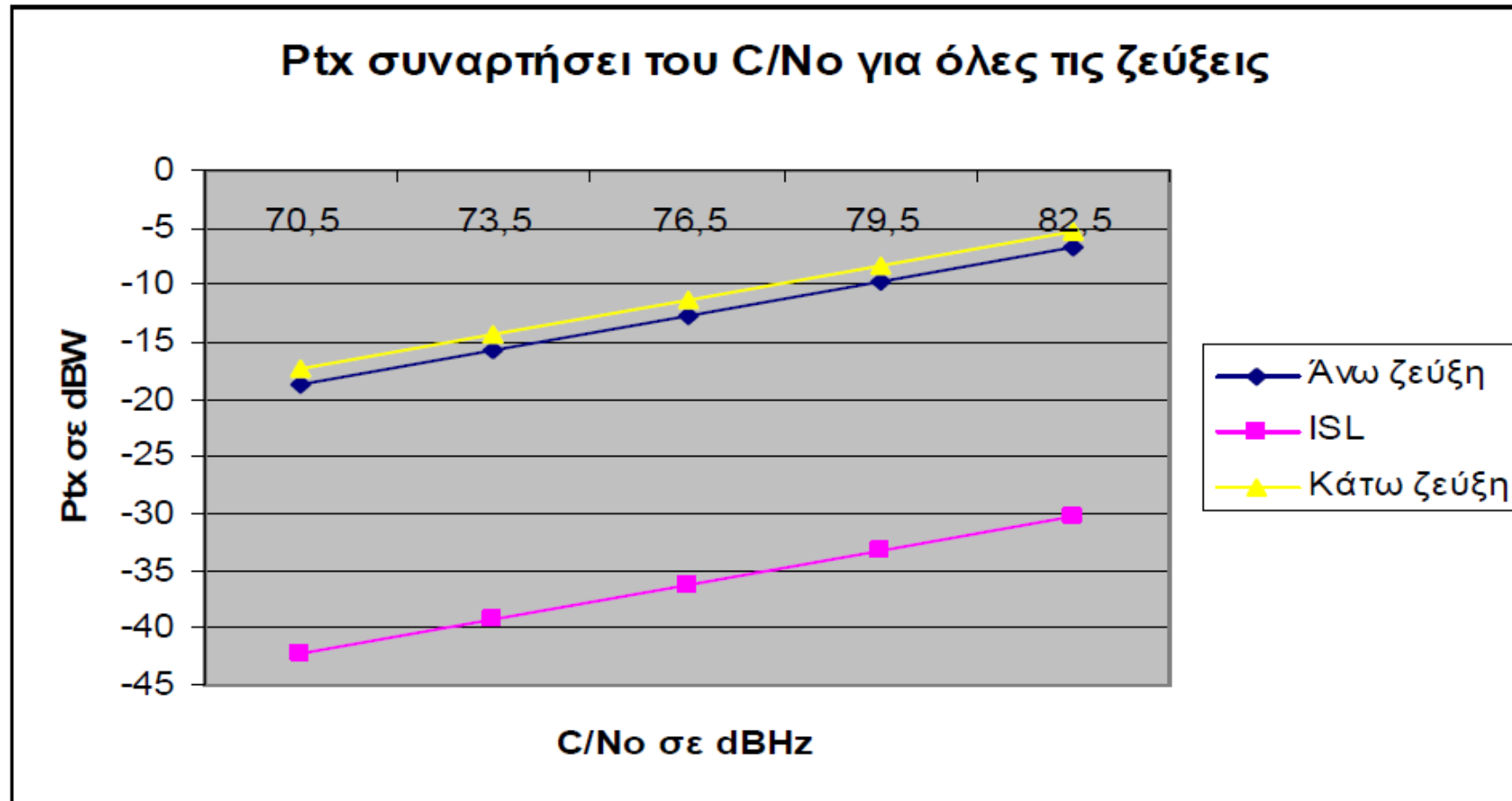
Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	27.23 dBW	-17.39 dBW
2 Mbps	30.23 dBW	-14.39 dBW
4 Mbps	33.23 dBW	-11.39 dBW
8 Mbps	36.23 dBW	-8.39 dBW
16 Mbps	39.23 dBW	-5.39 dBW

