

Ασύρματες Επικοινωνίες

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών
Πανεπιστημίου Πελοποννήσου

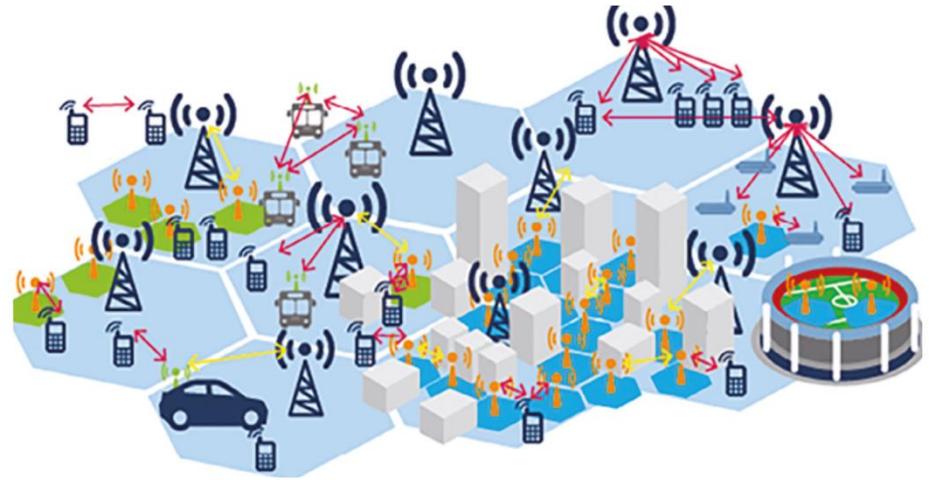
Γεωργία Αθανασιάδου, Καθηγήτρια

gathanas@uop.gr

Εργαστήριο Ασυρμάτων και Κινητών Επικοινωνιών

wmclab.uop.gr

Διδασκαλία



- Διαλέξεις
- Εργαστηριακές ασκήσεις και Εργασίες
 - Δήμητρα Ζαρμπούτη, Διδάκτωρ Μηχανικός ΕΜΠ
- Eclass
- Διαλέξεις/Εργαστήρια:
 - κάθε Τρίτη 4-6μμ δια ζώσης
 - κάθε δεύτερη εβδομάδα, Πέμπτη 5-7μμ εξ αποστάσεως

Θεωρία: (1/2)

- Διάγραμμα ακτινοβολίας **κεραίας**. Ισοτροπικός ακτινοβολητής. Κατευθυντικότητα κεραίας και μέθοδοι υπολογισμού της. Κέρδος και συντελεστής απόδοσης. Η κεραία ως άνοιγμα. Βραχύ δίπολο και δίπολο $\lambda/2$.
- **Διάδοση** στον ελεύθερο χώρο (εξίσωση Friis), διάδοση πάνω από έδαφος (αρχή του Huygen, ομοιόμορφη θεωρία διάθλασης, πολλαπλών κορυφών, ζώνες Fresnel), απώλειες διαδρομής για διάδοση οπτικής και μη-οπτικής επαφής, σκίαση, μοντέλα εξασθένησης (Okumura-Hata, COST231), χαρακτηρισμός φαινομένων πολυδιαδρομών (χρονικά-χωρικά χαρακτηριστικά, μηχανισμοί και μοντέλα), ολίσθηση Doppler.

(συνέχεια...)

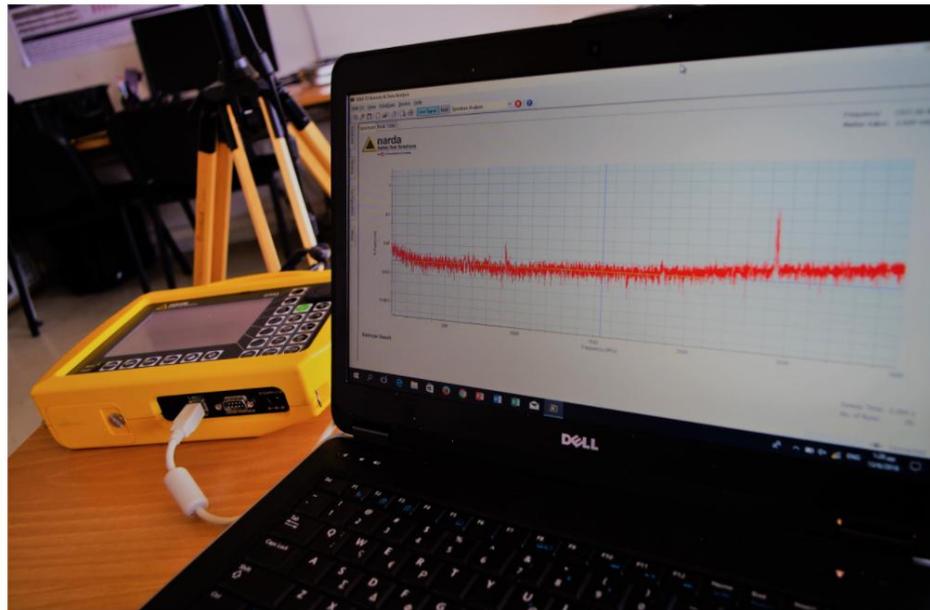
Θεωρία: (2/2)

- Υπολογισμός **ραδιοκάλυψης**. Χαρακτηριστικά διάδοσης ανά λειτουργικό περιβάλλον (εσωτερικού-εξωτερικού χώρου, πικο-μικρο-μακρο κυψελών, στατιστικά - εμπειρικά - ντετερμινιστικά μοντέλα).
- **Μέθοδοι μέτρησης και προσομοίωσης** της ασύρματης διάδοσης και των χαρακτηριστικών του ραδιοκαναλιού στα συστήματα 5ης γενιάς σε RF και mmWave. Τα **διεθνή πρότυπα** για τα όρια έκθεσης του ανθρώπου στην ΗΜ ακτινοβολία.
- Εφαρμογές μεθόδων **τεχνητής νοημοσύνης** στο σχεδιασμό ραδιοσυστημάτων.

Εργαστήριο:

Θεματικές ενότητες:

- Μετρήσεις εξασθένησης ραδιοκαναλιού
- Μετρήσεις ΗΜ ακτινοβολίας και επιπτώσεις στον άνθρωπο
- Ανάλυση ραδιοκάλυψης κυψελωτού δικτύου



Μαθησιακοί Στόχοι:

Με την επιτυχή ολοκλήρωση του μαθήματος ο φοιτητής/τρια θα:

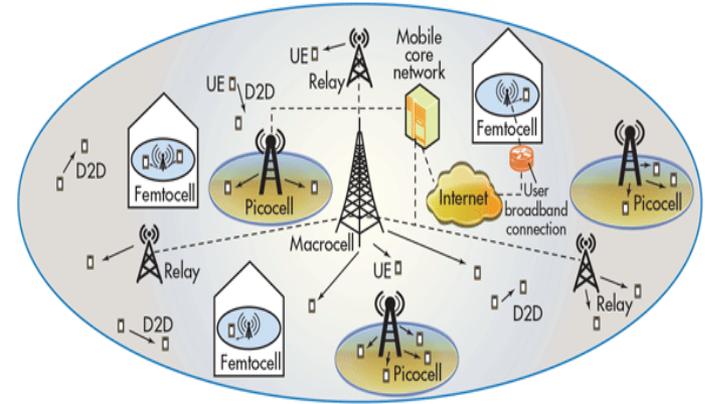
- Περιγράφει τα χαρακτηριστικά μιας κεραίας, υπολογίζει την κατευθυντικότητα, το κέρδος και το διάγραμμα ακτινοβολίας
- Κάνει υπολογισμούς ισχύος όταν η κεραία χρησιμοποιείται στον ελεύθερο χώρο
- Αναγνωρίζει τους βασικούς μηχανισμούς διάδοσης
- Εξάγει στατιστικά μεγέθη περιγραφής του ασύρματου καναλιού
- Επιλέγει κατάλληλο μοντέλο πρόβλεψης απωλειών ανάλογα με το περιβάλλον διάδοσης
- Υπολογίζει για τον προϋπολογισμό ζεύξης ενός ασύρματου συστήματος την πιθανότητα καλής λειτουργίας σε διαφορετικές συνθήκες διάδοσης
- Χαρακτηρίζει το ασύρματο κανάλι βάσει του είδους των διαλείψεων μικρής κλίμακας
- Κατανοεί τις διαφορές κεραιών και διάδοσης στις συχνότητες λειτουργίας των σύγχρονων και των μελλοντικών κυψελωτών συστημάτων
- Αναλύει χάρτες ραδιοκάλυψης και βασικούς δείκτες καναλιού
- Κατανοεί τις επιδράσεις της ΗΜ ακτινοβολίας στον άνθρωπο και τους περιορισμούς από τα υπάρχοντα διεθνή πρότυπα στα όρια έκθεσης

