

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ: ΚΙΝΔΥΝΟΙ, ΤΡΟΠΟΙ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΑΣ

Παπαδιώτης Δημήτρης

Παρουσίαση :

SV 1 SN

Αγρίνιο, Φεβρουάριος 2009

ΦΟΒΟΙ ΚΑΙ ΑΝΗΣΥΧΙΕΣ ΤΟΥ ΚΟΙΝΟΥ

Αρνητικές αναμνήσεις και εικόνες του κοινού από :
Επιβλαβή ακτινοβολία συνεπεία πυρηνικής βόμβας στην Ιαπωνία,
Επιβλαβή ακτινοβολία λόγω πυρηνικού ατυχήματος (Τσέρνομπιλ),
Ακτινολογικές εξετάσεις,
Εξετάσεις με αξονικό Τομογράφο.

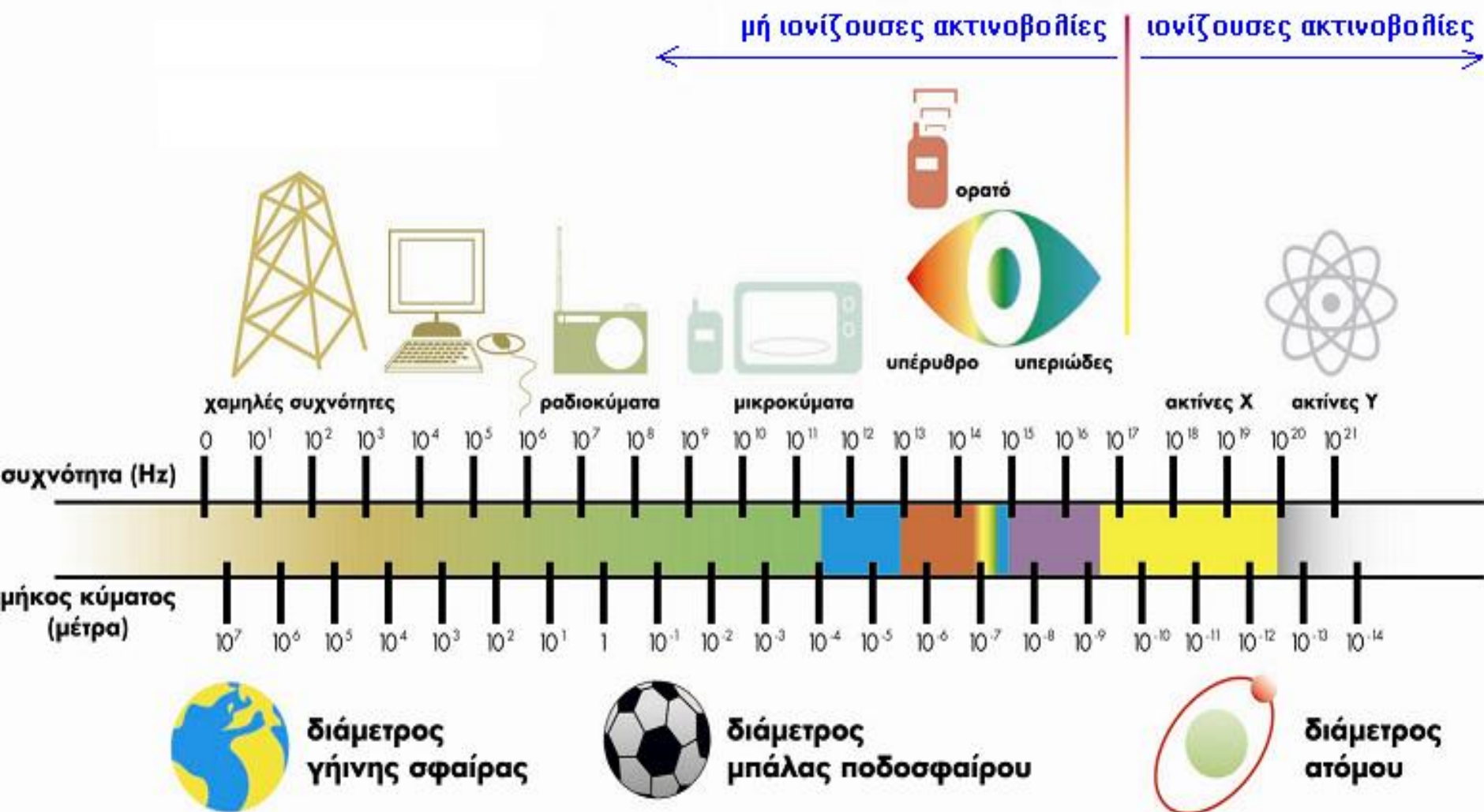
Είναι φυσιολογικό, στο άκουσμα
του όρου ηλεκτρομαγνητική
ακτινοβολία, να δημιουργείται
ανησυχία, φόβος και κάποτε
πανικός.

Πια όμως είναι η πραγματική
κατάσταση;

Για να γίνει αντιληπτός ο πραγματικός βαθμός κινδύνου, πρέπει να γίνει πρώτα απ' όλα κατανοητό ότι η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία χωρίζεται σε δύο μεγάλες κατηγορίες:

α) Την ιονίζουσα ακτινοβολία
και

β) Την ΜΗ ιονίζουσα ακτινοβολία.



Βλέπουμε ότι οι συχνότητες που έχουν
παραχωρηθεί για χρήση από τους
ραδιοερασιτέχνες, είναι μέσα στο φάσμα της
ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΥΣΑΣ ακτινοβολίας.

Μη Ιονίζουσα Ακτινοβολία

Ιονίζουσα Ακτινοβολία

Πεδία
Χαμηλών
Συχνοτήτων



Ραδιοκύματα



Φως



Υπέρυθρες



Υπεριώδεις



Ακτίνες χ και γ



Συχνότητα σε hertz (Hz)

0 10^2 10^4 10^6 10^8 10^{10} 10^{12} 10^{14} 10^{16} 10^{18} 10^{20} 10^{22}





Η ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΖΕΤΑΙ ΑΠΟ :

Μικρό μήκος κύματος,
Υψηλή συχνότητα,
Μεγάλη ενέργεια.

Η ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Τις ακτίνες X , (χρησιμοποιούνται στις ακτινογραφίες, στον αξονικό τομογράφο και αλλού).

Τις ακτίνες γάμα « γ »,

Την κοσμική ακτινοβολία,

Την υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία.

Συνέπειες της ΙΟΝΙΖΟΥΣΑΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ:

Η ακτινοβολία αυτή είναι λίαν επικίνδυνη γιατί μπορεί να προκαλέσει ιονισμό.

Ιονισμός είναι η απόσπαση ηλεκτρονίων από τα άτομα.

Το φαινόμενο αυτό είναι επικίνδυνο διότι διασπά τους δεσμούς του DNA και είναι αιτία βλαβών που προκαλούν καρκίνο και άλλες ασθένειες.

Είναι γνωστό ότι οι πρώτοι
ακτινολόγοι, όπως και η Μαρί Κιουρί,
που ανακάλυψε τις ακτίνες X,
αποβίωσαν πρόωρα λόγω λευχαιμίας,
αναιμίας και άλλων καρκίνων.

Η μη ιονίζουσα ακτινοβολία:

είναι αυτή που χρησιμοποιείται για τις εφαρμογές της σύγχρονης τεχνολογίας.

Η ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ

Το ορατό φως,
Την υπέρυθρο ακτινοβολία,
Τα μικροκύματα,
Τα ραδιοκύματα,
Τα πολύ χαμηλής συχνότητας πεδία που δημιουργούνται
από τα ηλεκτροφόρα καλώδια και συσκευές που λειτουργούν με
ηλεκτρισμό.

ΤΙ ΠΡΟΚΑΛΕΙ Η ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΥΣΑ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ;

Δεν προκαλεί ιονισμό, (δηλαδή δεν μπορεί να διασπάσει τους χημικούς δεσμούς ή να αποσπάσει ηλεκτρόνια από άτομα προκαλώντας ιονισμό της ύλης όπως η ραδιενέργεια δηλαδή οι ακτίνες X και γ,)

**Άρα δεν προκαλεί αυτά που προκαλεί η
ιονίζουσα.**

Αν και τι προκαλεί, θα το δούμε στη συνέχεια.