P_{tx} συναρτήσει του ρυθμού μετάδοσης για όλες τις ζεύξεις

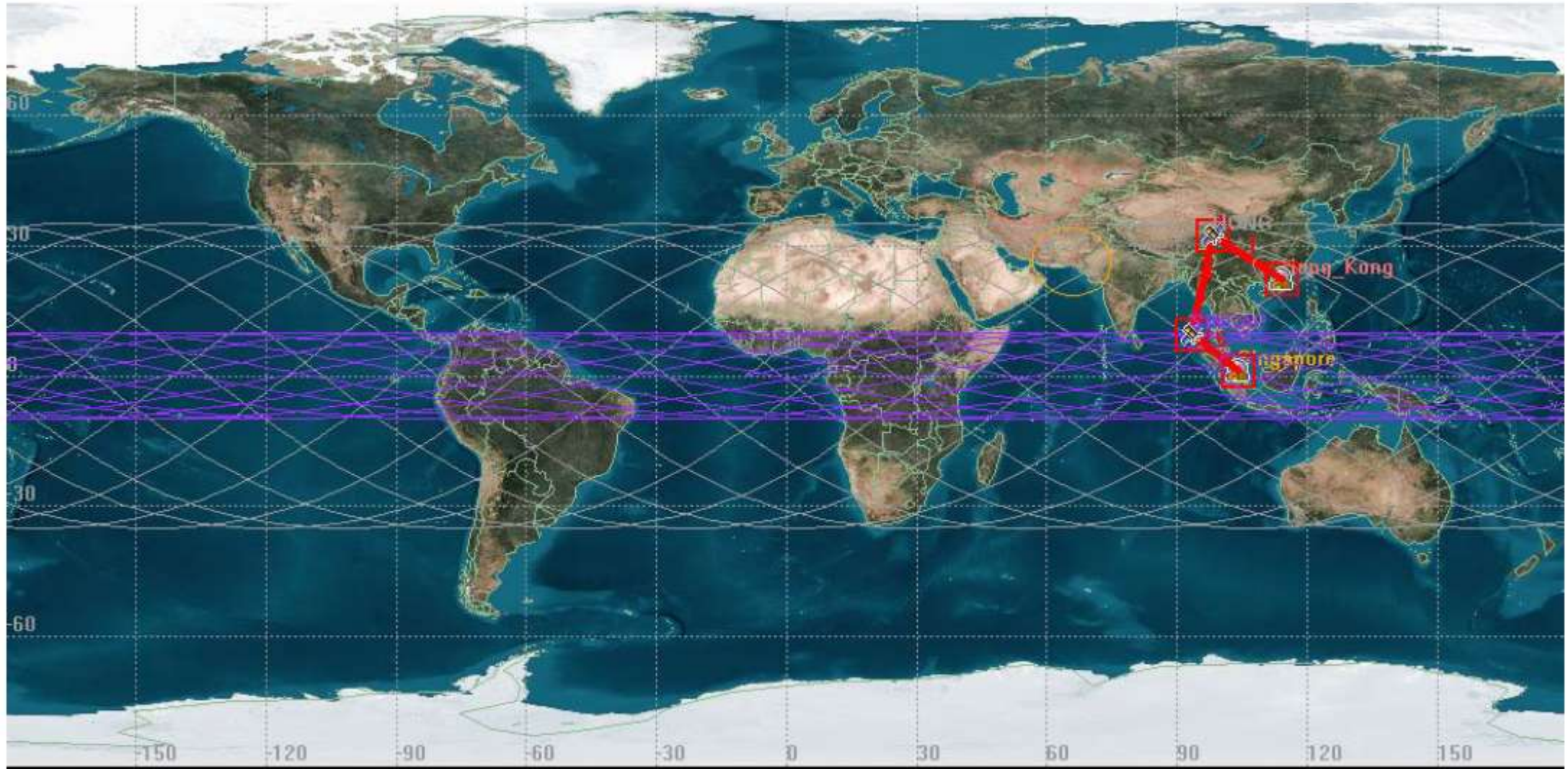


Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσει του ρυθμού μετάδοσης για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 4.

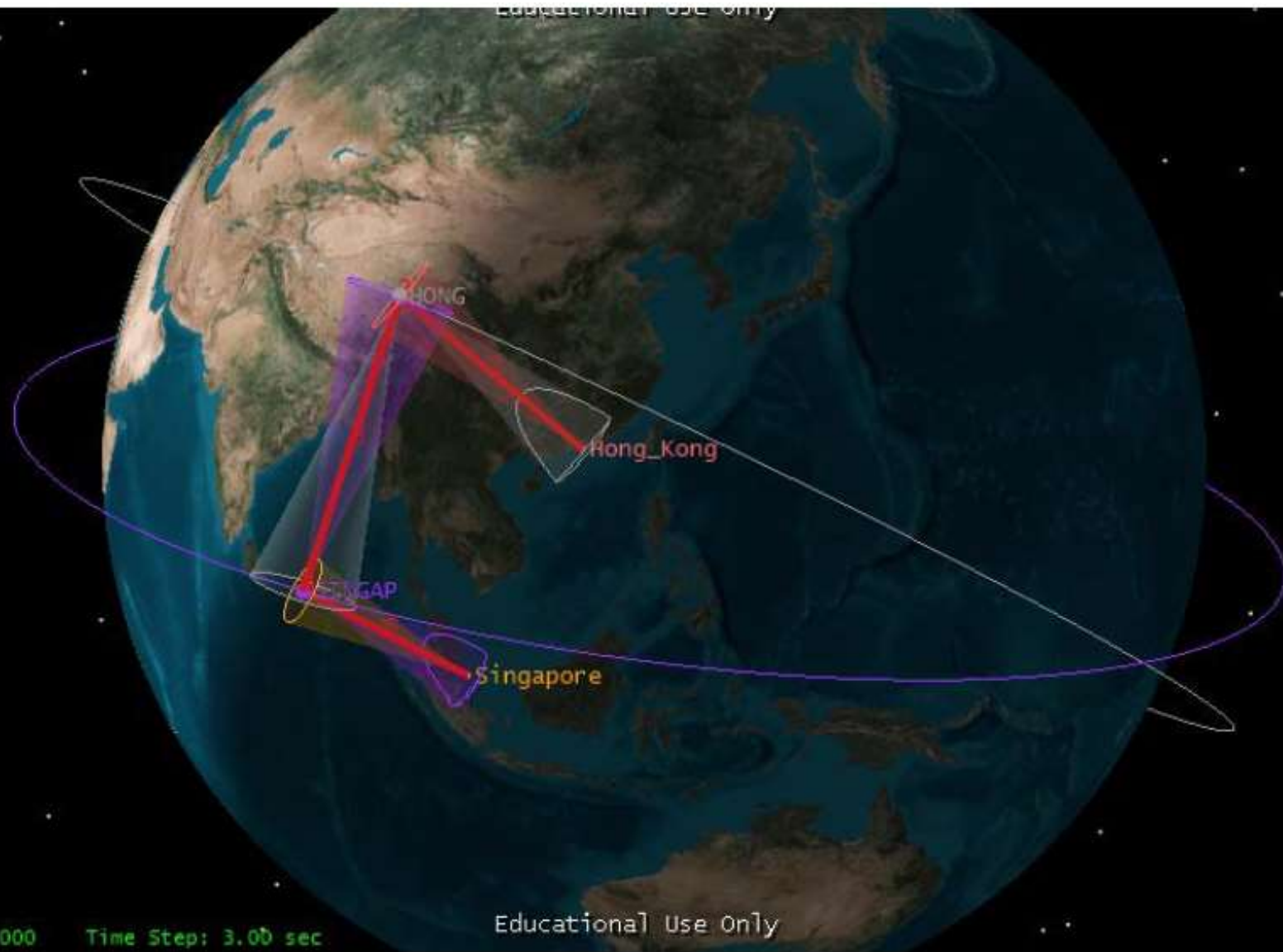


Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσσει του C/No για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 4.

Σενάριο 5: Μετάδοση πληροφορίας από το Χόνγκ Κόνγκ στη Σιγκαπούρη με δύο δορυφόρους χαμηλής τροχιάς, με χρήση διαδορυφορικής ζεύξης μεταξύ των δύο δορυφόρων



Educational Use Only



Earth Inertial Axes

1 Jul 2006 12:32:12.000

Time Step: 3.00 sec

Educational Use Only



Προχωράμε στην ανάλυση της ζεύξης και έχουμε για **R=3700 Km** και **D=2m** στην Άνω ζεύξη:

G_{Tmax}	47.12 dBi
L_{FS}	186.72 dB
G/T	14 dBK
C/No	EIRP+57.88 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	12.62 dBW	-34.5 dBW
2 Mbps	15.62 dBW	-31.5 dBW
4 Mbps	18.62 dBW	-28.5 dBW
8 Mbps	21.62 dBW	-25.5 dBW
16 Mbps	24.62 dBW	-22.5 dBW

Για την ISL ζεύξη έχουμε:

R=5100Km και **D=0.5m**, άρα:

G_{Tmax}	47.12 dBi
L_{FS}	202.15 dB
G/T	22 dBK
C/N_o	EIRP+50.45 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	20.05 dBW	-27.67 dBW
2 Mbps	23.05 dBW	-24.67 dBW
4 Mbps	26.05 dBW	-21.67 dBW
8 Mbps	29.05 dBW	-18.67 dBW
16 Mbps	32.05 dBW	-15.67 dBW

