

ΤΗΛΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Remote Sensing

Ορισμός

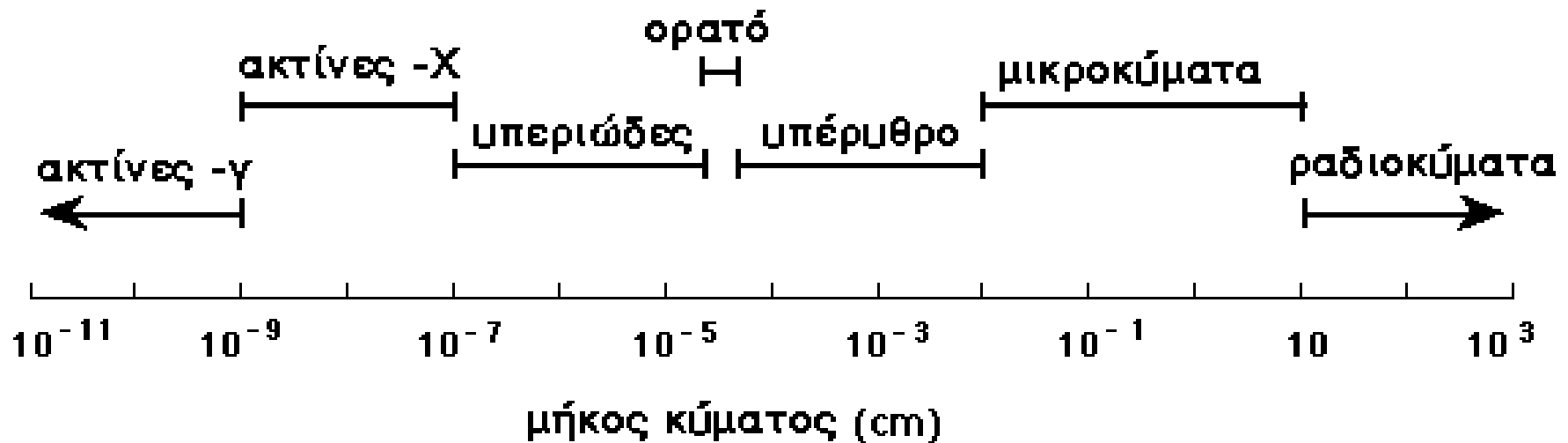
Η Τηλεπισκόπηση ή Τηλεανίχνευση (**Remote Sensing**) είναι το επιστημονικό – τεχνολογικό πεδίο που ασχολείται με την απόκτηση πληροφοριών από απόσταση, για αντικείμενα περιοχές ή φαινόμενα χωρίς φυσική επαφή με αυτά.

HMA

Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Περιοχή	Μήκος κύματος (Angstroms)	Μήκος κύματος (centimeters)	Συχνότητα (Hz)	Ενέργεια (eV)
Ραδιοκύματα	$> 10^9$	> 10	$< 3 \times 10^9$	$< 10^{-5}$
Μικροκύματα	$10^9 - 10^6$	$10 - 0.01$	$3 \times 10^9 - 3 \times 10^{12}$	$10^{-5} - 0.01$
Υπέρυθρο	$10^6 - 7000$	$0.01 - 7 \times 10^{-5}$	$3 \times 10^{12} - 4.3 \times 10^{14}$	$0.01 - 2$
Ορατό	$7000 - 4000$	$7 \times 10^{-5} - 4 \times 10^{-5}$	$4.3 \times 10^{14} - 7.5 \times 10^{14}$	$2 - 3$
Υπεριώδες	$4000 - 10$	$4 \times 10^{-5} - 10^{-7}$	$7.5 \times 10^{14} - 3 \times 10^{17}$	$3 - 10^3$
Ακτίνες -X	$10 - 0.1$	$10^{-7} - 10^{-9}$	$3 \times 10^{17} - 3 \times 10^{19}$	$10^3 - 10^5$
Ακτίνες -γ	< 0.1	$< 10^{-9}$	$> 3 \times 10^{19}$	$> 10^5$