Εμείς θα ασχοληθούμε με την
μη ιονίζουσα ακτινοβολία που μας
ενδιαφέρει.

Και τώρα το ερώτημα:

Υπάρχει κίνδυνος από την Η/Μ
ακτινοβολία του σταθμού μας;

Τι πρέπει να κάνουμε για να είμαστε
σίγουροι;

Πρώτα να δούμε:

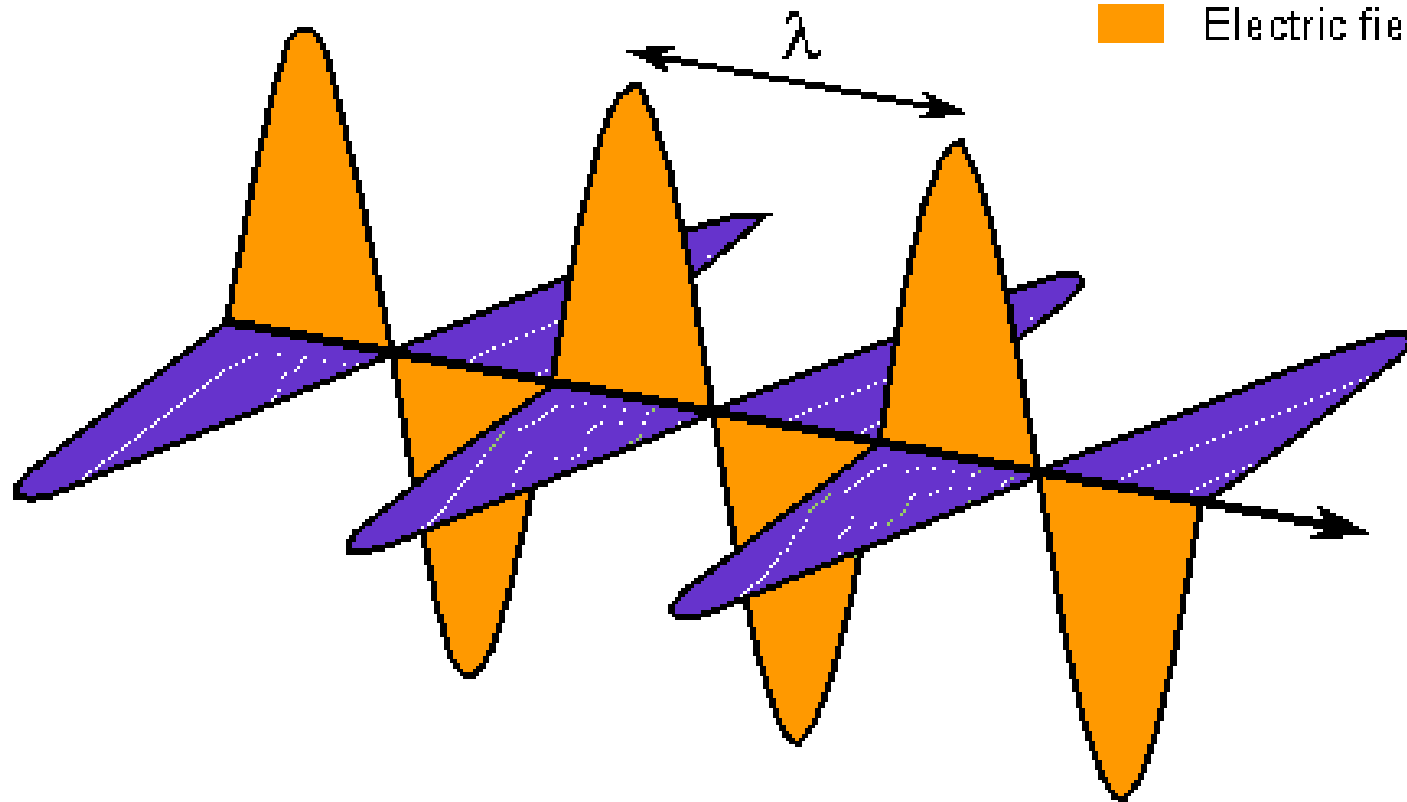
- Τι είναι η Η/Μ ακτινοβολία,
- από πού προέρχεται,
- πώς μετριέται,
- τι επιδράσεις έχει στο περιβάλλον
- τι επιδράσεις έχει στο σώμα μας,
- κ.λ.π.

Εμείς οι ραδ/χνες για να επικοινωνήσουμε με έναν άλλο σταθμό, είναι γνωστό ότι χρησιμοποιούμε τους ασυρμάτους μας. Οι ασύρματοι αυτοί εκπέμπουν μέσω της κεραίας κάποια ενέργεια, μία ισχύ 1,5, 10, 100 500, 1000 Watts η οποία διαδίδεται, (ακτινοβολείται, διαχέεται) στο περιβάλλον και φθάνει μέχρι τον δέκτη του ανταποκριτή μας ή και άλλων που μας ακούνε.

Έχουμε λοιπόν την εκπομπή ενός ηλεκτρομαγνητικού κύματος το οποίο μοιάζει με το θαλάσσιο κύμα, δηλαδή τον κυκλικό κυματισμό που δημιουργείται όταν ρίξουμε μια πέτρα μέσα στο νερό, μόνο που εδώ δεν αυξομειώνεται το ύψος του νερού αλλά αυξομειώνεται η τιμή του ηλεκτρισμού και του μαγνητισμού.

Electromagnetic Wave

- Magnetic field
- Electric field



Τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα :

- Υπάρχουν παντού δίπλα μας,
- Είναι, είτε φυσικής προέλευσης είτε δημιουργήματα του ανθρώπου,
- ταξιδεύουν με την ταχύτητα του φωτός,
- Μεταφέρουν ενέργεια και πληροφορίες,
- Είναι αόρατα, εκτός από ένα πολύ μικρό μέρος τους που μπορεί να εντοπίσει το μάτι μας, τ ο ο ρ α τ ό φ ώ ς .-

Φυσικές πηγές Η/Μ ακτινοβολίας :

Μαγνητικό πεδίο Γης, κεραυνοί, κοσμική ακτινοβολία, υπεριώδης και υπέρυθρη ακτινοβολία.

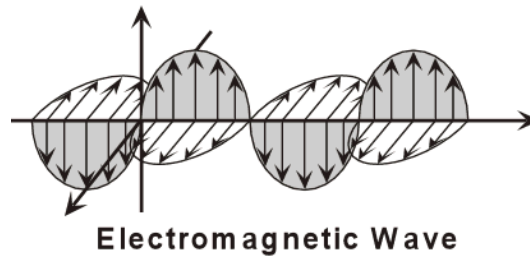
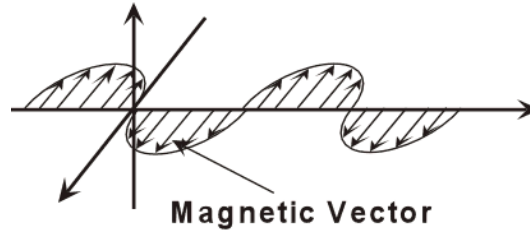
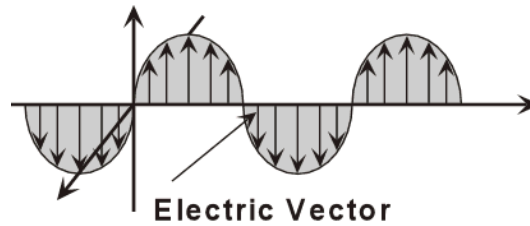
Τεχνικές πηγές Η/Μ ακτινοβολίας :

Γραμμές μεταφοράς Ηλεκτρικού ρεύματος, κεραίες ραδιοτηλεοπτικών σταθμών, Ασύρματων επικοινωνιών, κινητής τηλεφωνίας, ηλεκτρικά τράινα, Radar, Laser (χαμηλού μήκους κύματος), ιατρικά ιδίως μηχανήματα παραγωγής ακτίνων X κ.λ.π.