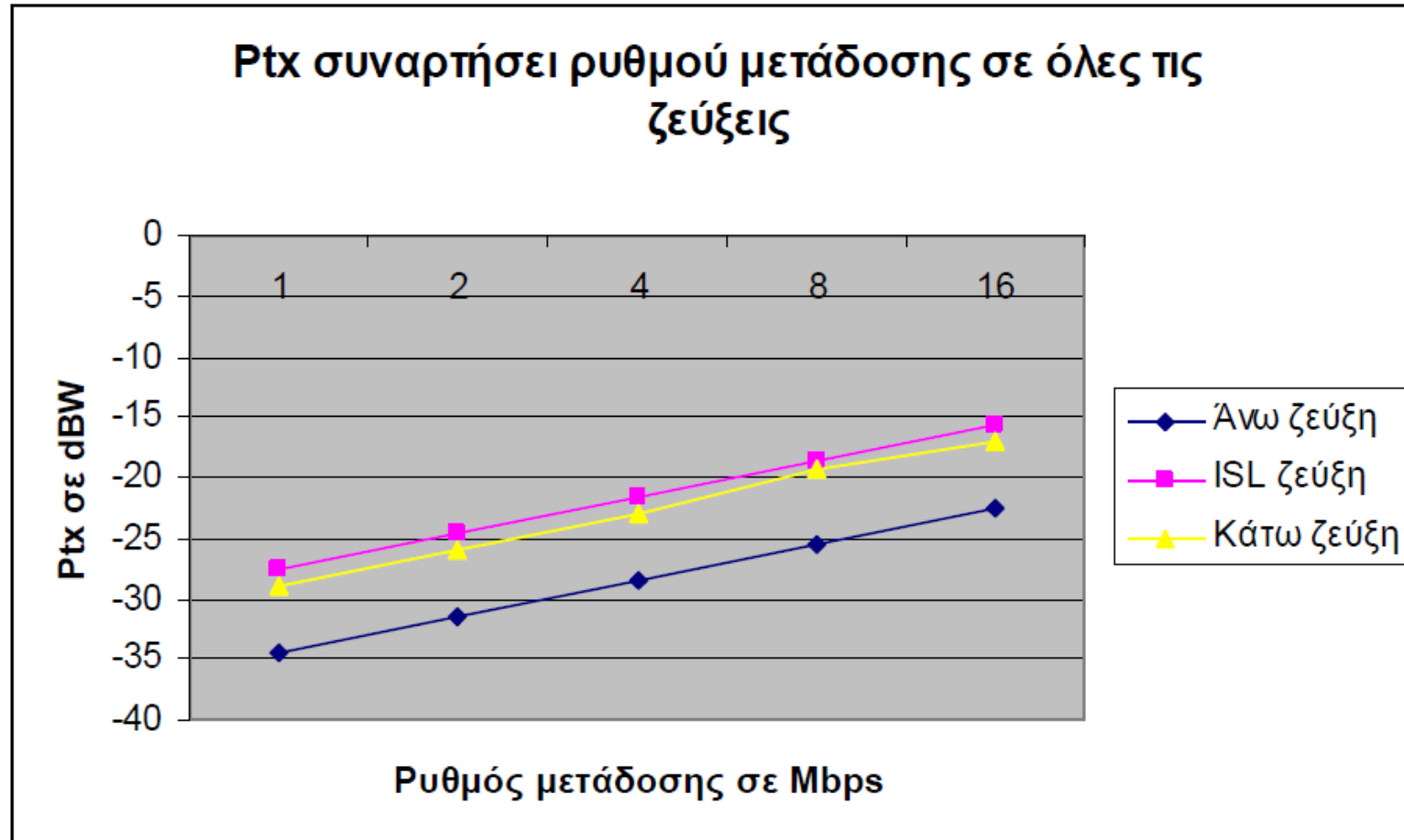
Για την Κάτω ζεύξη έχουμε:

R=3710 Km, άρα:

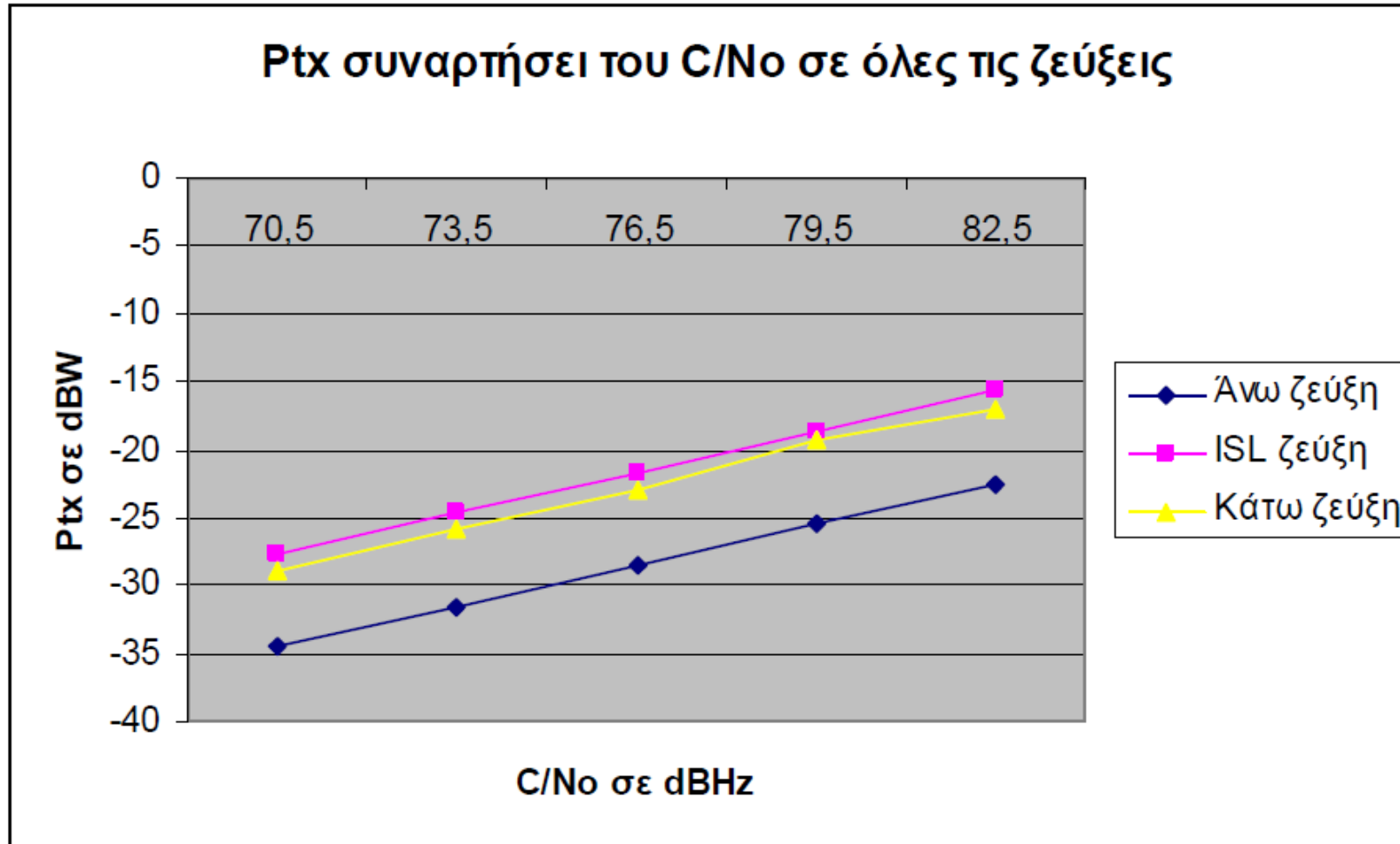
G_{Tmax}	38.6 dBi
L_{FS}	185.76 dB
G/T	16 dBK
C/N_o	EIRP+60.84 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	9.66 dBW	-28.94 dBW
2 Mbps	12.66 dBW	-25.94 dBW
4 Mbps	15.66 dBW	-22.94 dBW
8 Mbps	18.66 dBW	-19.94 dBW
16 Mbps	21.66 dBW	-16.94 dBW