Βιβλιογραφία

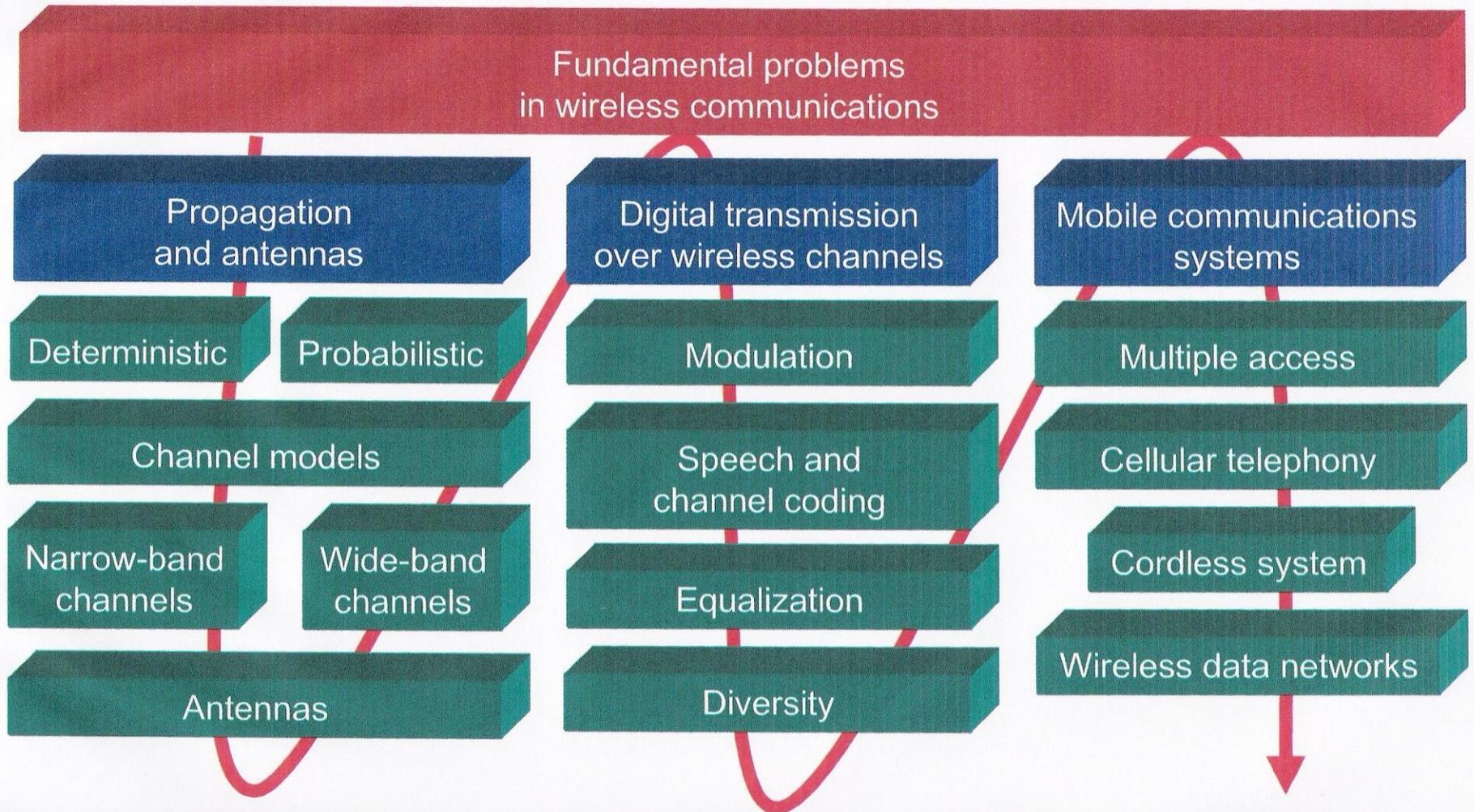
- **‘Κεραίες και Διάδοση για Ασύρματα Συστήματα Επικοινωνιών’, S.R.Saunders, A. Aragon-Zavala, επιμέλεια Δ. Βουγιούκας, εκδόσεις Πεδίο**
- **‘Ασύρματες Επικοινωνίες, Αρχές και Πρακτική’, T.Rappaport, μετάφραση Κ.Τσουκάτος, εκδόσεις Γκιούρδας**
- **‘Συστήματα Κινητών Επικοινωνιών’, Α.Κανάτας, Φ.Κωνσταντίνου, Γ.Πάντος, εκδόσεις Παπασωτηρίου**
- **‘Κεραίες – Ασύρματες Ζεύξεις’, Χ.Καψάλης – Π.Κωπτής, εκδόσεις Τζιόλα**
- **Κεραίες – Ανάλυση και Σχεδίαση, Κ.Μπαλάνη, μετάφραση Κ.Λιολιούση, εκδόσεις ΙΟΝ**