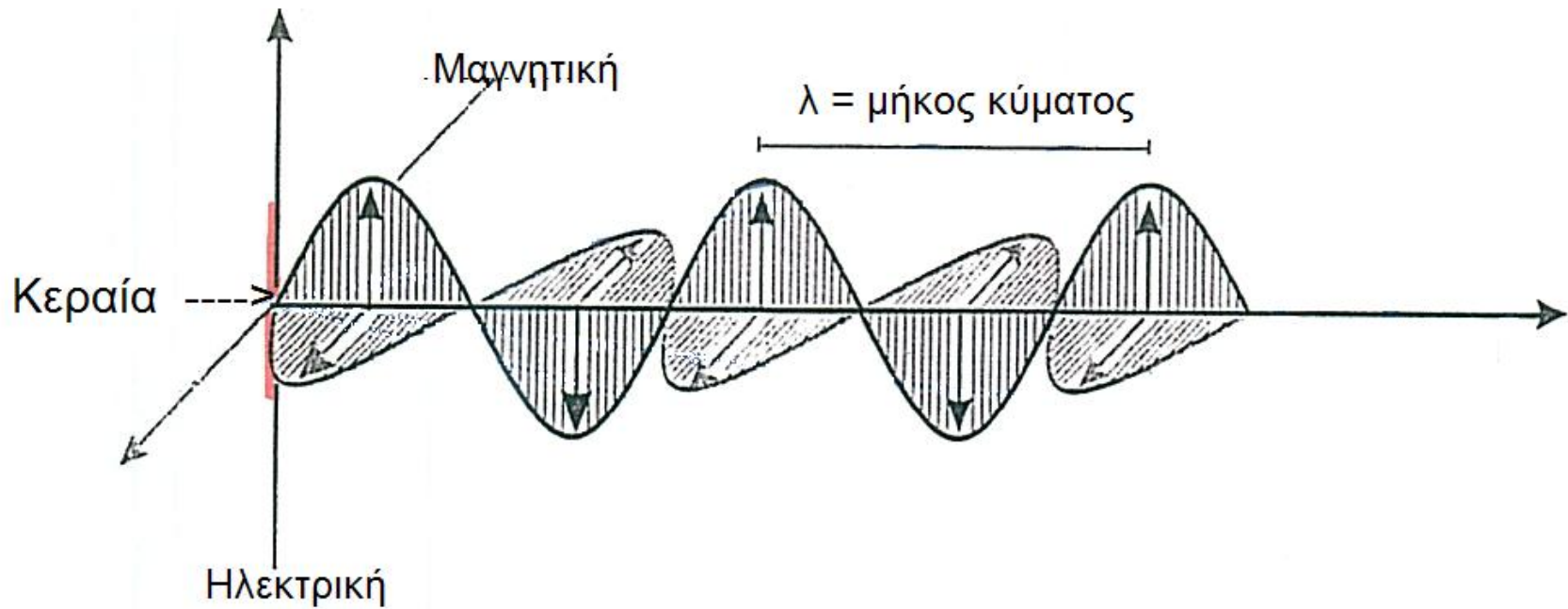
Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία ή
ηλεκτρομαγνητική ενέργεια, αποτελείται από
κύματα ηλεκτρικής και μαγνητικής ενέργειας, τα
οποία διαδίδονται (ακτινοβολούνται) ταυτόχρονα
στον ελεύθερο χώρο.

Η περιοχή μέσα στην οποία αναπτύσσονται αυτά
τα κύματα λέγεται **ηλεκτρομαγνητικό πεδίο**.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΚΥΜΑΤΟΣ



ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΚΥΜΑ



Επειδή έχουμε δύο συνιστώσες την ηλεκτρική και τη μαγνητική, έχουμε και **δύο πεδία, το ηλεκτρικό και το μαγνητικό**, δηλαδή τον χώρο μέσα στον οποίο εμφανίζονται οι ηλεκτρικές και μαγνητικές δυνάμεις.

Το πεδίο επηρεάζει τη συμπεριφορά των φορτισμένων αντικειμένων που βρίσκονται μέσα σ' αυτό.

Στην Η/Μ ακτινοβολία έχουμε δύο μετρήσιμα μεγέθη:

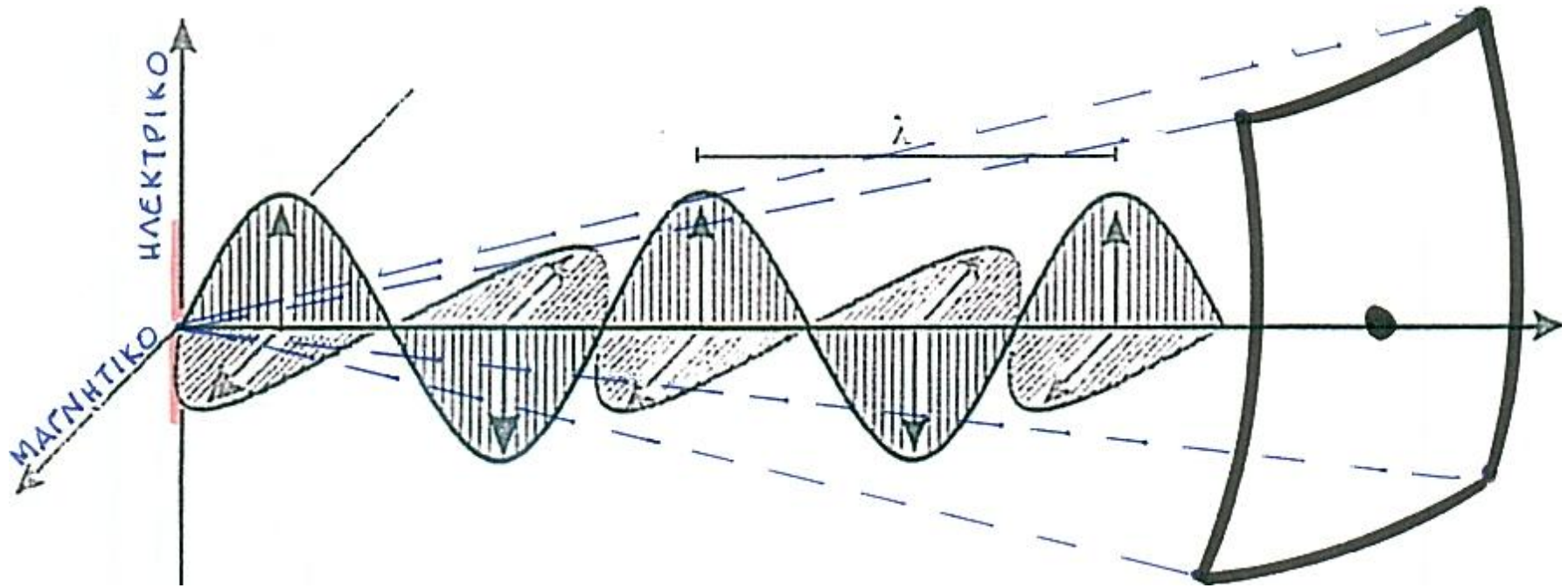
α. Την ένταση του Η/Μ πεδίου

β. Την πυκνότητα, (που μας ενδιαφέρει περισσότερο).

Το μεν πεδίο εκφράζεται με βάση την ένταση των δύο συνιστωσών,

Η δε πυκνότητα ισχύος είναι η ισχύς του κύματος που προσπίπτει στη μονάδα επιφάνειας.

Για να καταλάβουμε καλύτερα την πυκνότητα ισχύος ακτινοβολίας και την μονάδα μέτρησης της πυκνότητας της H/M , ας δούμε το επόμενο σχήμα.



Πλαίσιο 1 X 1
μέτρα

Κατά τη διάρκεια της εκπομπής
έχουμε συνεχή ροή ενέργειας μέσα
από το τετράγωνο = (W/m^2)

ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ Η/Μ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

Μονάδα μέτρησης ηλεκτρικής ακτινοβολίας = V/m (Βόλτ ανά μέτρο). Χρησιμοποιείται για τη μέτρηση ακτινοβολίας των ρευματοφόρων καλωδίων, υποσταθμών και μετασχηματιστών του ρεύματος.

Μονάδα μέτρησης μαγνητικής ακτινοβολίας = Gauss ή Tesla. mG (μιλινγκάους), ή το nT (νανοτέσλα) ή το μT (μικροτέσλα). Η σχέση αναμεταξύ τους είναι: $1\text{mG}=100\text{nT}$.