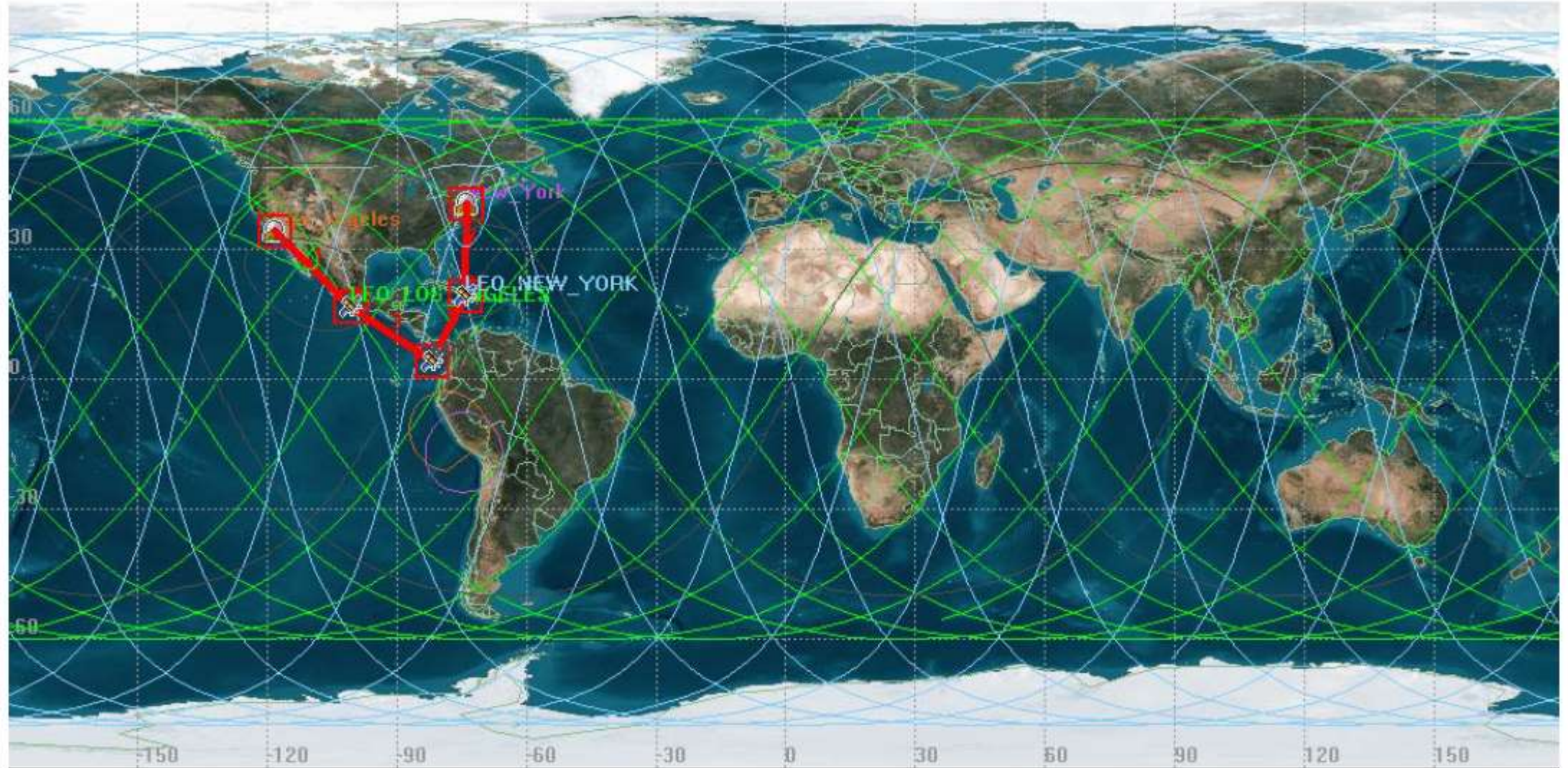


Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσει του ρυθμού μετάδοσης για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 5.

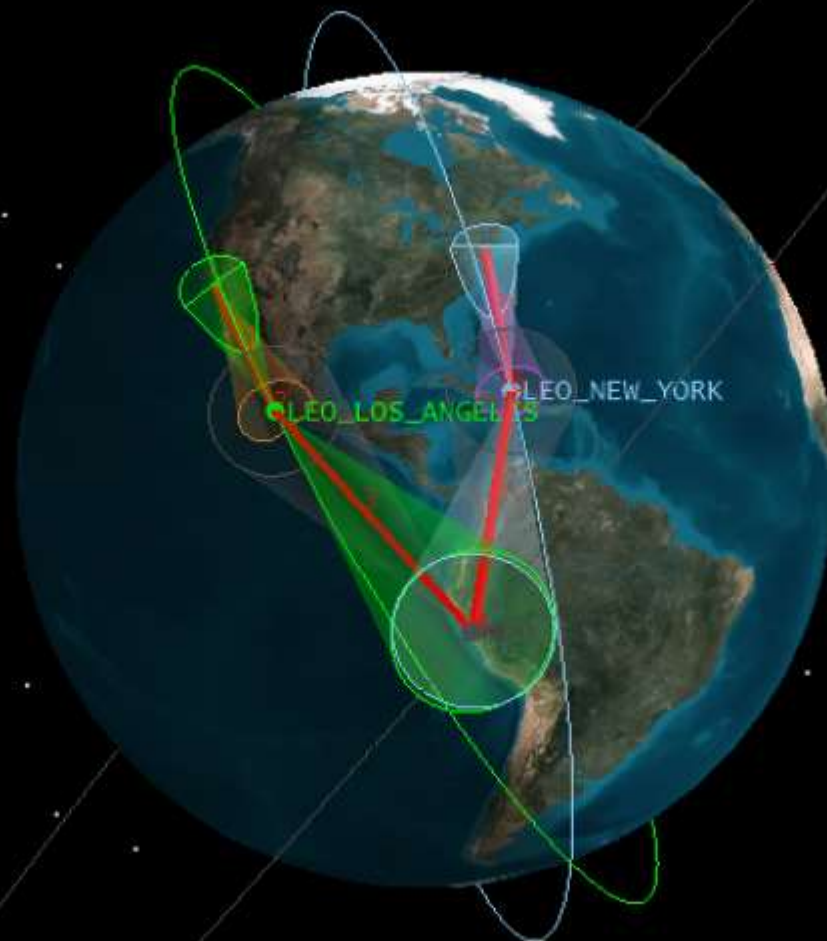


Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσεϊ του C/No για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 5.