Αξιολόγηση

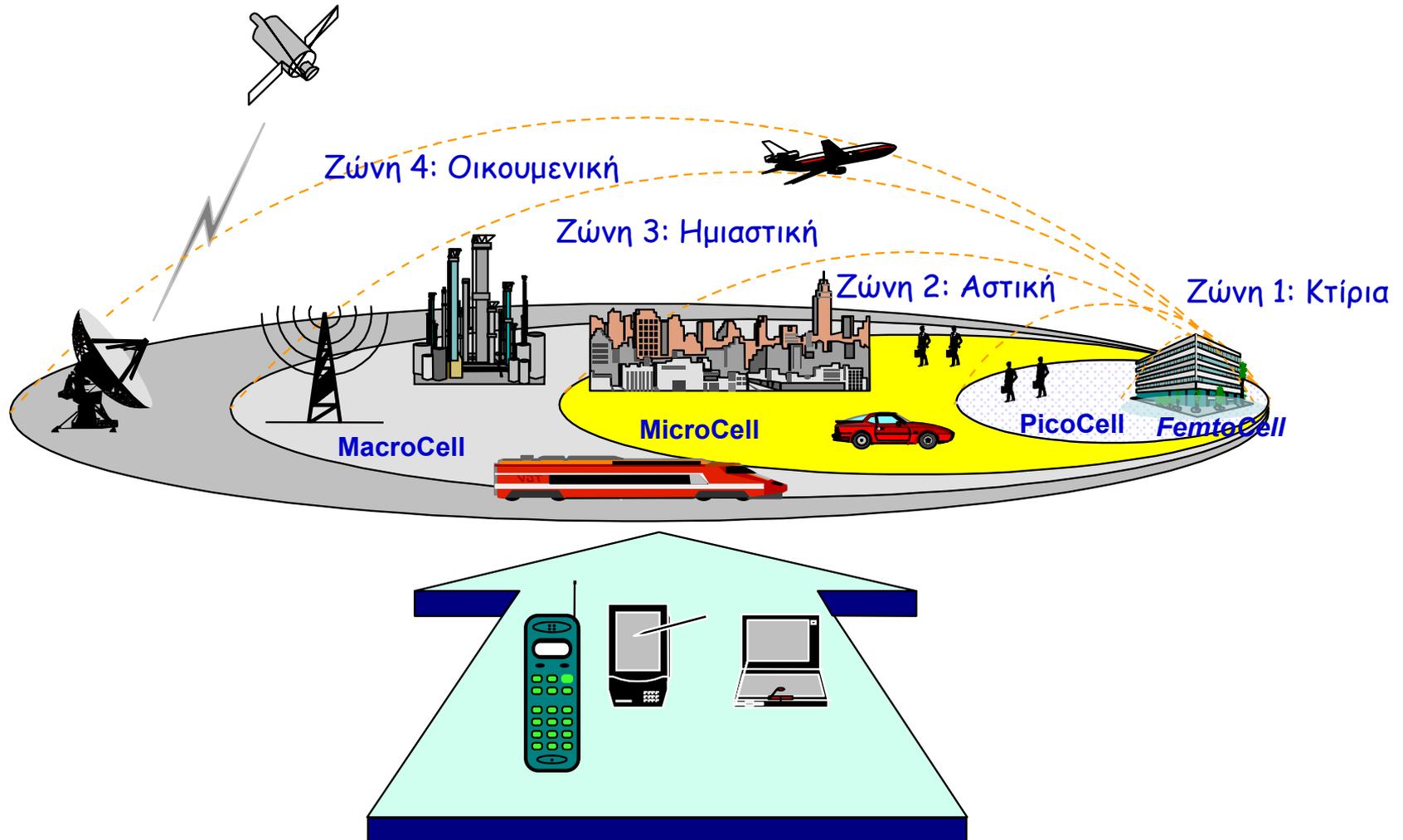
- Εργαστηριακές Ασκήσεις
και Εργασίες
 - Υποχρεωτική Παρακολούθηση
+ Αναφορές + Συμμετοχή
- Γραπτή Εξέταση
 - Ερωτήσεις και Ασκήσεις
 - Η ύλη της τελικής εξέτασης είναι
 - Όλες οι σημειώσεις από το eclass του μαθήματος
 - Θεωρία και ασκήσεις από τις διαλέξεις του μαθήματος
- **Τελικός βαθμός = 60% θεωρία + 40% εργαστήριο**



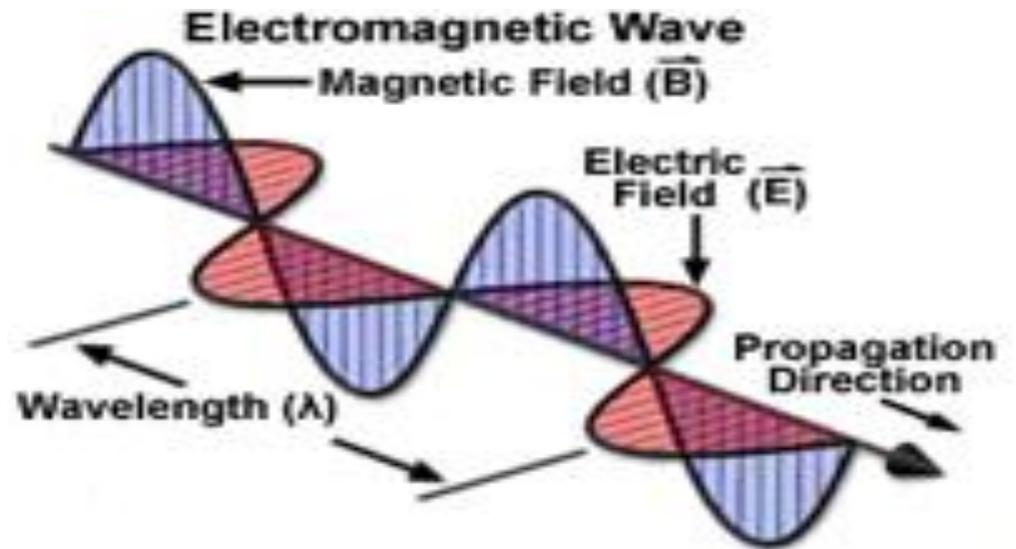
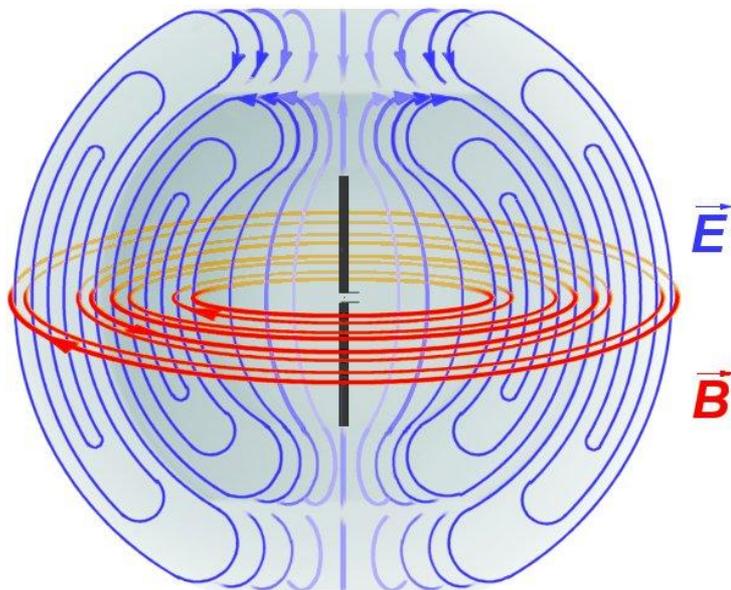
Wireless Communications