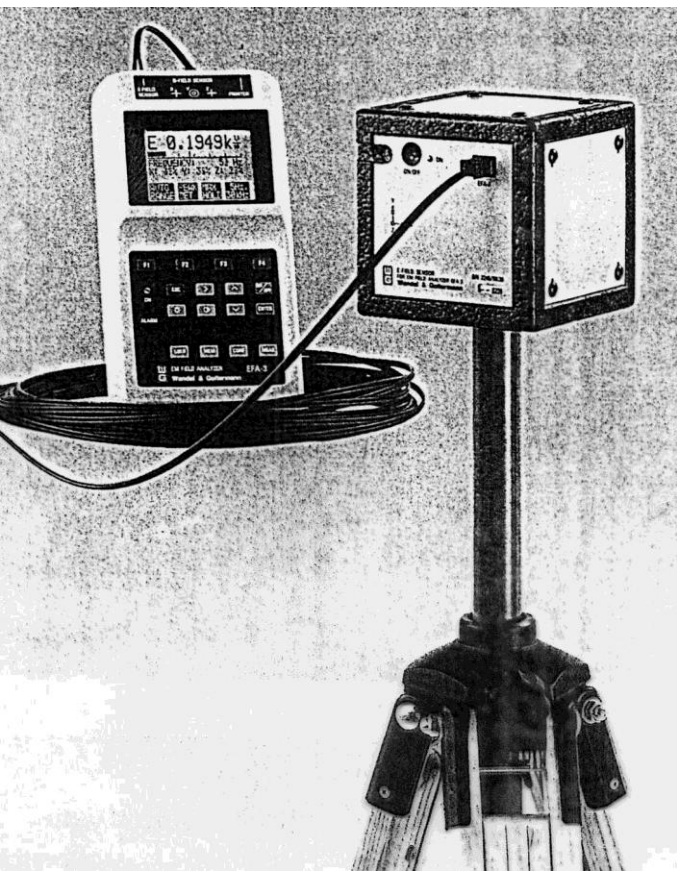
Μονάδα μέτρησης πυκνότητας της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας = W/m² (Βαττ ανά τετραγωνικό μέτρο) και οι υποδιαιρέσεις του mW/cm² (μιλιβάτ ανά τετραγωνικό εκατοστό), $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (μικροβάτ ανά τετραγωνικό εκατοστό).

Οι μετρήσεις της πυκνότητας της Η/Μ ακτινοβολίας γίνονται με ειδικά όργανα, τα οποία:

- τα διαθέτει μόνο η ΕΕΤΤ (τελευταία ίσως και άλλες Δημόσιες Υπηρεσίες),
- είναι πολύ ακριβά,
- δεν μπορούμε εμείς να τα διαθέτουμε ,
- δεν μπορούμε να φωνάζουμε συνέχεια τους αρμόδιους να μας κάνουν μετρήσεις.

Υπάρχουν και ιδιωτικές εταιρείες που κάνουν μετρήσεις, αλλά με μεγάλο κόστος.

ΔΙΑΦΟΡΑ ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ Η/Μ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ



- Τι θα κάνουμε όμως όταν δεν διαθέτουμε όργανα μέτρησης;
- Δεν θα αυτοαξιολογήσουμε το σταθμό μας από πλευράς ασφαλούς λειτουργίας του;
- Μέσα στο ίδιο σπίτι που είναι ο σταθμός μας, ζει και η οικογένειά μας.
- Θα την εκθέσουμε σε τυχόν κινδύνους;

ΠΩΣ ΘΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΣΟΥΜΕ;



ΜΠΟΡΟΥΜΕ ΝΑ ΑΥΤΟΑΞΙΟΛΟΓΗΣΟΥΜΕ ΤΟ ΣΤΑΘΜΟ ΜΑΣ ;

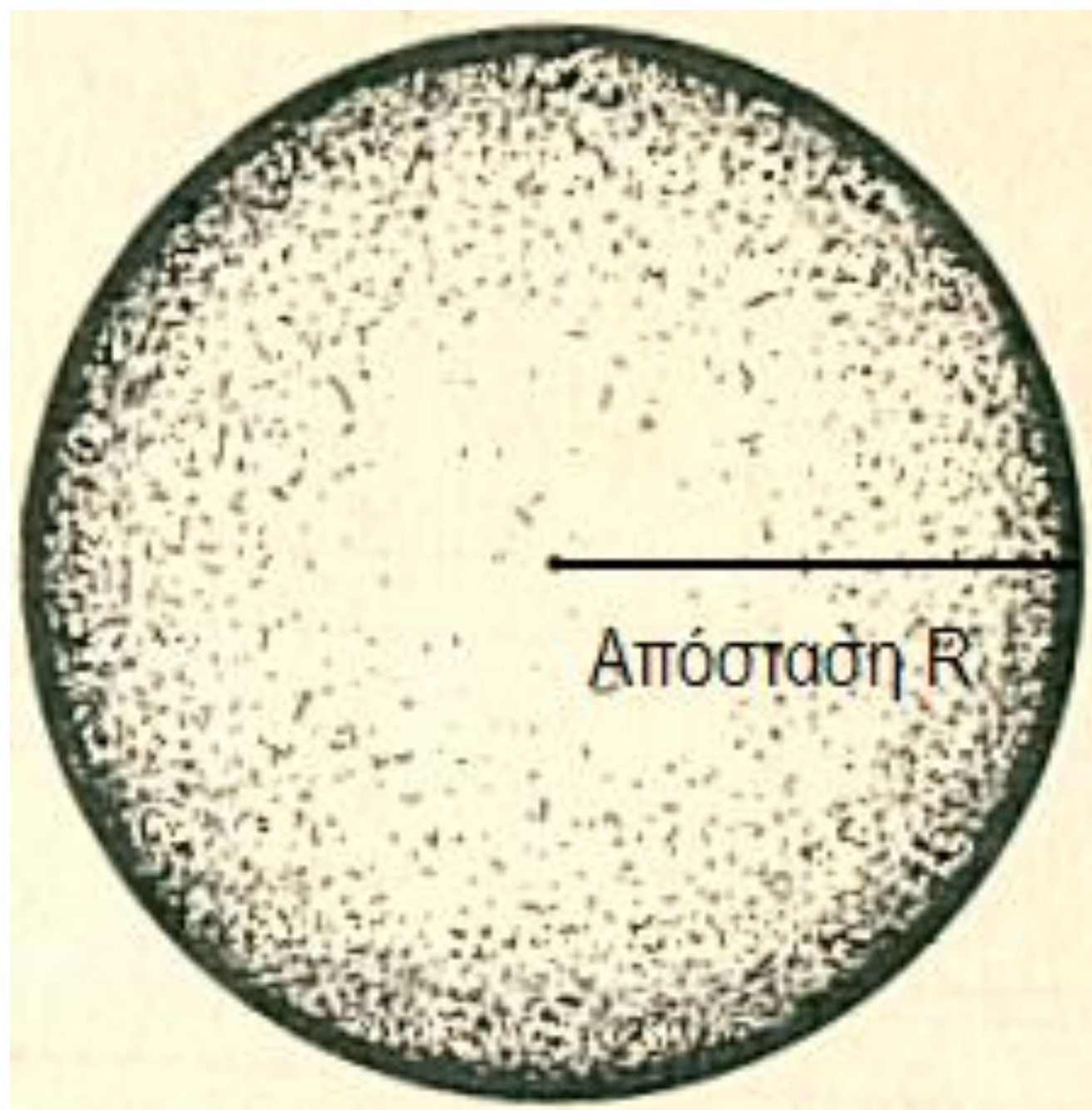
ΝΑΙ !! Μπορούμε.

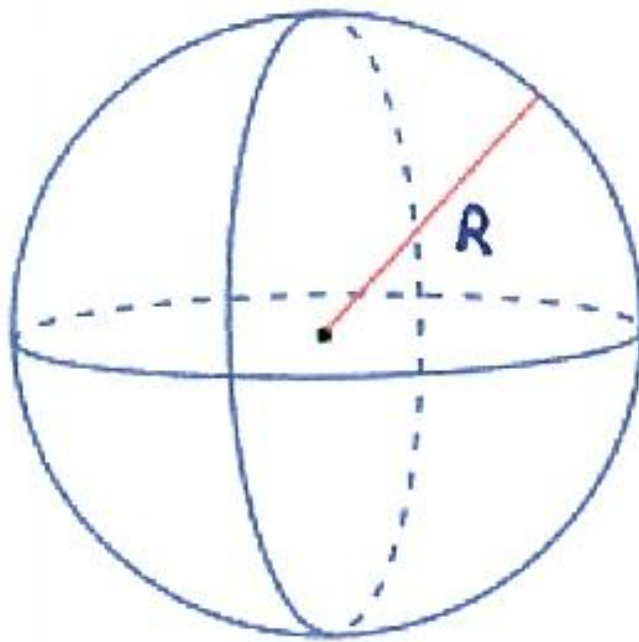
Πώς ;

- 1) Με διάφορους υπολογισμούς
- 2) Ανατρέχοντας σε διάφορους παραδεκτούς πίνακες.