Σενάριο 6: Μετάδοση πληροφορίας από το Λος Άντζελες στην Νέα Υόρκη μέσω δύο δορυφόρων σε χαμηλή τροχιά και ένα σε μεσαία με χρήση δια-δορυφορικών ζεύξεων μεταξύ των δορυφόρων



Educational Use Only



Earth Inertial Axes

1 Jul 2006 12:05:40.000 Time Step: 5.00 sec

Educational Use Only



Προχωράμε στην ανάλυση της ζεύξης και έχουμε για **R=3735 Km** στην Άνω ζεύξη:

G_{Tmax}	53.14 dBi
L_{FS}	186.8 dB
G/T	14 dBK
C/No	EIRP+57.8 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	12.7 dBW	-40.44 dBW
2 Mbps	15.7 dBW	-37.44 dBW
4 Mbps	18.7 dBW	-34.44 dBW
8 Mbps	21.7 dBW	-31.44 dBW
16 Mbps	24.7 dBW	-28.44 dBW

Για την ISL-1 ζεύξη έχουμε:

R=19370Km και **D=0.5m**, άρα:

G_{Tmax}	47.72 dBi
L_{FS}	213.74 dB
G/T	18 dBK
C/No	EIRP+34.86 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	35.64 dBW	-12.08 dBW
2 Mbps	38.64 dBW	-9.08 dBW
4 Mbps	41.64 dBW	-6.08 dBW
8 Mbps	44.64 dBW	-3.08 dBW
16 Mbps	47.64 dBW	-0.08 dBW

Για την ISL-2 ζεύξη έχουμε:

R=17270Km και **D=2m**, άρα:

G_{Tmax}	59.76 dBi
L_{FS}	212.74 dB
G/T	30 dBK
C/No	EIRP+47.86 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	22.64 dBW	-37.12 dBW
2 Mbps	25.64 dBW	-34.12 dBW
4 Mbps	28.64 dBW	-31.12 dBW
8 Mbps	31.64 dBW	-28.12 dBW
16 Mbps	34.64 dBW	-25.12 dBW

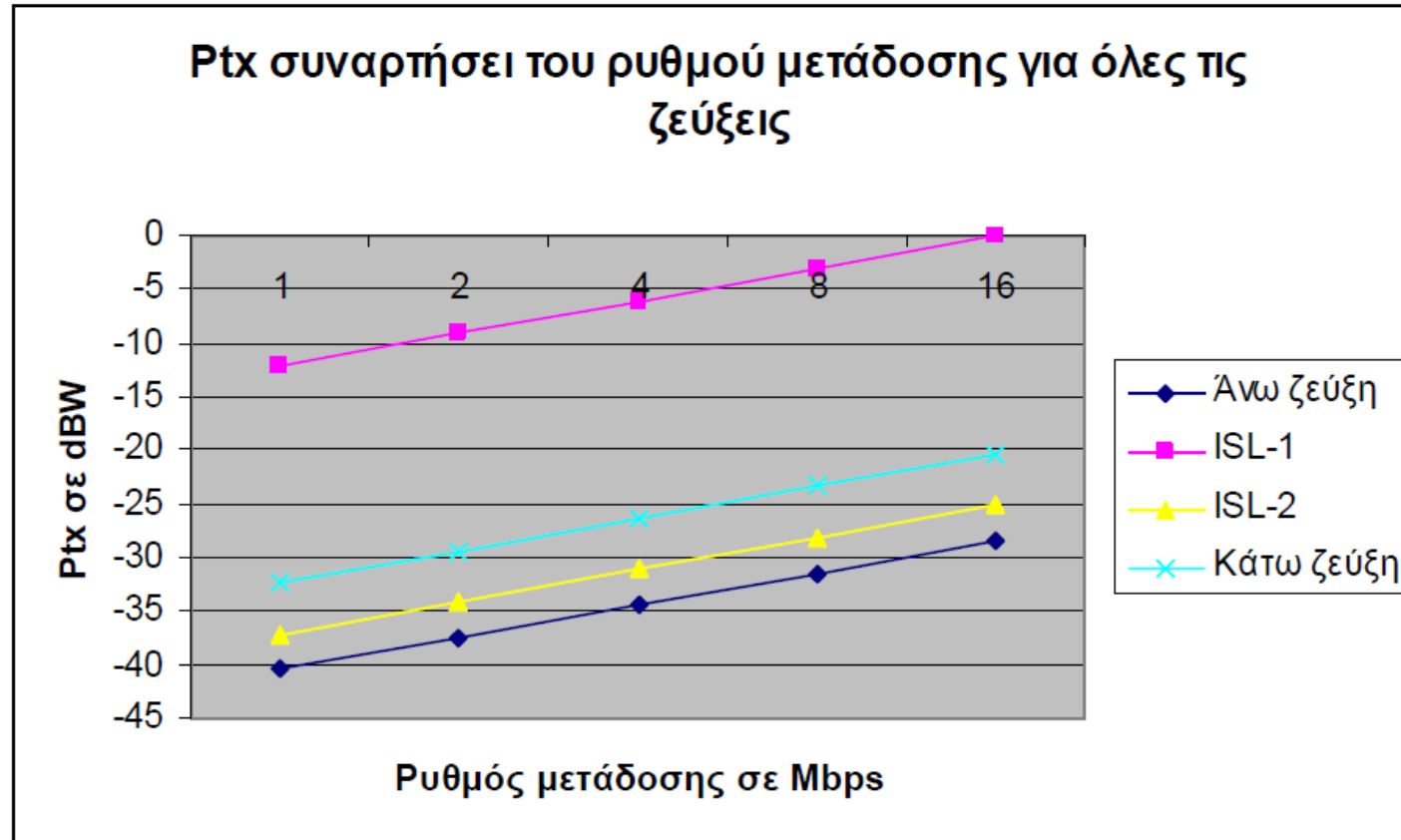
Για την Κάτω ζεύξη έχουμε:

R=3750 Km, άρα:

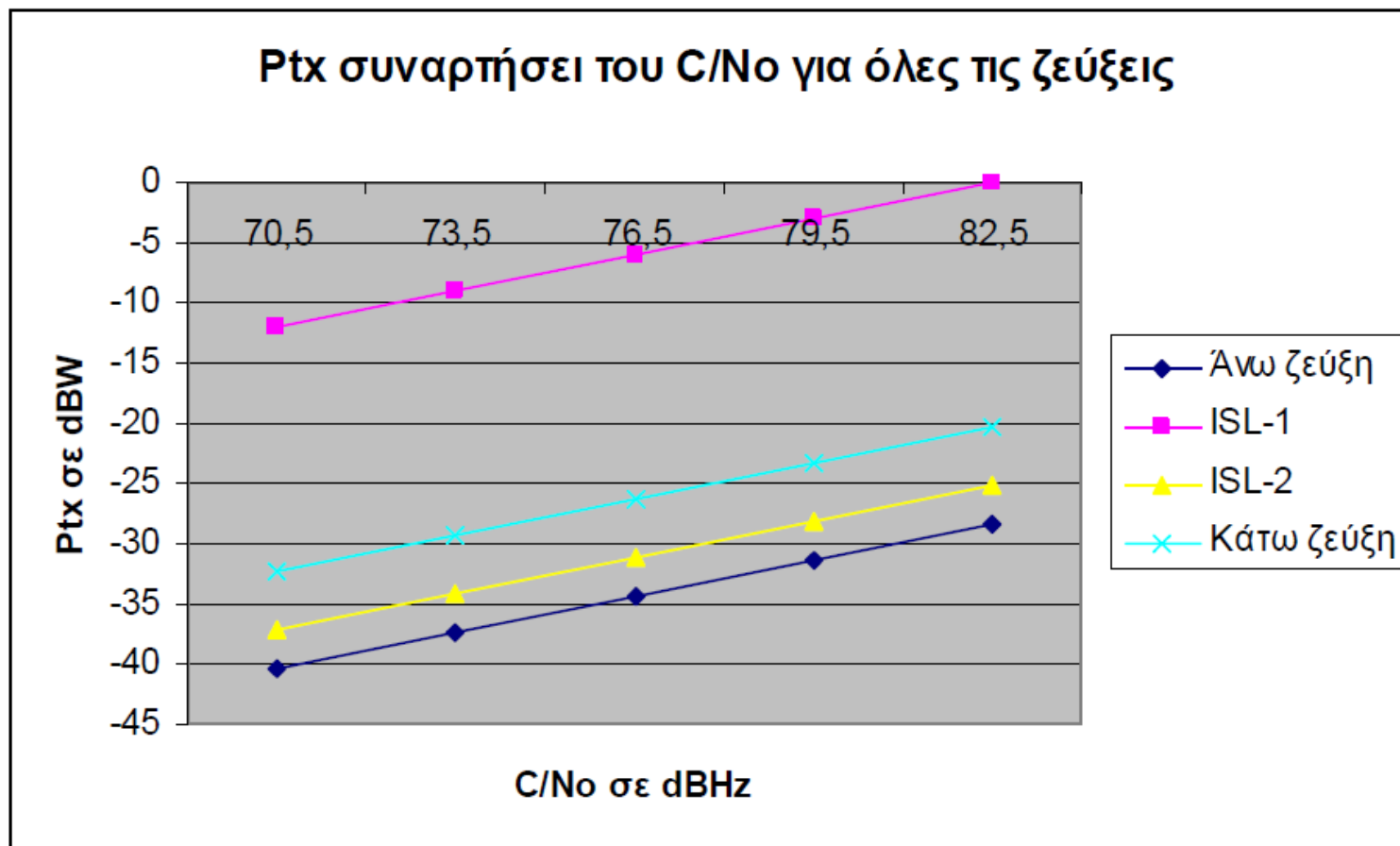
G_{Tmax}	40.11 dBi
L_{FS}	185.85 dB
G/T	18 dBK
C/N_o	EIRP+62.75 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	7.75 dBW	-32.36 dBW
2 Mbps	10.75 dBW	-29.36 dBW
4 Mbps	13.75 dBW	-26.36 dBW
8 Mbps	16.75 dBW	-23.36 dBW
16 Mbps	19.75 dBW	-20.36 dBW