Μήκη κύματος ΗΜΑ



Τύποι συστημάτων Τηλεπισκόπησης

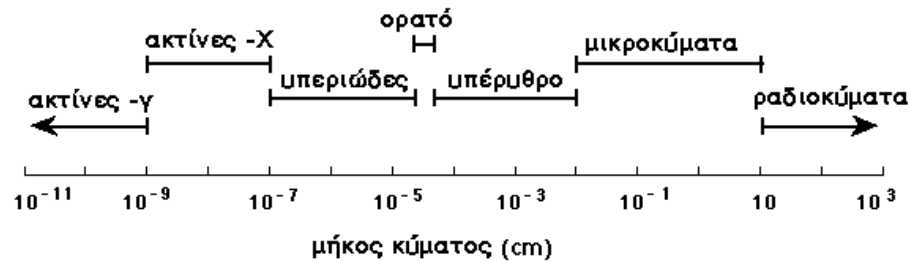
Με βάση τον *τύπο της πηγής ενέργειας*:

- **Παθητικά συστήματα**
- **Ενεργητικά συστήματα**

Με βάση τα μήκη κύματος που χρησιμοποιούνται:

- **Ορατού και ανακλώμενου υπέρυθρου**
- **Θερμικού υπέρυθρου**
- **Μικροκυμάτων**

Φασματικές περιοχές



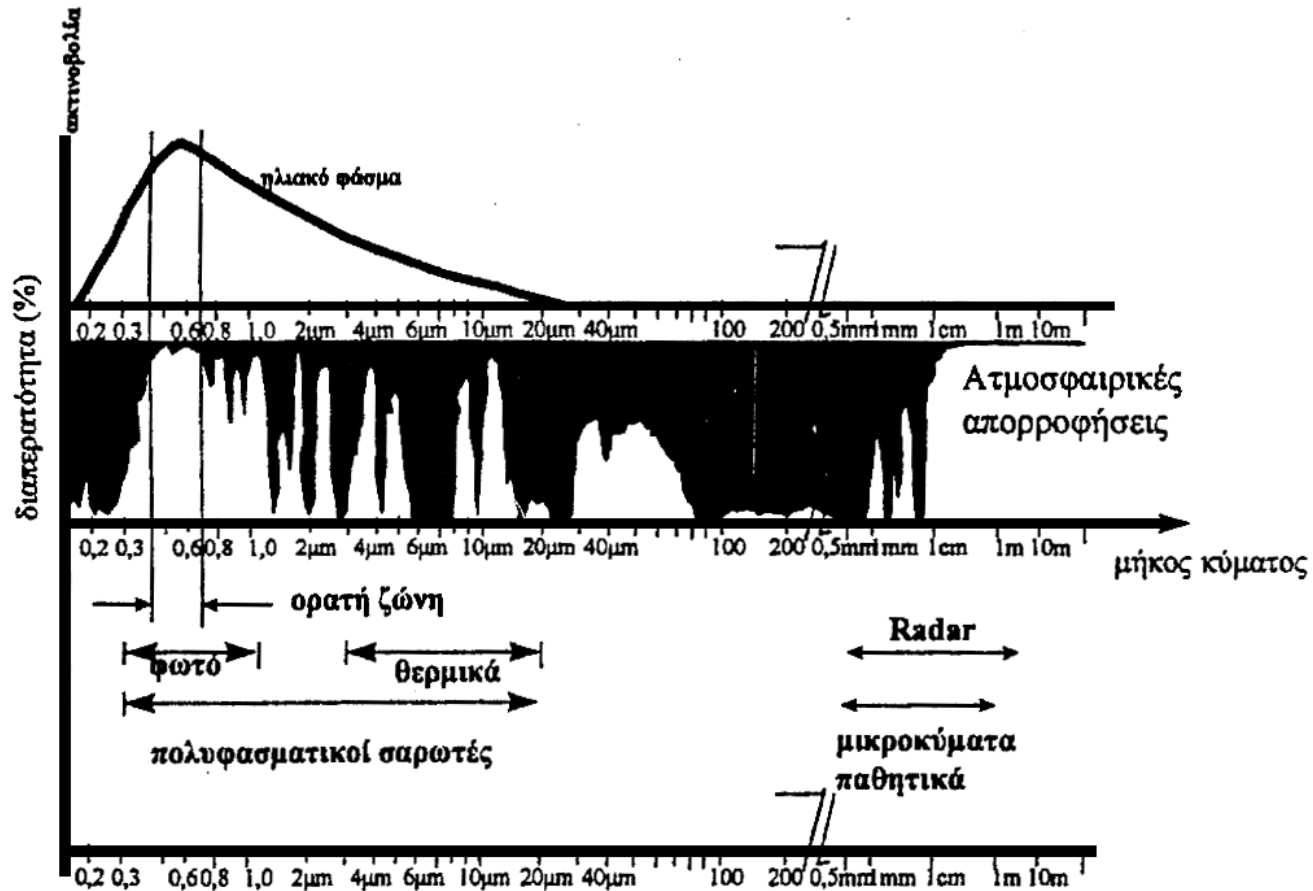
Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα (ΗΜΦ): εκτείνεται από πολύ μικρά μήκη κύματος (ακτίνες γ), έως πολύ μακρά (ραδιοκύματα).