Ασύρματες Επικοινωνίες

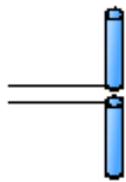


- Βασικές Έννοιες ΗΜ Πεδίων

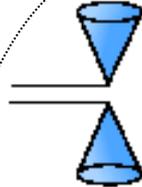


- Βασικές Παράμετροι Κεραιών

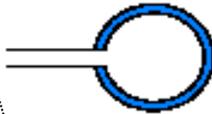
Κεραίες σύρματος



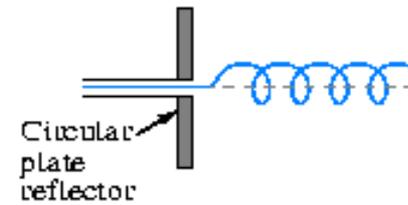
(a) Thin dipole



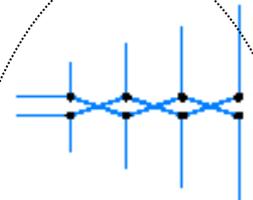
(b) Biconical dipole



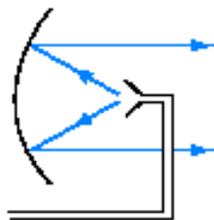
(c) Loop



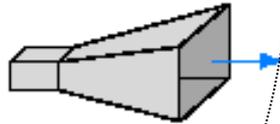
(d) Helix



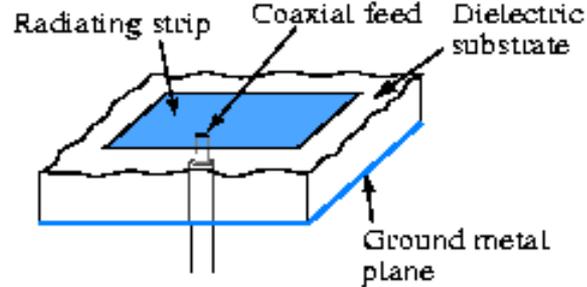
(e) Log-periodic



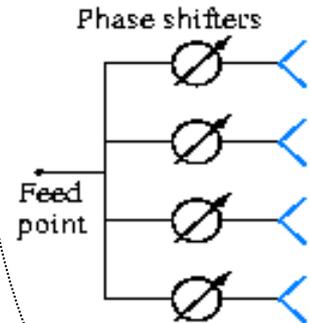
(f) Parabolic dish reflector



(g) Horn



(h) Microstrip



(i) Antenna array

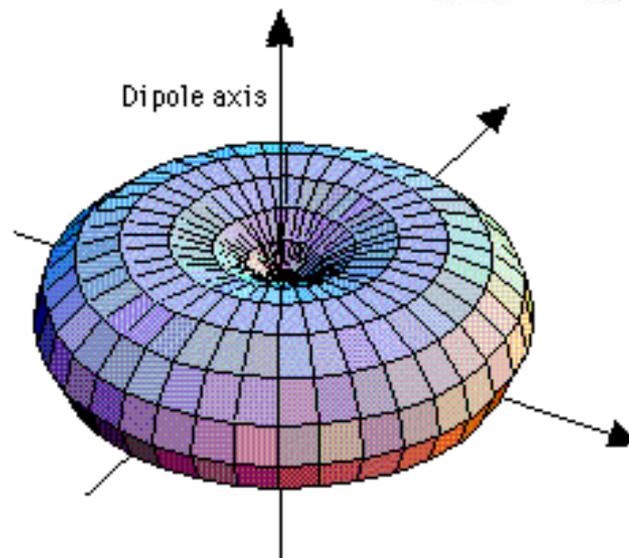
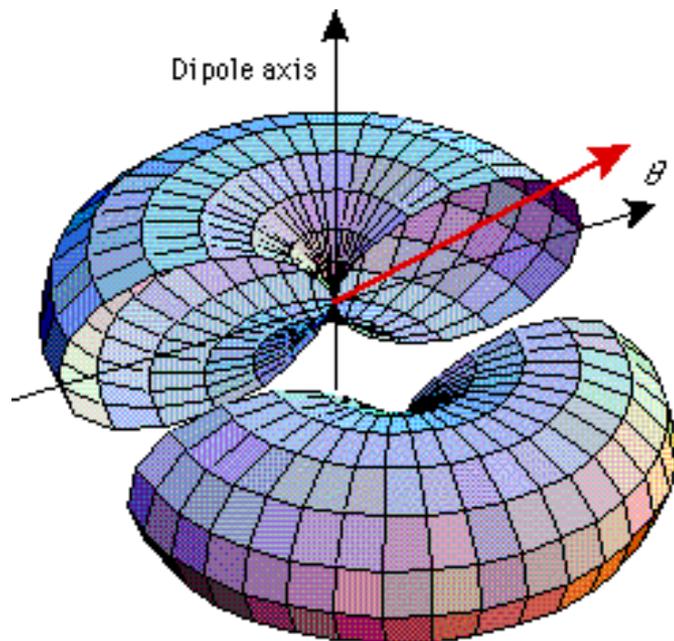
Κεραία ανακλαστήρα