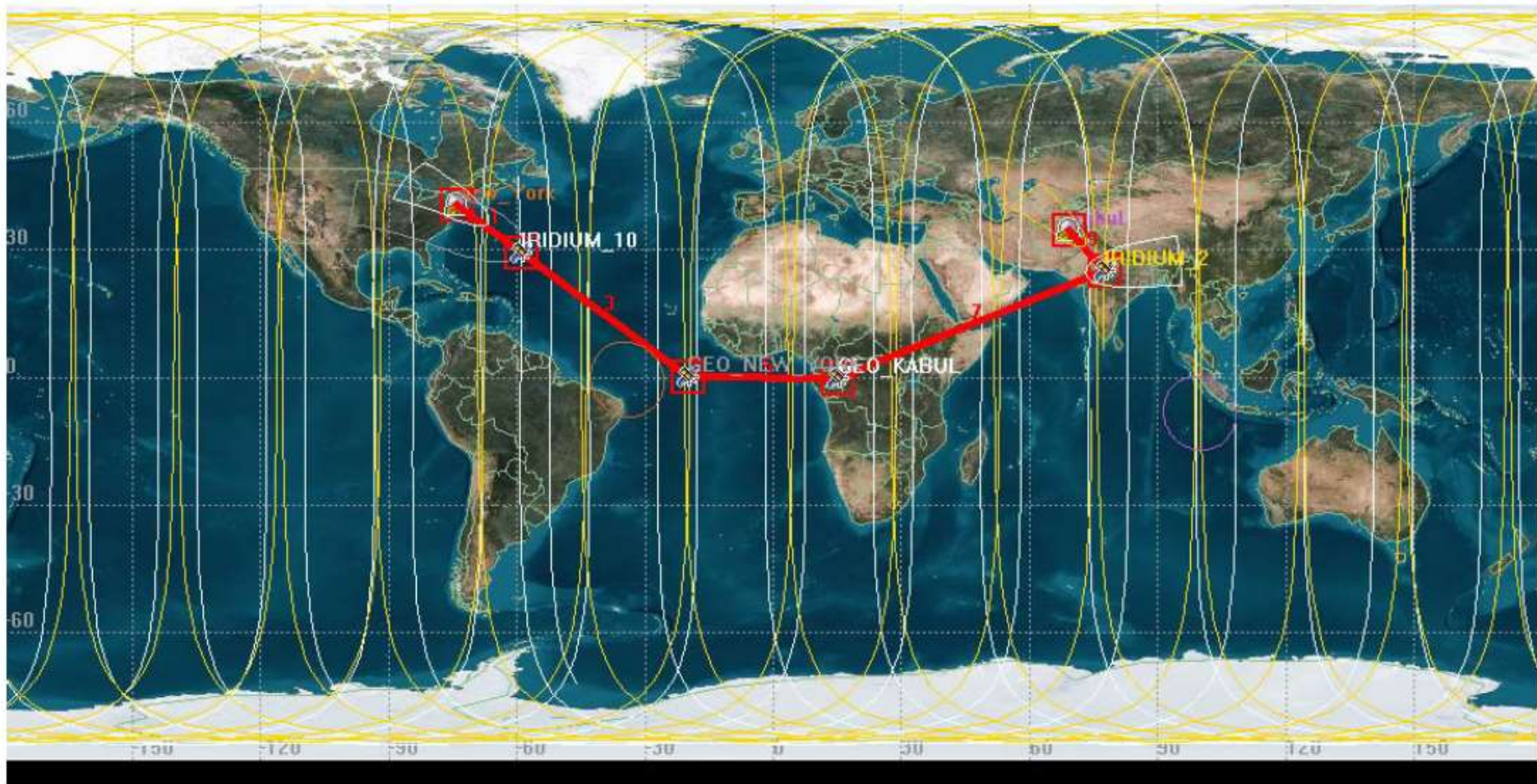


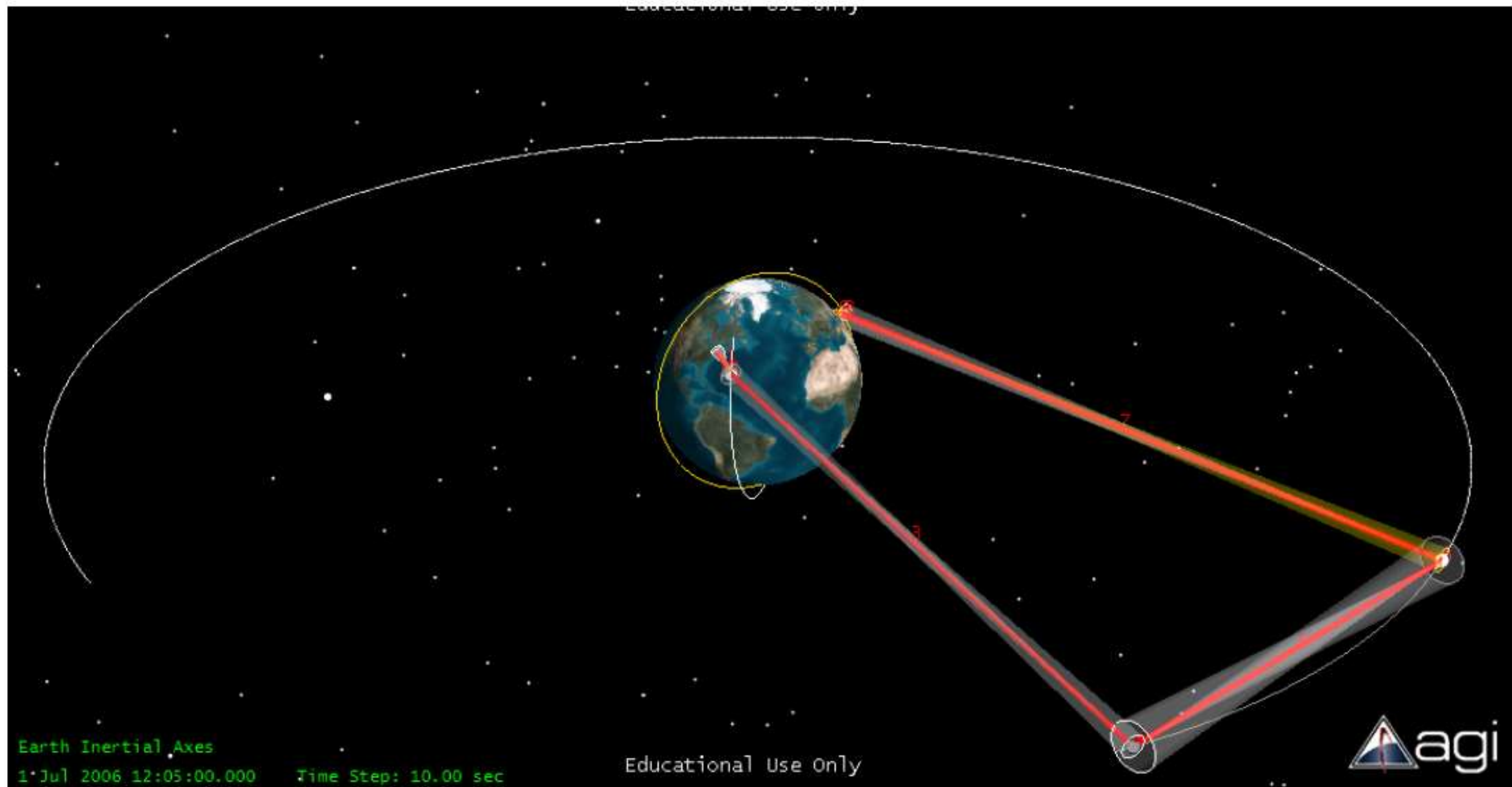
Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσει του ρυθμού μετάδοσης για όλες τις ζεύξεις στο
Σενάριο 6.



Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσει του C/N_o για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 6.

Σενάριο 7: Μετάδοση πληροφορίας από την Νέα Υόρκη στην Καμπούλ μέσω δύο γεωστατικών δορυφόρων και δύο χαμηλής τροχιάς δορυφόρους, όλοι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με δια-δορυφορικές ζεύξεις





Προχωράμε στην ανάλυση της ζεύξης και έχουμε για **R=3245 Km** στην Άνω ζεύξη:

G_{Tmax}	53.14 dBi
L_{FS}	185.58 dB
G/T	14 dBK
C/No	EIRP+59.02 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	11.48 dBW	-41.16 dBW
2 Mbps	14.48 dBW	-38.16 dBW
4 Mbps	17.48 dBW	-35.16 dBW
8 Mbps	20.48 dBW	-32.16 dBW
16 Mbps	23.48 dBW	-29.16 dBW

Για την ISL-1 ζεύξη έχουμε:

R=40980Km και **D=0.5m**, άρα:

G_{Tmax}	47.72 dBi
L_{FS}	220.25 dB
G/T	23.4 dBK
C/No	EIRP+33.75 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	36.75 dBW	-10.37 dBW
2 Mbps	39.75 dBW	-7.37 dBW
4 Mbps	42.75 dBW	-4.37 dBW
8 Mbps	45.75 dBW	-1.37 dBW
16 Mbps	48.75 dBW	1.53 dBW

Για την ISL-2 ζεύξη έχουμε:

R=25360Km και **D=0.75m**, άρα:

G_{Tmax}	51.24 dBi
L_{FS}	216.08 dB
G/T	23.4 dBK
C/N_o	EIRP+37.92 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	32.58 dBW	-18.66 dBW
2 Mbps	35.58 dBW	-15.66 dBW
4 Mbps	38.58 dBW	-12.66 dBW
8 Mbps	41.58 dBW	-9.66 dBW
16 Mbps	44.58 dBW	-6.66 dBW

Για την ISL-2 ζεύξη έχουμε:

R=40210Km και **D=0.75m**, άρα:

G_{Tmax}	51.24 dBi
L_{FS}	220.08 dB
G/T	24 dBK
C/No	EIRP+34.52 dBHz

Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	35.98 dBW	-15.26 dBW
2 Mbps	38.98 dBW	-12.26 dBW
4 Mbps	41.98 dBW	-9.26 dBW
8 Mbps	44.98 dBW	-6.26 dBW
16 Mbps	47.98 dBW	-3.26 dBW

Για την Κάτω ζεύξη έχουμε:

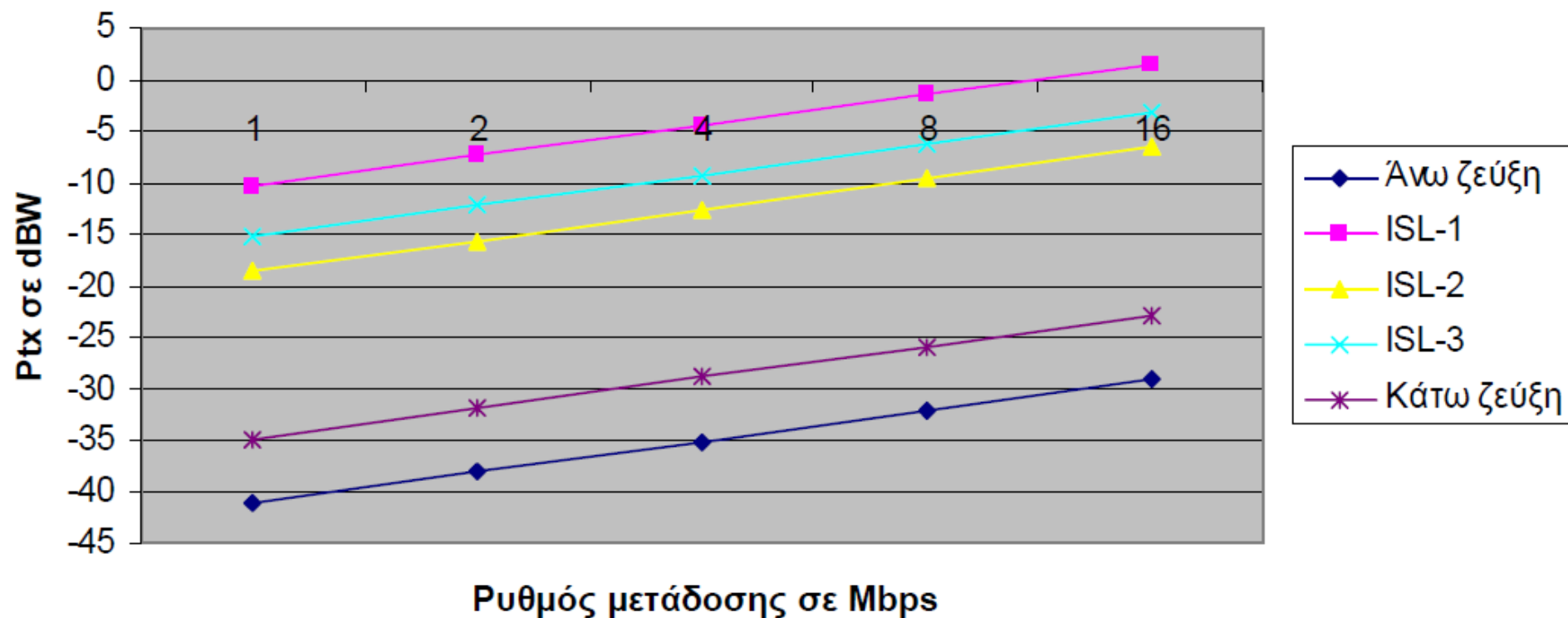
R=2775 Km, άρα:

G_{Tmax}	40.11 dBi
L_{FS}	183.24 dB
G/T	18 dBK
C/N_o	EIRP+65.36 dBHz

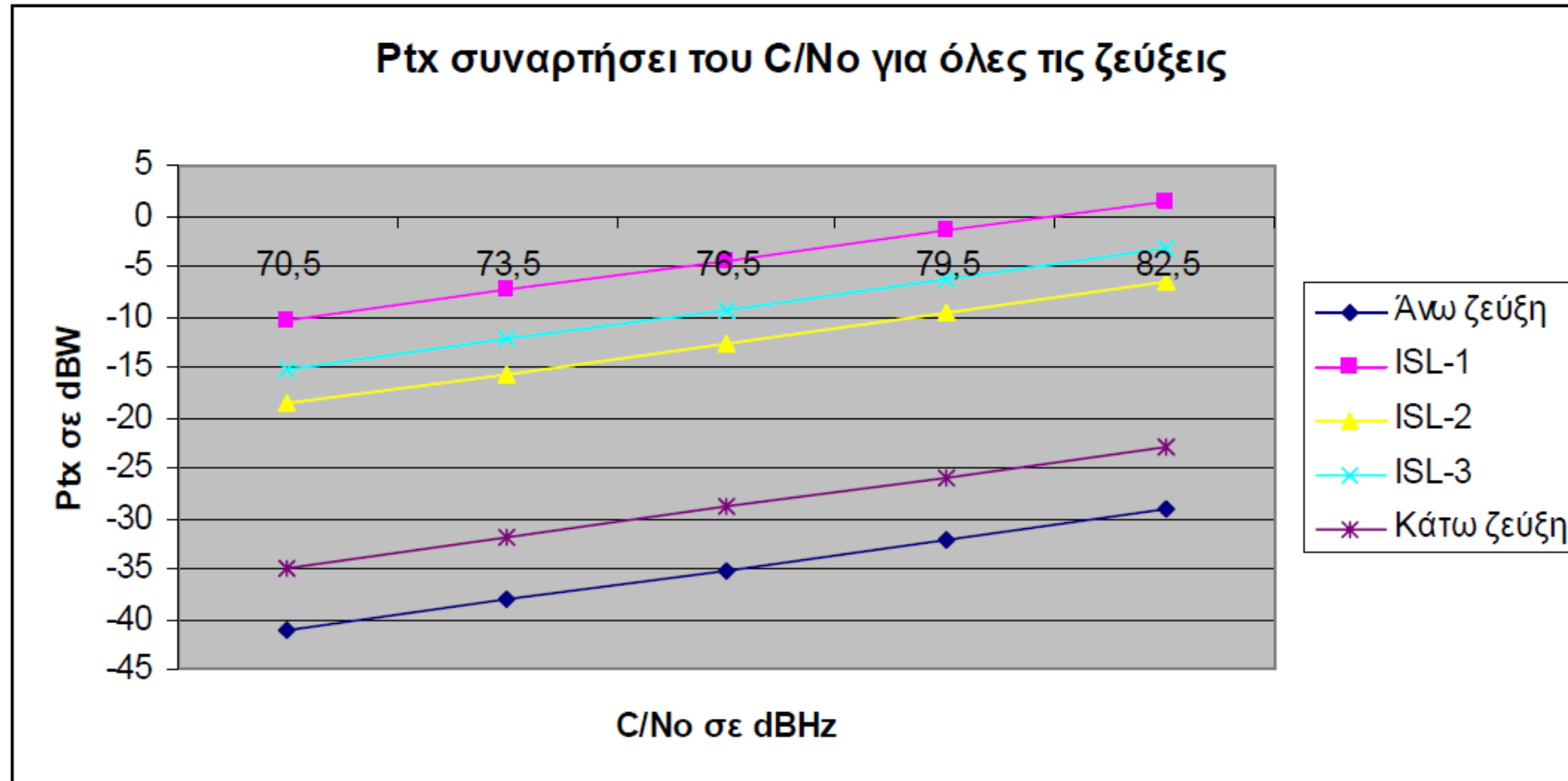
Και τώρα για κάθε ένα ρυθμό μετάδοσης θα παίρνουμε και την αντίστοιχη τιμή για το P_T . Έχουμε λοιπόν:

Ρυθμός Μετάδοσης	EIRP	P_T
1 Mbps	5.14 dBW	-34.97 dBW
2 Mbps	8.14 dBW	-31.97 dBW
4 Mbps	11.14 dBW	-28.97 dBW
8 Mbps	14.14 dBW	-25.97 dBW
16 Mbps	17.14 dBW	-22.97 dBW

P_{tx} συναρτήσεϊ του ρυθμού μετάδοσης για όλες τις ζεύξεις



Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσεϊ του ρυθμού μετάδοσης για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 7.



Η ισχύς εκπομπής P_{tx} συναρτήσει του C/N_o για όλες τις ζεύξεις στο Σενάριο 7.