Περιοχή οπτικού φάσματος

Όνομα	Μήκος (μm)	Κύματος
Οπτικό	0.30-15.0	
(α) ανακλώμενο τμήμα	0.38-3.00	
(i) Ορατό	0.38-0.72	
(ii) Εγγύς υπέρυθρο (Near IR)	0.72-1.30	
(iii) Μέσο υπέρυθρο (Middle IR)	1.30-3.00	
(β) Θερμικό εκπεμπόμενο υπέρυθρο	3.00-20.0	

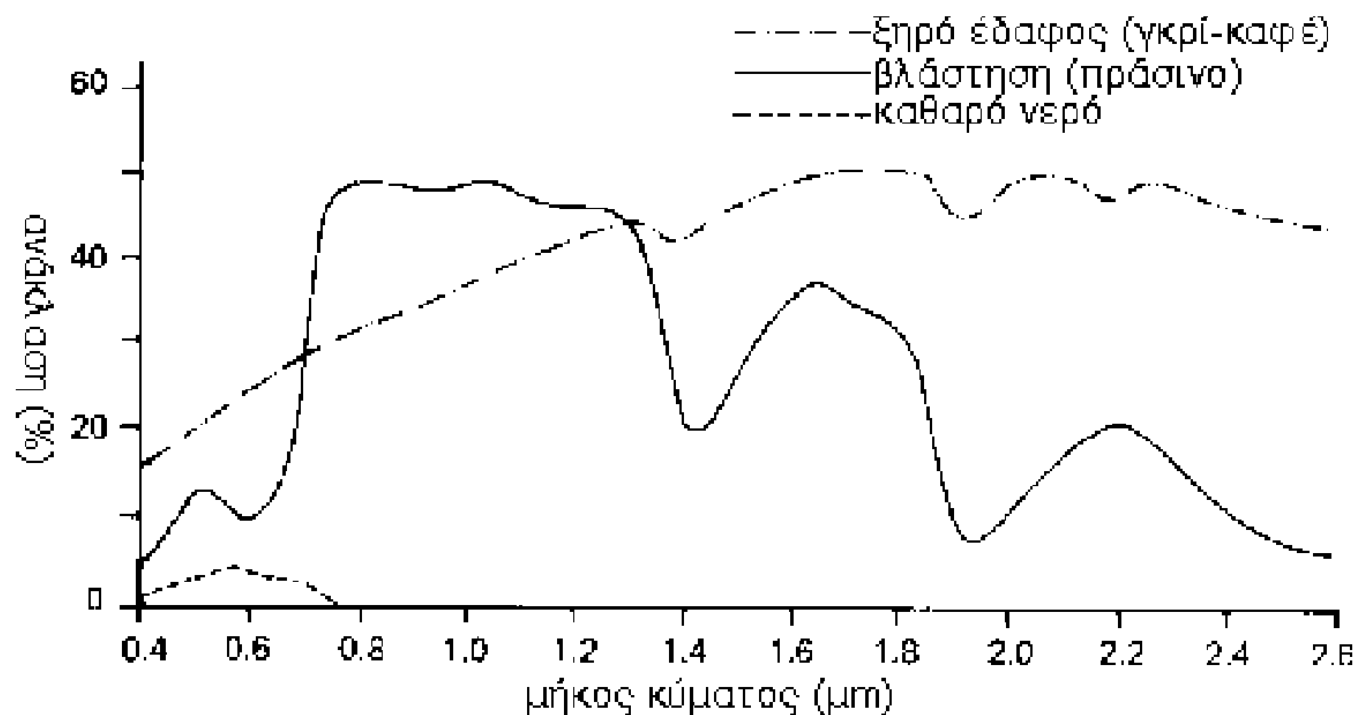
Σημαντική επίσης είναι και η περιοχή των μικροκυμάτων
Με μήκη κύματος 1mm – 1m.