χοανοκεραίες

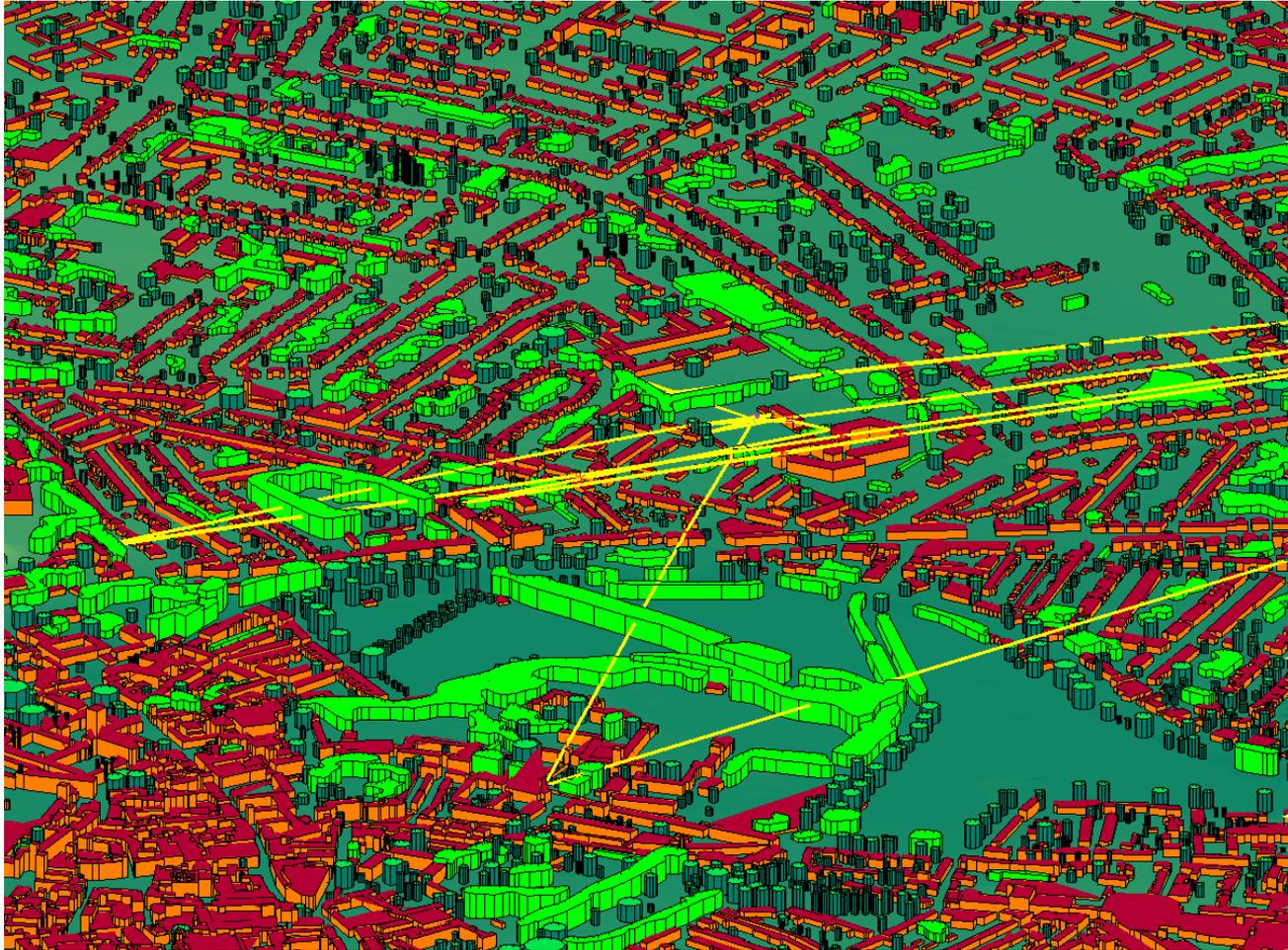
Κεραίες μικροταινίας

στοιχειοκεραίες

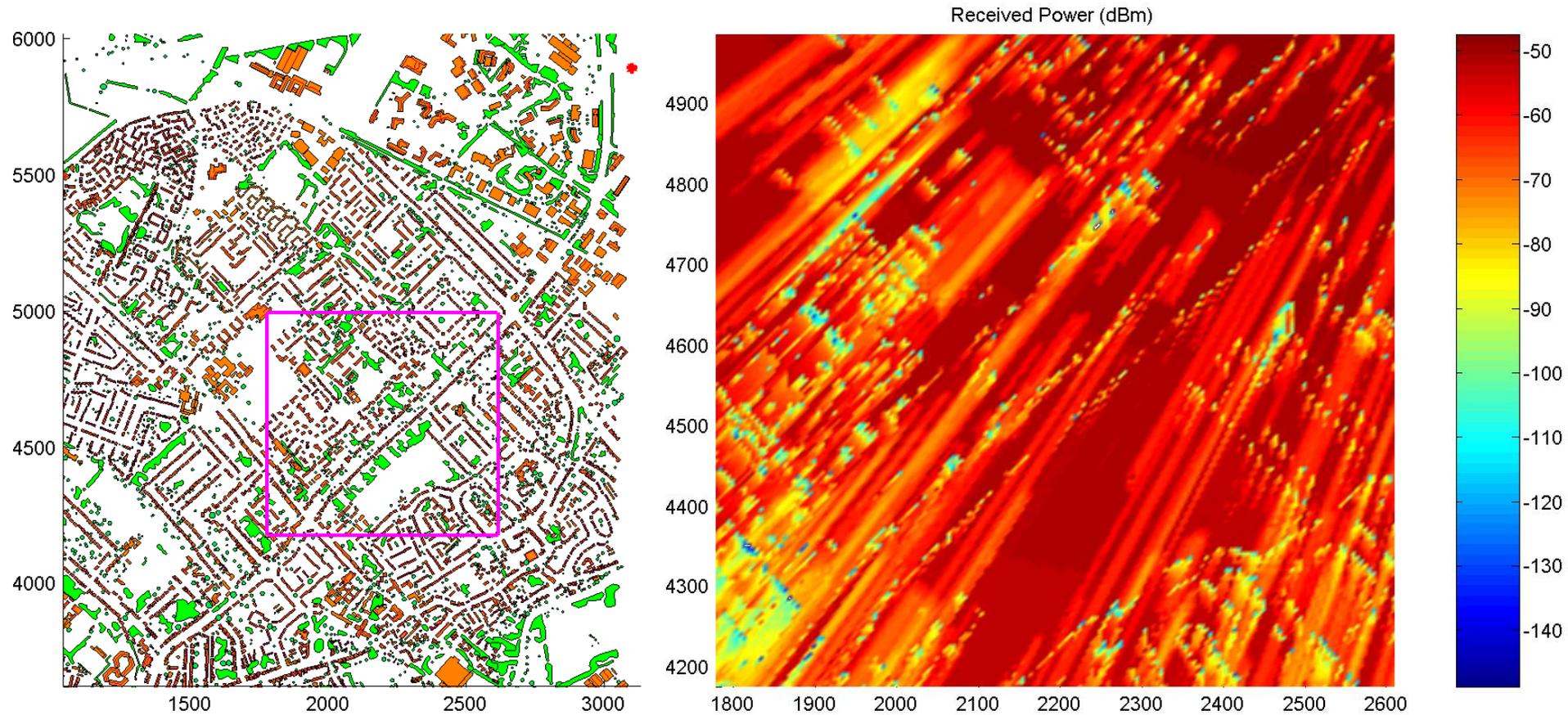
- Γραμμικές Κεραίες



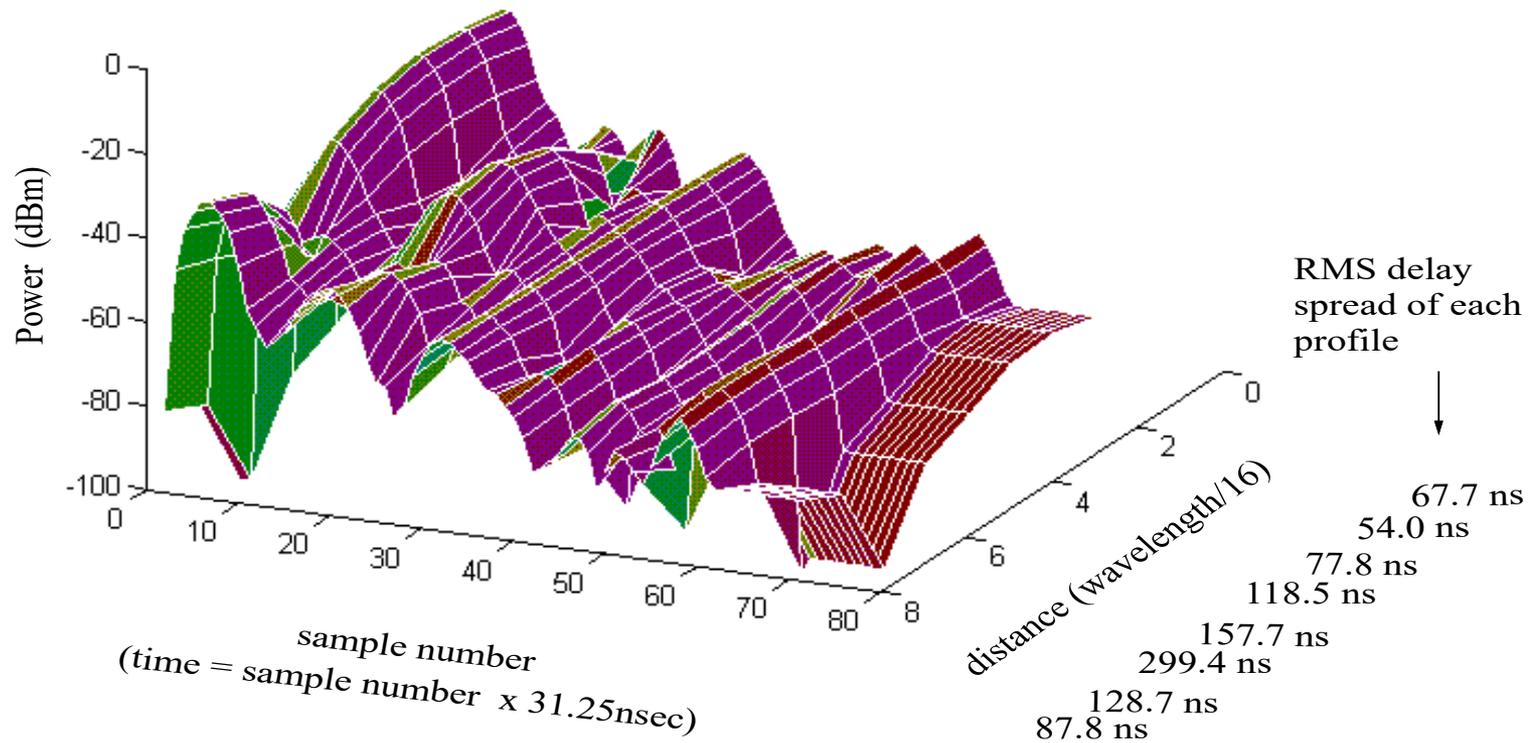