Ας δούμε έναν τέτοιο υπολογισμό:

Ένας σταθμός που εκπέμπει ισοτροπικά, δηλαδή προς όλες τις κατευθύνσεις (πανκατευθυντικά), μία ισχύ P (σε Watts), η ενέργειά του αυτή απλώνεται στο χώρο, πάνω σε μία νοερή επιφάνεια σφαίρας που συνέχεια μεγαλώνει όπως ένα μπαλόνι που φουσκώνει. Σε απόσταση R (σε μέτρα) η επιφάνεια της σφαίρας θα έχει εμβαδόν $4 * \pi * (R * R)$ όπου $\pi = 3,14$.





ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (POWER DENSITY)

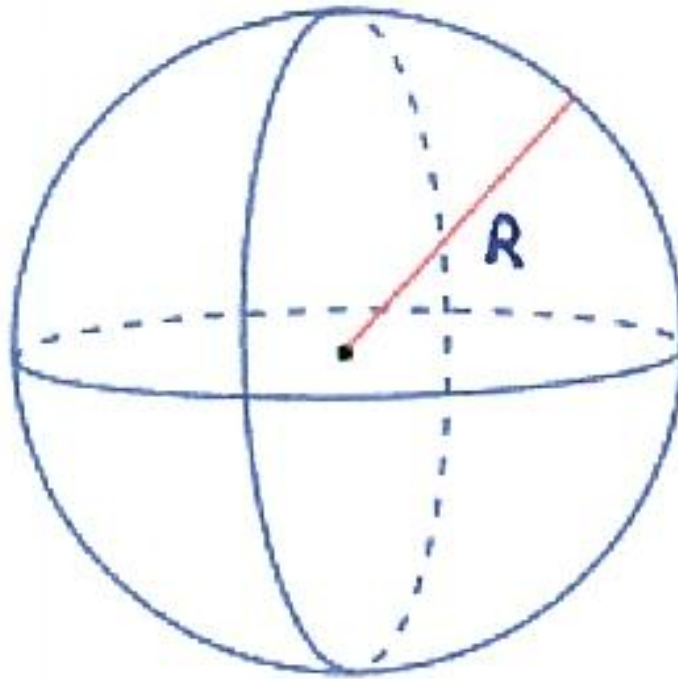
P

$$\text{(Power density) } P_d = \frac{P}{4 * \pi * (R * R)} = \text{W/m}^2$$

(όπου P=ισχύς σε Watt, $\pi=3.14$, R=απόσταση μέτρα)

Όμως η κεραία μας έχει κάποια απολαβή,
κάποιο κέρδος, κάνει κάποια ενίσχυση στην
ισχύ μας.

Σ' αυτή την περίπτωση ο προηγούμενος τύπος
διαμορφώνεται ως εξής:



$$P * G$$

(όπου G =απολαβή κεραίας)

$$P_d = \frac{P * G}{4 * \pi * (R * R)} = W/m^2$$

Παράδειγμα:

Εκπέμπω με 50 Watts, η κεραία μου έχει απολαβή 2 db, και εγώ στέκομαι σε απόσταση 3 μέτρα από την κεραία.

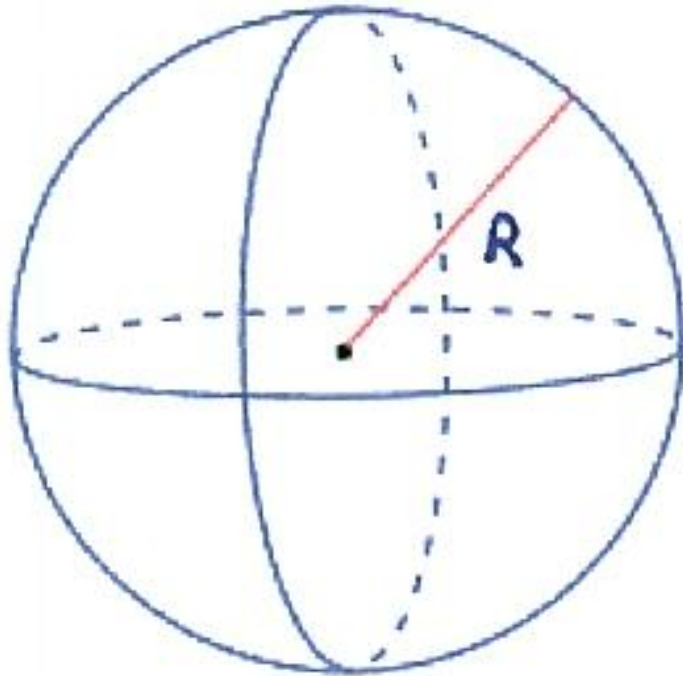
Τι ακτινοβολία δέχομαι;

ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ dB σε Watt

Παράδειγμα ενίσχυσης ενός μιλιβάτ (mW)

dB	Watts	dB	Watts	dB	Watts	dB	Watts
0	1,0 mW	12	16 mW	24	250 mW	36	4,0 W
1	1,3 mW	13	20 mW	25	316 mW	37	5,0 W
2	1,6 mW	14	25 mW	26	398 mW	38	6,3 W
3	2,0 mW	15	32 mW	27	500 mW	39	8,0 W
4	2,5 mW	16	40 mW	28	630 mW	40	10 W
5	3,2 mW	17	50 mW	29	800 mW	41	13 W
6	4 mW	18	63 mW	30	1,0 W	42	16 W
7	5 mW	19	79 mW	31	1,3 W	43	20 W
8	6 mW	20	100 mW	32	1,6 W	44	25 W
9	8 mW	21	126 mW	33	2,0 W	45	32 W
10	10 mW	22	158 mW	34	2,5 W	46	40 W
11	13 mW	23	200 mW	35	3,2 W	47	50 W

*



$$P_d = \frac{P * G}{4 * \pi * (R * R)} = \text{W/m}^2 \quad (\text{όπου } G = \text{απολαβή κεραίας})$$

(2 db = 1,585 φορές ενίσχυση)

$$P_d = \frac{50 * 1,585}{4 * 3,14 * (3 * 3)} \rightarrow \frac{79,25}{113,04} = 0,701 \text{ W/m}^2$$

$$P_d = \frac{50000 * 1,585}{4 * 3,14 * (300 * 300)} \rightarrow \frac{79250}{1130400} = 0,0701 \text{ mW/cm}^2$$

σ

χ

ύ

ς

Αφού είδαμε ποια θα είναι η ενέργεια που δεχόμαστε στην ανά τετραγωνικό μέτρο ή τετραγωνικό εκατοστό επιφάνεια του σώματός μας, ανατρέχουμε στους υπάρχοντες αποδεκτούς πίνακες και βλέπουμε αν είμαστε εντός των επιτρεπομένων ορίων ή όχι.

Προσοχή !!

Μπορεί να μη δεχόμαστε επιβλαβή ακτινοβολία από τις κεραίες μας, αλλά να τη δεχόμαστε από έναν ενισχυτή που του βγάλαμε τα καπάκια, ή που ακουμπάμε πάνω του τα χέρια μας το χειμώνα για να τα ζεστάνουμε, ή από μία γραμμή μεταφοράς χωρίς προσαρμογή και με πολλά στάσιμα, ή από μία ανοικτή γραμμή που βρίσκεται κοντά μας.

Αν στο προηγούμενο παράδειγμα διπλασιάσουμε την απόστασή μας (από 3 σε 6 μέτρα δηλαδή), τι παρατηρούμε;

$$P_d = \frac{50 \times 1,585}{4 \times 3,14 \times (6 \times 6)} \rightarrow \frac{79,25}{452,16} = 0,175 \text{ W/m}^2$$

Βλέπουμε ότι διπλασιάζοντας την απόστασή μας από την κεραία, δεν μειώσαμε στο μισό την πυκνότητα, αλλά την κατεβάσαμε πολύ πιο κάτω, αφού από 0,701 W/m² μειώθηκε στο 0,175 W/m².