Φασματικά χαρακτηριστικά συστημάτων



Μήκος κύματος (μm)	Ενδεικτικές εφαρμογές
0.45-0.52	Διαφοροποίηση δασών κωνοφόρων / φυλλοβόλων, διάκριση εδαφικής βλάστησης
0.52-0.59	Ανάκλαση πράσινου από υγιή βλάστηση, διάκριση εδάφους – βραχώδους υποβάθρου, βαθυμετρικές και τουρβιδιτικές εκτιμήσεις σε ρηχά υδάτινα περιβάλλοντα.
0.62-0.68	Διάκριση ειδών φυτών, γεωλογικά / εδαφικά όρια
0.77-0.86	Ανίχνευση υγρασίας στη βλάστηση, αντίθεση ξηράς θάλασσας, μελέτες γεωμορφών.

Φασματική ανάκλαση και χρώμα



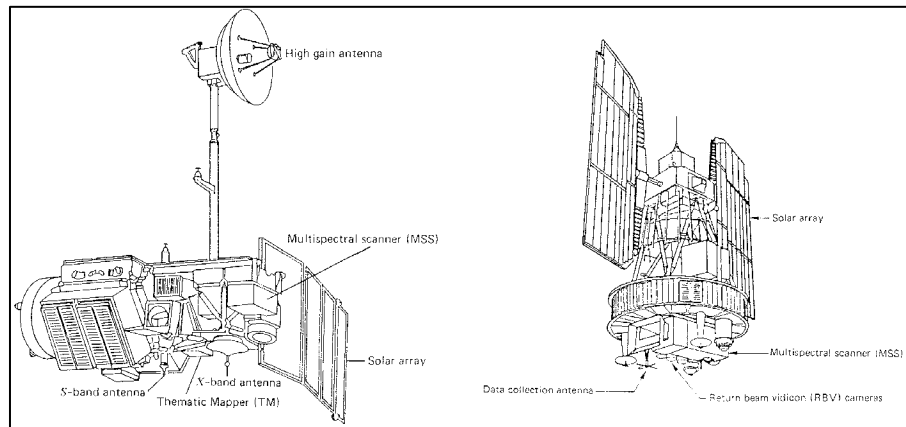
Μέρη συστημάτων Τηλεπισκόπησης

- Αισθητήρες (οι συσκευές ανίχνευσης ΗΜΑ) (φασματικοί σαρωτές, κάμερες κλπ)
- Πλατφόρμες μεταφοράς του αισθητήρα (δορυφόροι, αεροπλάνα κλπ)
- Καταγραφείς σήματος (φωτογραφικοί, ψηφιακοί, κλπ)
- Διαδικασίες διαχείρισης σήματος
- Φορείς ελέγχου και παρακολούθησης συστημάτων (διεθνείς οργανισμοί, στρατός, ακαδημαϊκοί φορείς κλπ)

Χαρακτηριστικά επιχειρησιακών συστημάτων

- α) οι περισσότεροι έχουν χαμηλή τροχιά 500 - 900 km,
- β) διαθέτουν παθητικούς, πολύ-φασματικούς αισθητήρες,
- γ) διαθέτουν δύο ή τρεις ζώνες στο ορατό φάσμα 0.4-0.7 μm (ερυθρό, πράσινο, ιώδες),
- δ) διαθέτουν μία ή περισσότερες ζώνες στο υπέρυθρο,
- ε) εκτελούν κυκλικές, ηλιο-σύγχρονες και σχεδόν πολικές τροχιές ($T = 100 \text{ min}$, δηλ., διατρέχεται ο κάθε παράλληλος την ίδια ηλιακή ώρα).

Χαρακτηριστικά	Landsat 4,5,7	NOAA 10,11,12	SPOT 1,2,3	IRS-IA	ERS -1
Ύψος (km)	705	845-861	832	904	785
Περίοδος τροχιάς (min)	99	102	101	103.2	100
Γωνία κλίσης (μοίρες)	98.2	98,9	98.7	99	98.5
Χρονική διακριτική ικανότητα (ημέρες)	16	-	26	22	35
Αισθητήρες	MSS, TM	AVHRR	HRV	LISS-I, LISS-II	AMI, ATSR IRR, ATSR MS



Διακριτική ικανότητα

- **Φασματική**
- **Ραδιομετρική**
- **Χωρική**
- **Χρονική**

Ψηφιακή επεξεργασία εικόνας

Χαρακτηριστικά παραδείγματα ψηφιακής επεξεργασίας:

- Γεωμετρικές διορθώσεις
 - Ραδιομετρικές διορθώσεις
 - Ενίσχυση εικόνας
 - Απομάκρυνση θορύβου
 - Ταξινόμηση εικόνας
- κλπ

Εφαρμογές Τηλεπισκόπησης

Γεωργία – Δασολογία

Στις εφαρμογές αυτές μελετώνται κυρίως τα δάση και οι καλλιέργειες.