- Μηχανισμοί διάδοσης



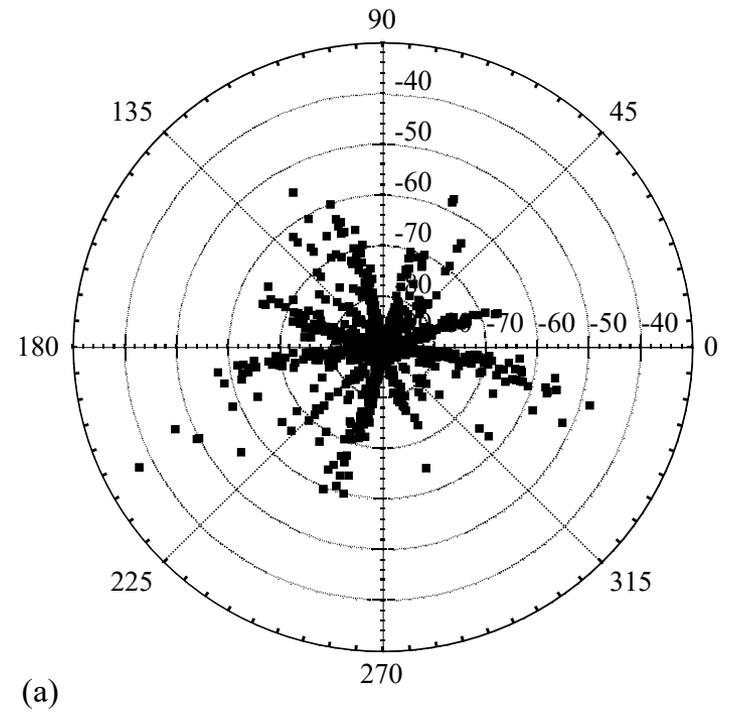
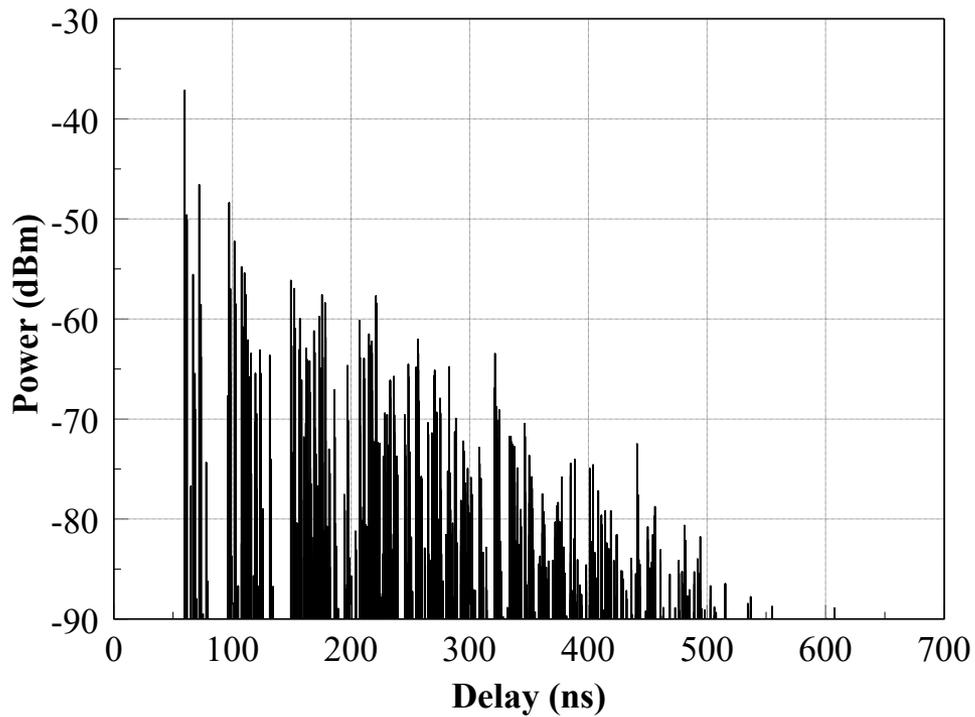
- Εξασθένηση Καναλιού Μεγάλης Κλίμακας –
Πρακτικός Προϋπολογισμός Ζεύξης