Αν από τα 3 μέτρα που βρισκόμασταν αρχικά, απομακρυνθούμε μόνο κατά 1,24 μέτρα, τι πυκνότητα θα δεχθούμε;

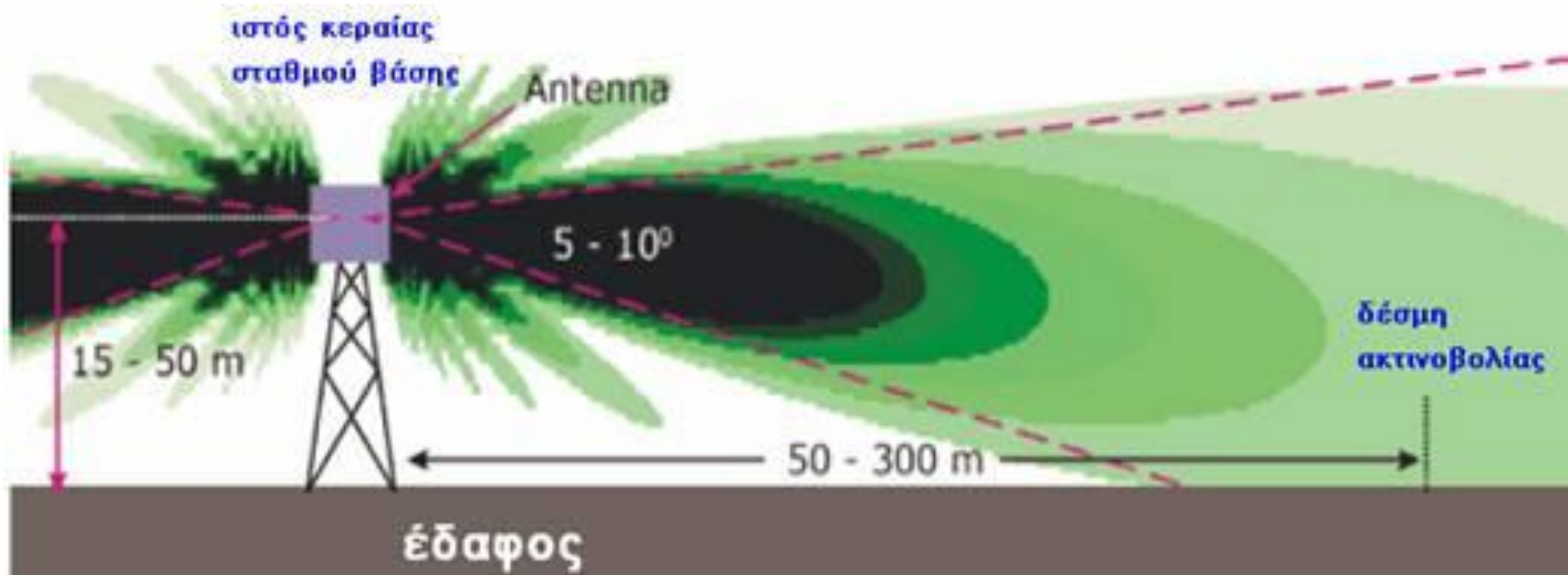
$$P_d = \frac{50 \times 1,585}{4 \times 3,14 \times (4,24 \times 4,24)} \rightarrow \frac{79,25}{225,798} = 0,350 \text{ W/m}^2$$

Βλέπουμε ότι μειώσαμε στο μισό την πυκνότητα που δεχόμαστε, χωρίς να διπλασιάσουμε την απόστασή μας από την κεραία.

Απλά απομακρυνθήκαμε κατά 1,24 μέτρα μόνο.

Άρα η παραμικρή απομάκρυνσή μας από την κεραία, είναι πολύ μεγάλο κέρδος για εμάς.

ΕΞΑΣΘΕΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΚΑΘΩΣ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΟΜΑΣΤΕ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΕΡΑΙΑ



Όρια ασφαλούς έκθεσης – Νομοθεσία.

- Οι κυριότεροι Οργανισμοί που έχουν εκδώσει κανονισμούς και συστάσεις για τα ελάχιστα όρια ασφαλούς έκθεσης του ανθρώπου σε Η/Μ ακτινοβολία είναι:
- Η Διεθνής Επιτροπή Προστασίας από Μη Ιονίζουσες Ακτινοβολίες International Commission on Non Ionizing Radiation Protection -ICNIRP)
- Το Αμερικάνικο Εθνικό Ινστιτούτο Προτύπων (American National Standards Institute –ANSI),
- Το Εθνικό Συμβούλιο Προστασίας από Ακτινοβολίες της Βρετανίας (National Radiological Protection Board – NRPB),
- Η Παγκόσμια Οργάνωση Υγείας World Health Organization - WHO)
- Το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρονικών Μηχανικών Techniques Electronics Electrical Equipment - IEEE).

Οι παραπάνω ουδέποτε συμφώνησαν μεταξύ τους για τα όρια αυτά.

- Πρόσφατα δημοσιεύτηκε η σύσταση του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης «Σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε Η/Μ πεδία 0 Hz – 300 GHz (1999/51/EK 12-7-1999).
- Στη Χώρα μας δημοσιεύτηκε η κοινή Υπουργική Απόφαση με θέμα «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά» (53571/3839-1/9/2000 σύμφωνα με την οποία υιοθετήθηκαν τα όρια ασφαλείας που θεσπίστηκαν από τους ICNIRP/WHO και συστήθηκαν από την ΕΕ, αλλά μειωμένα κατά 20%.-

Σύμφωνα με την Κοινή Υπουργική απόφαση (ΦΕΚ 1105/6-9-2000)

Όρια Έκθεσης στην μη – ιονίζουσα Η/Μ ακτινοβολία

Περιοχή Συχνοτήτων (f – MHz)	Υπηρεσίες	Επίπεδο Αναφοράς Έντασης ηλ. Πεδίου σε V/m	Επίπεδο Αναφοράς Πυκνότητας Ισχύος σε W/m² – αυστηρότερο όριο
10 – 400	Ραδιοφωνία FM, Τηλεόραση VHF, CBs	22.4	1.6
400 – 2000	Τηλεόραση UHF, Κινητή Τηλεφωνία (GSM, DCS, TETRA) Ραντάρ	$1.1 \cdot \sqrt{f}$ (22.4 – 48.8)	f/250 (1.6 – 8)
2000 – 30000	Κινητή Τηλεφωνία (UMTS)	48.8	8

Αν εκπέμπουμε στο κενό και όχι εντός της ατμόσφαιρας, όλη η ισχύς θα έφθανε πάρα πολύ μακριά στο άπειρο, αλλά μέσα στην γήινη ατμόσφαιρα που εκπέμπουμε η ενέργεια αυτή δεν φθάνει ολόκληρη στον ανταποκριτή μας, γιατί καθ' οδόν συναντάει πολλά εμπόδια.

Όταν τα Η/Μ κύματα συναντούν ένα εμπόδιο,
τότε μέρος αυτών μπορεί:

- να ανακλαστεί,
- να διαθλαστεί,
- να διαδοθεί μέσω του αντικειμένου,
- να απορροφηθεί από το αντικείμενο.

Ποια από όλες αυτές τις διαδικασίες θα επικρατήσει και σε τι ποσοστό, εξαρτάται:

- από τη **συχνότητα** του H/M κύματος,
- τη **γωνία** πρόσπτωσης,
- από το πόσο **καλός αγωγός** του ηλεκτρισμού είναι το αντικείμενο,
- από το **σχήμα** του αντικειμένου.

Όταν τα Η/Μ κύματα συναντήσουν το ανθρώπινο
σώμα τι θα συμβεί;

Επειδή το σώμα μας, έχει μέτρια αγωγιμότητα,
μπορεί να συμβούν όλα τα παραπάνω.

(δηλαδή να ανακλαστούν, να διαθλασθούν, να διαδοθούν μέσω
αυτού και να απορροφηθούν από αυτό).

Θερμικές επιδράσεις (Thermal Effects)

Η ακτινοβολία είτε υψίσυχνη είναι είτε χαμηλόσυχνη, έχει ενέργεια. Όταν η ενέργεια αυτή προσπέσει πάνω σε έναν ανθρώπινο οργανισμό, τότε η ενέργεια απορροφάται από τα κύτταρα με συνέπεια να αυξάνεται η θερμοκρασία τους.