Συνηθισμένες εφαρμογές τέτοιου είδους είναι:

- Διάκριση ειδών βλάστησης
- Καθορισμός δασικών τύπων
- Εκτιμήσεις γεωργικής παραγωγής
- Εκτιμήσεις όγκου ξυλείας
- Μελέτες βιομάζας
- Καθορισμός υγιούς βλάστησης
- Αξιολόγηση κατάστασης εδαφών
- Εκτιμήσεις κινδύνου πυρκαγιάς

Χρήσεις γης – Χαρτογράφηση

Οι εφαρμογές αυτές έχουν να κάνουν με την ταξινόμηση της εδαφικής κάλυψης και τη χωρική οριοθέτηση γεωγραφικών αντικειμένων. Ακολουθούν παραδείγματα εφαρμογών:

- Καθορισμός χρήσεων γης
- Χαρτογράφηση - αναθεωρήσεις χαρτών
- Ταξινόμηση γης με βάση την παραγωγικότητα
- Διάκριση κατηγοριών χρήσης σε αστικό και αγροτικό περιβάλλον
- Χαρτογράφηση δικτύων μεταφοράς
- Παράκτια Χαρτογράφηση

Γεωλογία

Οι εφαρμογές τηλεπισκόπησης στη γεωλογία ποικίλουν. Χαρακτηριστικά αναφέρονται οι παρακάτω:

- Αναγνώριση πετρωμάτων
- Γεωλογική χαρτογράφηση
- Αναθεωρήσεις γεωλογικών χαρτών
- Χαρτογράφηση πυριγενών εκχύσεων
- Χαρτογράφηση πρόσφατων ηφαιστειακών αποθέσεων
- Καθορισμός εδαφικών τύπων
- Ανίχνευση μεταλλοφοριών

Υδρολογία

- Καθορισμός ορίων υδάτων
- Χαρτογράφηση πλημμύρων
- Επιφανειακή κάλυψη χιονιού
- Μελέτη παγετώνων
- Μετρήσεις ιζημάτων και τουρβιδιτών
- Βαθυμετρία
- Καθορισμός αρδεύσιμων εκτάσεων

Ωκεανογραφία - υποθαλάσσιες πηγές

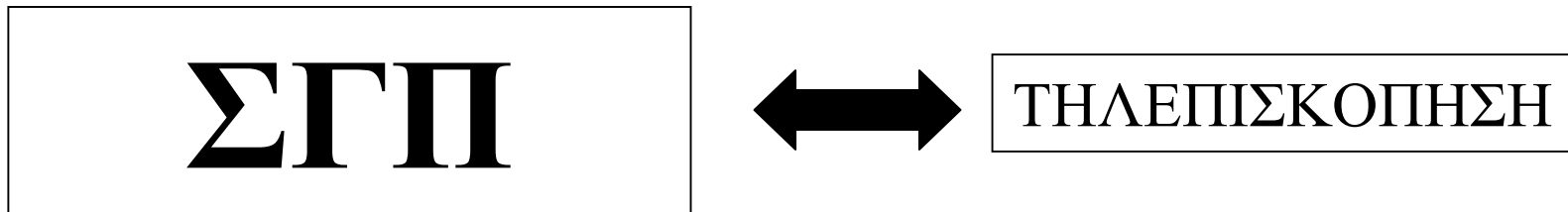
- Εντοπισμός θαλάσσιων οργανισμών
- Μελέτη παλιρροιών
- Χαρτογράφηση μεταβολών ακτογραμμής
- Εφαρμογές ναυσιπλοΐας
- Μελέτες παλίρροιας - κυματισμού
- Χαρτογράφηση μεταβολών ακτογραμμής

Περιβάλλον

- Παρακολούθηση έργων αποκατάστασης περιβάλλοντος
- Χαρτογράφηση μόλυνσης υδάτων
- Ανίχνευση ρύπανσης ατμόσφαιρας
- Εκτιμήσεις αποτελεσμάτων φυσικών καταστροφών

Παρακολούθηση υποβάθμισης περιβάλλοντος από ανθρώπινες δραστηριότητες
(ευτροφισμός, αποδασώσεις κλπ)

Τηλεπισκόπηση και ΣΓΠ



Τροφοδοσία δεδομένων

Ενημέρωση δεδομένων – αναθεωρήσεις

Ανάλυση δεδομένων