- Εξασθένηση Καναλιού Μικρής Κλίμακας



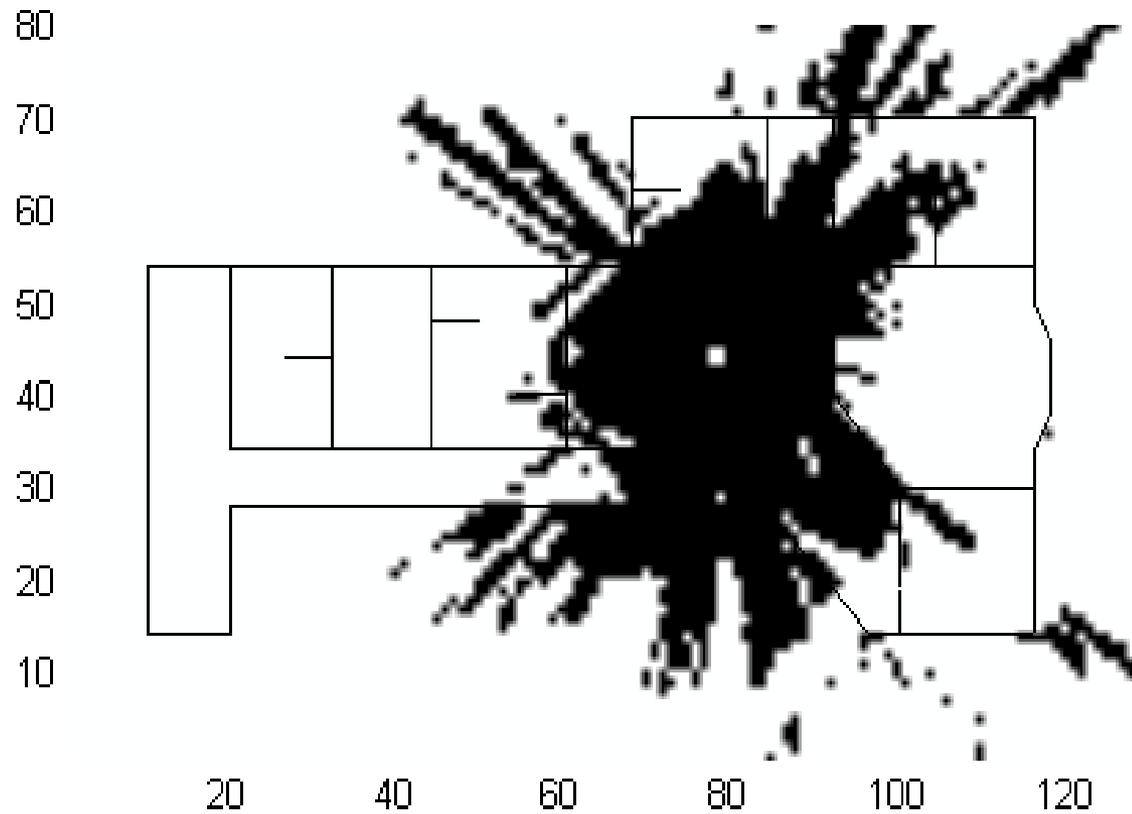
- Χαρακτηρισμός Ευρυζωνικού Καναλιού



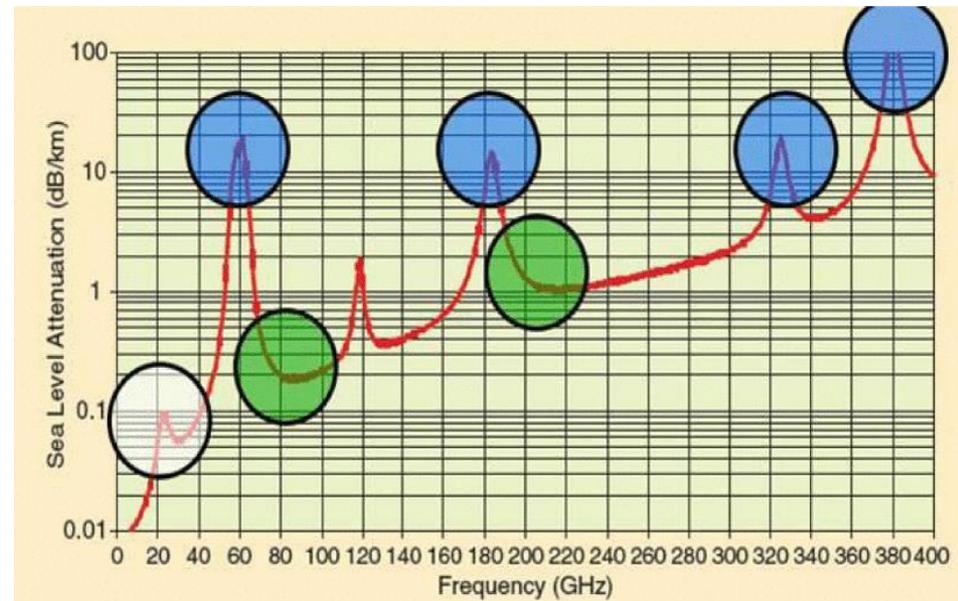
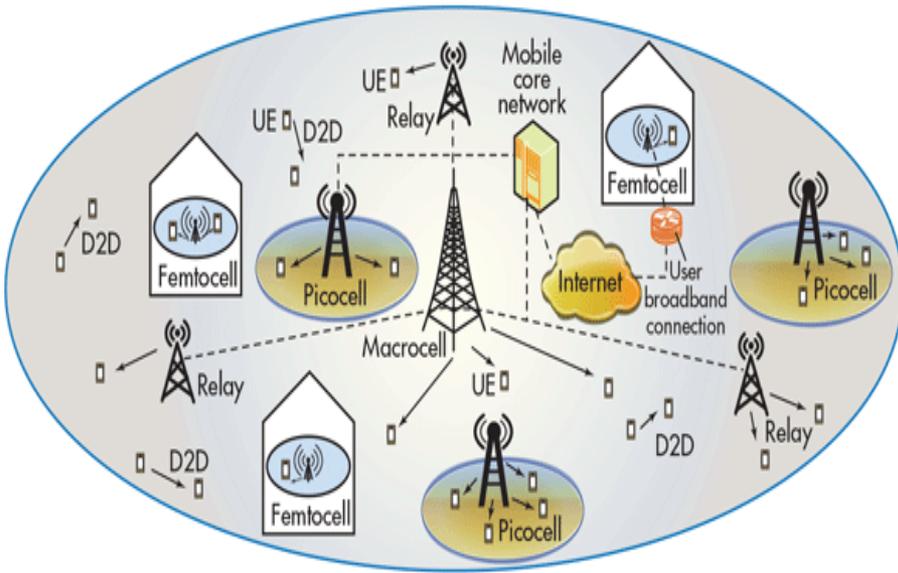
- Περιβάλλοντα εσωτερικού χώρου

Outage criteria for the analysis:

Received power	$> -50\text{dBm}$
RMS delay spread	$< 50\text{nsec}$
K-factor	$> 0\text{dB}$

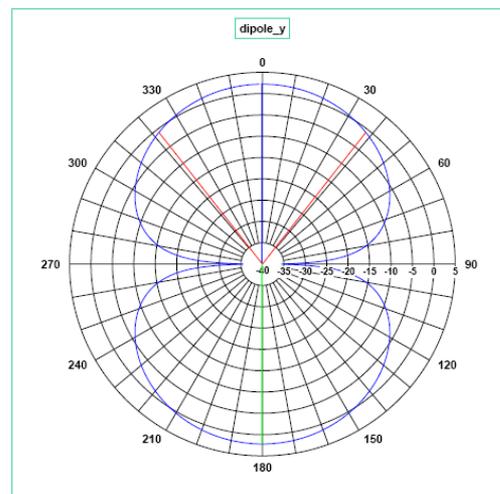


- Δίκτυα 5^{ης} γενιάς

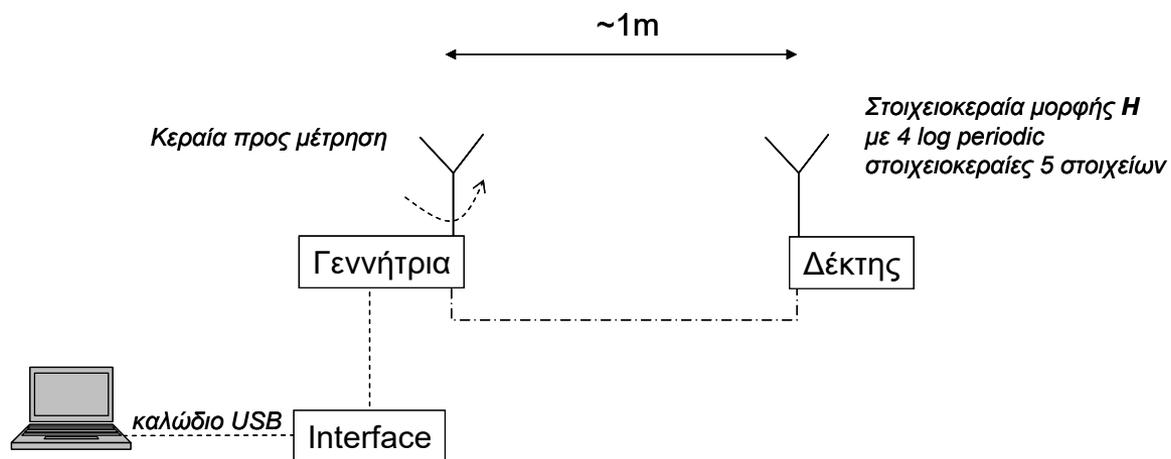


• Εργαστήριο

• Προσομοιώσεις



• Μετρήσεις και επεξεργασία

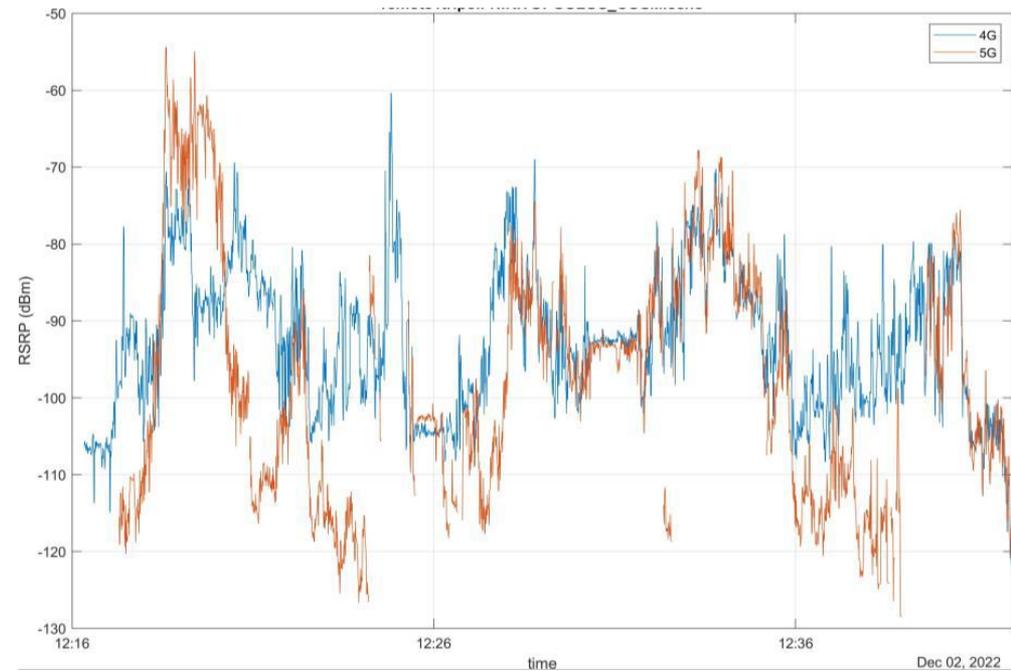
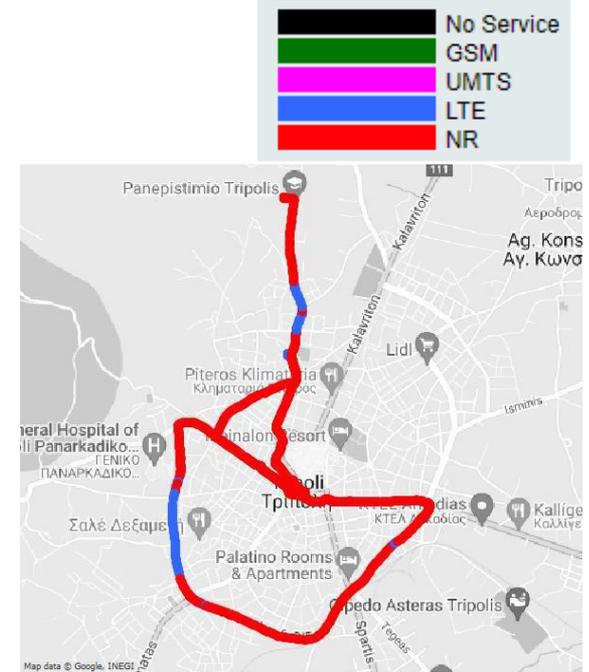
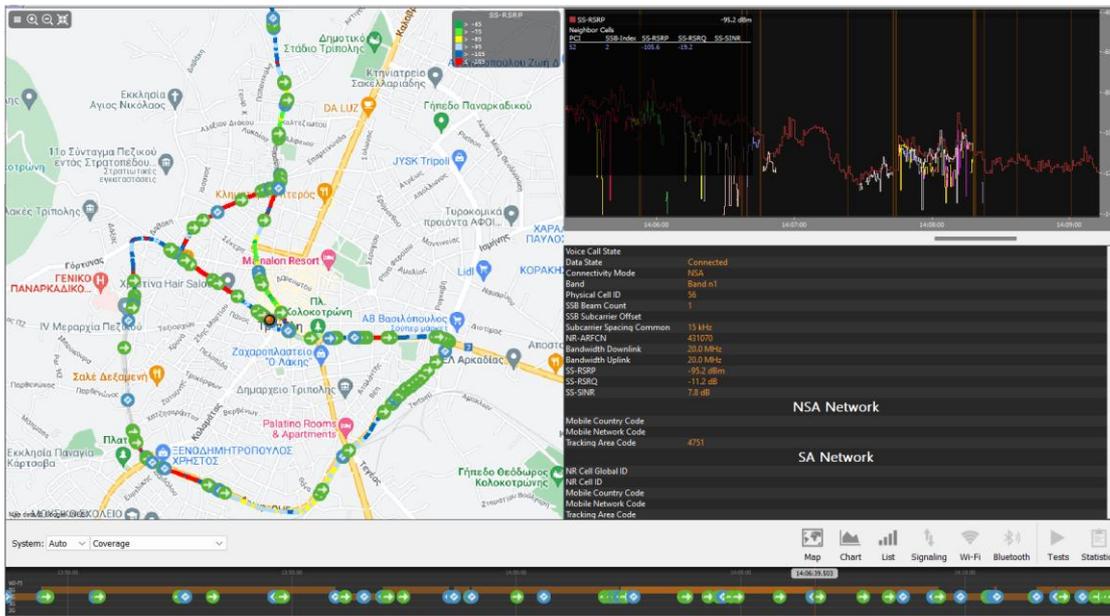


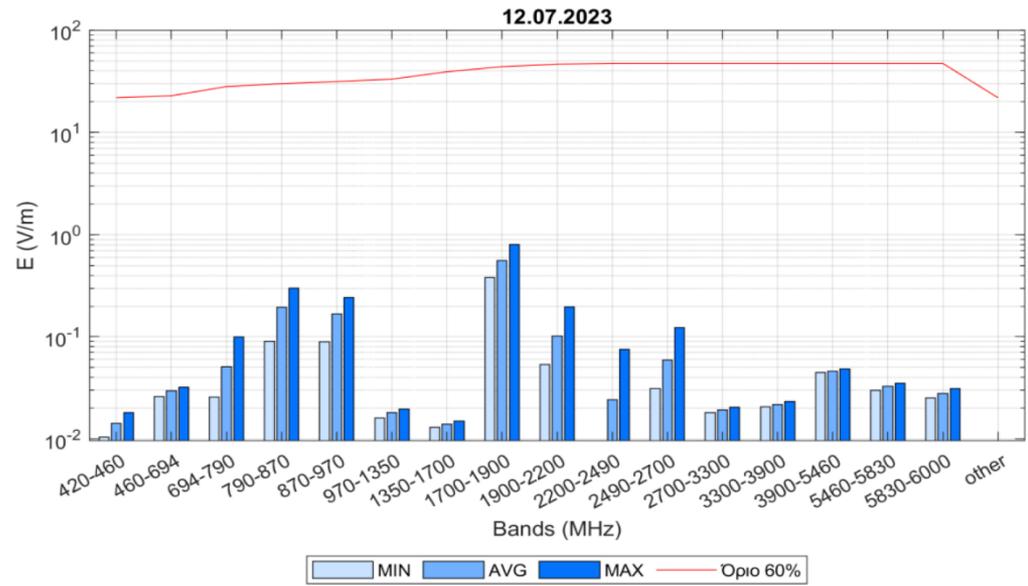
- Εργαστήριο



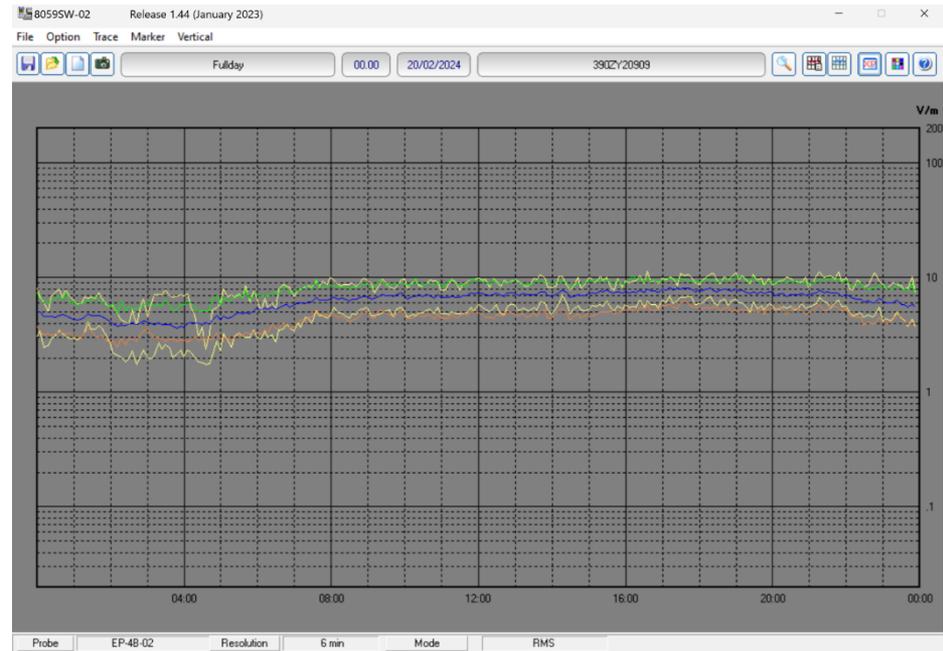
wmclab.uop.gr







Ένταση ηλεκτρικού πεδίου στις συχνοτικές μπάντες που ορίζονται από την ΕΕΑΕ





Εργαστήριο Ασυρμάτων και Κινητών Επικοινωνιών



ID:	20230712_Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών
Ημερομηνία:	12 Ιουλίου 2023
Ώρα:	10:20
GPS:	37°31'37.5" N 22°22'19.6" E