Η θερμοκρασία αυξάνει επειδή δημιουργείται κίνηση των μορίων, τα οποία κατά την ταχύτατη κίνησή τους τρίβονται και συγκρούονται μεταξύ τους.

Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί δυσλειτουργία και διαταράσσει την ισορροπία του οργανισμού.

Άρα κατ' αρχήν δεχόμαστε ότι υπάρχει θέμα θερμικών επιπτώσεων. Αυτό είναι επιστημονικά αποδεδειγμένο και αποδεκτό από όλους.

Τα θερμικά φαινόμενα εύκολα τα παράγουν, τα μετρούν και τα μελετούν με ακρίβεια οι επιστήμονες στα εργαστήρια και με βάση αυτές τις μελέτες οι αρμόδιοι Διεθνείς Οργανισμοί όρισαν μέχρι τώρα τα όρια της επιτρεπόμενης έκθεσης, τα οποία ενσωματώθηκαν στις Νομοθεσίες των διαφόρων Κρατών.

Βέβαια τα επίπεδα έντασης που συνήθως εκτίθεται το κοινό στο καθημερινό περιβάλλον του, είναι κατά πολύ ασθενέστερα σε σχέση με αυτά που απαιτούνται για να προκληθεί αξιοσημείωτη αύξηση της θερμοκρασίας του σώματος.

Μη θερμικές επιδράσεις (Athermal Effects)

- Εκτός από τα γνωστά θερμικά αποτελέσματα, σήμερα υπάρχει αυξημένο ενδιαφέρον για τη μελέτη ύπαρξης μη θερμικών μηχανισμών επίδρασης των ραδιοκυμάτων στους βιολογικού ιστούς.
- Πάνω από 25000 μελέτες έχουν δημοσιευθεί κατά καιρούς, ίσως περισσότερες από οποιονδήποτε άλλο παράγοντα που επηρεάζει την υγεία του ανθρώπου.
- Ορισμένες από αυτές έχουν δείξει ότι τα ραδιοκύματα, υπό ορισμένες συνθήκες, μπορούν να προκαλέσουν μη θερμικές βιολογικές επιδράσεις, αλλά τα αποτελέσματα εμφανίζονται αντιφατικά και πολλές φορές μη επαληθεύσιμα.
- Εκείνο που είναι σίγουρο, είναι ότι υπάρχει αβεβαιότητα και ανάγκη για περαιτέρω διερεύνηση των μηχανισμών που σχετίζονται με μη θερμικά φαινόμενα και τη συσχέτισή τους με βλαβερές βιολογικές επιδράσεις και πιθανά άσχημα αποτελέσματα στην υγεία.
- Μέχρι να είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε περισσότερα γύρω από το θέμα, προτείνεται η «**ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΑΠΟΦΥΓΗ**» μας από υψηλού επιπέδου Η/Μ ακτινοβολίες. -

**Για καλύτερη προστασία μας πρέπει να
χρησιμοποιούμε την ελάχιστη απαιτούμενη
ισχύ για να πετύχουμε την επικοινωνία μας
και να μη ανεβάζουμε ισχύ χωρίς λόγο**

Άκουσα συνάδελφο Ραδιοερασιτέχνη κινούμενο με αυτοκίνητο (mobile station), να μιλάει στα VHF με άλλον και επειδή ο συνομιλητής του του είπε ότι τον ακούει με S 7-8, αύξησε κατά πολύ την ισχύ του, με αποτέλεσμα, ναι μεν ο συνομιλητής του να τον ακούει πλέον με το αχρείαστο 9 ++, αλλά αυτός να υφίσταται την όποια επίδραση της κατά πολύ αυξημένης ισχύος του.

Εφ' όσον μπορούμε να επικοινωνήσουμε άνετα χρησιμοποιώντας κάποια ισχύ, (την ελάχιστη), γιατί να την αυξήσουμε άσκοπα;

Ποιος ο λόγος να επιβαρύνουμε τους ιστούς μας με θερμικά φαινόμενα η και με άλλες μη γνωστές μέχρι σήμερα επιβλαβείς επιδράσεις;

Σε τι απόσταση πρέπει να βρισκόμαστε από την ακτινοβολούσα κεραία μας;

Ένας πρώτος κανόνας (χοντρικά), είναι:

Για εκπεμπόμενη ισχύ 100 watts,
αν βρισκόμαστε σε μία απόσταση 10 μέτρων
από οποιοδήποτε σημείο της, ιδίως από τα
άκρα στα οποία τα πεδία είναι μεγαλύτερα,

θα είμαστε ασφαλείς.

Μπορούμε να υπολογίσουμε την απόσταση αυτή εφαρμόζοντας τον τύπο εύρεσης της P_d (Power Density = πυκνότητας), που είδαμε πιο πάνω:

Επειδή μας είναι γνωστή η τιμή του ελαχίστου ορίου έκθεσής μας ($P_d=1,6 \text{ W/m}^2$), γνωστή η ισχύς μας (50 W), γνωστή η απολαβή κεραίας (2db), αλλά άγνωστη η απόσταση (τιμή του R), λύνουμε ως προς το R και έτσι ο τύπος γίνεται:

$$P_d = \frac{P * G}{4 * \pi * (R * R)} \rightarrow 4 * \pi * (R * R) * P_d = P * G \rightarrow (R * R) = \frac{P * G}{4 * \pi * P_d} \rightarrow$$

$$\rightarrow R = (\text{ρίζα}) \sqrt{\frac{P * G}{4 * \pi * P_d}} \rightarrow R = \sqrt{(50 * 1,585) / 20,096} \rightarrow R = \sqrt{79,25 / 20,096} \rightarrow$$

$$\rightarrow R = \sqrt{(50 * 1,585) / 20,096} \rightarrow R = \sqrt{79,25 / 20,096} \rightarrow R = \sqrt{3,943} \rightarrow$$

$$\rightarrow R = 1,985 \text{ μέτρα.}$$

Άρα πρέπει να βρισκόμαστε σε απόσταση μεγαλύτερη των 1,99 μέτρων.

Πρακτικά ενεργούμε ως εξής:

- 1) Πολλαπλασιάζουμε την ισχύ μας με τις φορές ενίσχυσης της απολαβής της κεραίας μας.
- 2) Τον αριθμό που βρίσκουμε, τον διαιρούμε με τον αριθμό 20,096. δηλαδή ($4 \cdot 3,14 \cdot 1,6 = 20,096$)
- 3) Βρίσκουμε τη ρίζα του πηλίκου της διαίρεσης,

και ο αριθμός που προκύπτει είναι η ελάχιστη ασφαλής απόστασή μας από την κεραία.

Αν όμως εμείς χρησιμοποιούμε πιο μεγάλη ισχύ
και η απόστασή μας από την κεραία είναι πιο
μικρή από το επιτρεπόμενο όριο, τι γίνεται;

Διατρέχουμε κίνδυνο;

Όχι,

αλλά αυτός είναι ένας λόγος να ερευνήσουμε λίγο
το θέμα και να ανατρέξουμε στους πίνακες.

Στον πίνακα που θα δούμε στη συνέχεια, φαίνονται τα όρια ισχύος που επιτρέπεται να χρησιμοποιούμε, τα οποία έχουν θεσπισθεί στη Χώρα μας και την ελάχιστη επιτρεπόμενη απόσταση από την κεραία, ανάλογα με τον τύπο της κεραίας και τη συχνότητα που χρησιμοποιούμε.

Μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς κορυφής εξόδου πομπού για την Ελλάδα (Απόφ. 68000/763-2002 –Κανονισμός)

Υποζώνες συχνοτήτων (σε MHz)		Μέγιστη επιτρεπόμενη ισχύς κορυφής (PEP) εξόδου πομπού (σε Watt) ανά κατηγορία άδειας	
Από	Έως	Κατηγορία «1»	Κατηγορία «2»
1.8	29.7	500	-
* 50	52	100	-
144	146	100	50
430	440	100	50
Άνω των 1240		50	10

ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΕΡΑΙΑ, ΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΡΑΔΙΟΕΚΠΟΜΠΕΣ

ΖΩΝΗ(m)	ΤΥΠΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ	ΙΣΧΥΣ(W)	ΑΠΟΣΤΑΣΗ(m)
160	ΔΙΠΟΛΟ	100 έως 500	2 έως 5
80	«ο»	100 έως 500	3 έως 7
40	«ο»	100 έως 500	4 έως 9
20	YAGI 3 EL	100 έως 500	7 έως 15
10	ΔΙΠΟΛΟ	100 έως 500	5 έως 10
	YAGI 3 EL	100 έως 500	7 έως 15
6	YAGI 5 EL	50 έως 100	6 έως 9
2	GROUND PLANE	50 έως 100	3 έως 4
	COLLINEAR 2X5/8λ	50 έως 100	6 έως 9
	YAGI 10 EL	50 έως 100	13 έως 18
0.7	COLLINEAR 3X5/8λ	50 έως 100	8 έως 11
	YAGI 10 EL	50 έως 100	11 έως 15

Όμως και πάλι δεν πρέπει να απογοητευόμαστε αν δεν μπορούμε να τηρήσουμε τις αποστάσεις που είδαμε στον προηγούμενο πίνακα.

Γιατί ;

Πρώτα πρώτα εμείς:

- δεν εκπέμπουμε συνεχώς, όπως π.χ. οι ραδιοφωνικοί σταθμοί,
- οι εκπομπές μας είναι (και πρέπει πάντα να είναι) σύντομες,
- δεν εκπέμπουμε με την ίδια μέση ισχύ,
- έχουμε αρκετές απώλειες.

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΓΡΑΜΜΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

(Παράδειγμα για καλώδιο RG-213)

ΖΩΝΗ	ΜΗΚΟΣ 15m	ΜΗΚΟΣ 30m
160	0.98	0.96
20	0.95	0.90
10	0.88	0.77
6	0.85	0.72
2	0.76	0.58
0.7	0.60	0.35

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ

Σε εκπομπή στη ζώνη των 2 μέτρων με 50 Watt και SSB mode, η μέση ισχύς κατεβαίνει στα 15 Watt.

Ο χρόνος εκπομπής σε σχέση με το χρόνο λήψης είναι 50% λήψη, 50% εκπομπή) μέσα στα όρια του 6λέπτου*, άρα η ισχύς κατεβαίνει στα 7,5 Watt.

Υπολογίζουμε και τις απώλειες ενός καλωδίου π.χ. 30 μέτρων, η ισχύς πέφτει περίπου στο 60%, τότε θα έχουμε μια εκπομπή της τάξεως των **4,5 Watts**.

Αυτή την ισχύ θα λάβουμε υπ' όψη για τον υπολογισμό της ελάχιστης απόστασής μας από την κεραία.

** [Τα όρια επιπέδων αναφοράς εκφράζονται για 6 λεπτά επαγγελματικής έκθεσης (που ισχύει και για τους ραδ/χνες), και 30 λεπτά για το γενικό πληθυσμό].*

Τι άλλο μπορούμε να κάνουμε μερικοί δύσπιστοι,
για να είμαστε απόλυτα σίγουροι ότι δεν
διατρέχουμε κανένα κίνδυνο, αφού μερικά από τα
παραπάνω μέτρα δεν μπορούμε να τα
τηρήσουμε για διάφορους λόγους;

**Πάντα πρέπει να τηρούμε τους εξής
κανόνες:**

ΧΡΥΣΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ

ΧΡΥΣΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ

- Οι κεραίες πρέπει να τοποθετούνται επάνω σε ιστούς ή πύργους μακριά και ψηλότερα από τους ανθρώπους (10 μέτρα +).
- Να χρησιμοποιούμε καλής ποιότητας ομοαξονικά καλώδια και να κάνουμε μία καλή γείωση στο σταθμό μας.
- Να αποφεύγεται η προσέγγιση ανθρώπων σε κεραίες που εκπέμπουν, όταν βρίσκονται χαμηλά στο έδαφος, ιδίως σε κάθετες κεραίες.
- Να αποφεύγεται η εγκατάσταση κεραιών σε κλειστούς χώρους (σοφίτες κ.λ.π).
- Να μη εκπέμπουμε με ισχύ μεγαλύτερη των 20 Watts από κινητούς σταθμούς.
- Κατά τη χρήση φορητών πομποδεκτών να χρησιμοποιούμε την ελάχιστη απαραίτητη ισχύ, η κεραία μας να είναι μακριά από το κεφάλι μας και να κάνουμε χρήση εξωτερικών μικροφώνων, κρατώντας τον πομποδέκτη μακριά από το σώμα μας και τους άλλους.
- Να μη λειτουργούμε ενισχυτές ισχύος, όταν έχουμε αφαιρέσει τα μεταλλικά καλύμμά τους.
- Να μη παραμένουμε σε απόσταση μικρότερη των 60 εκατ. από τα τροφοδοτικά μας.
- Στην περίπτωση οριζόντιων κατευθυνόμενων κεραιοσυστημάτων, να αποφεύγουμε την εκπομπή προς κατοικημένους χώρους που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 50 μέτρων.
- Να χρησιμοποιούμε τη μικρότερη δυνατή ισχύ εκπομπής που απαιτείται για την επικοινωνία μας

Επίσης πρέπει να γνωρίζουμε ότι :

Στο σπίτι μας όμως δεν έχουμε μόνο το σταθμό μας, που είναι πηγή η/μαγνητικής ακτινοβολίας, αλλά υπάρχουν και άλλα αντικείμενα που είναι πηγές ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων.

Δεν θα σταθούμε πολύ εδώ, απλά θα τα αναφέρουμε και θα δούμε πως μπορούμε να αποφύγουμε την έκθεσή μας στα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία τους, γιατί, ναι μεν παίρνουμε τα μέτρα μας για προστασία από της εκπομπές μας, αλλά τι γίνεται με τους υπόλοιπους κινδύνους που διατρέχουμε μέσα στο σπίτι μας;

ΑΛΛΕΣ ΠΗΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΑ ΣΠΙΤΙΑ ΜΑΣ

Ηλεκτρικές γραμμές στους τοίχους,
Ηλεκτρικές συσκευές με ακατάλληλα καλώδια,
Πορτατίφ,
Ηλεκτρικά ρολόγια,
Τηλεοράσεις,
Ηλεκτρονικοί υπολογιστές,
Θερμαινόμενες κουβέρτες,
και πλήθος άλλων, (φούρνοι μικροκυμάτων κ.λ.π.)

Υπάρχουν και γι' αυτές τις πηγές σχετικοί κανόνες προφύλαξης.

ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ

ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ ΜΕΣΑ ΣΤΟ ΣΠΙΤΙ ΜΑΣ

- Μένουμε μακριά από ηλεκτρομαγνητικά πεδία, αφού όταν απομακρυνόμαστε από αυτά, μειώνεται δραστικά η δύναμή τους.
- Δεν παραμένουμε για μεγάλα χρονικά διαστήματα κοντά σε ηλεκτρικές συσκευές.
- Η απόστασή μας από τις οθόνες των Η/Υ πρέπει να είναι τουλάχιστον 55 εκατοστά.
- Δεν στεκόμαστε στο πίσω μέρος της τηλεόρασης.
- Δεν τοποθετούμε το κρεβάτι μας ειδικά των παιδιών μας σε τοίχο που στην άλλη πλευρά του υπάρχουν ηλεκτρικές συσκευές ή τηλεόραση.
- Δεν βάζουμε κοντά στα κρεβάτια μας ηλεκτρικές συσκευές, πορτατίφ, ρολόγια κ.λ.π.
- Αποφεύγουμε τη χρήση στεγνωτήρα μαλλιών και ηλεκτρικής θερμofόρας και κουβέρτας.

Θα πει κάποιος:
Εγώ δεν πείθομαι από όλα τα παραπάνω.
Υπάρχει τίποτε άλλο πρακτικότερο που θα με
προστατεύσει;

Τι άλλο μπορώ να κάνω;

Η απάντηση είναι :

Αφού τηρηθούν όλα τα παραπάνω, γι' αυτούς που ανησυχούν ιδιαίτερα, υπάρχουν και τεχνικές λύσεις που συμβάλουν στην προστασία των χώρων του σπιτιού και ιδιαίτερα ορισμένων ευαίσθητων χώρων, όπως των υπνοδωματίων των χώρων ξεκούρασης, του shack και γενικά των χώρων στους οποίους συνήθως παραμένουμε για πολύ χρόνο.

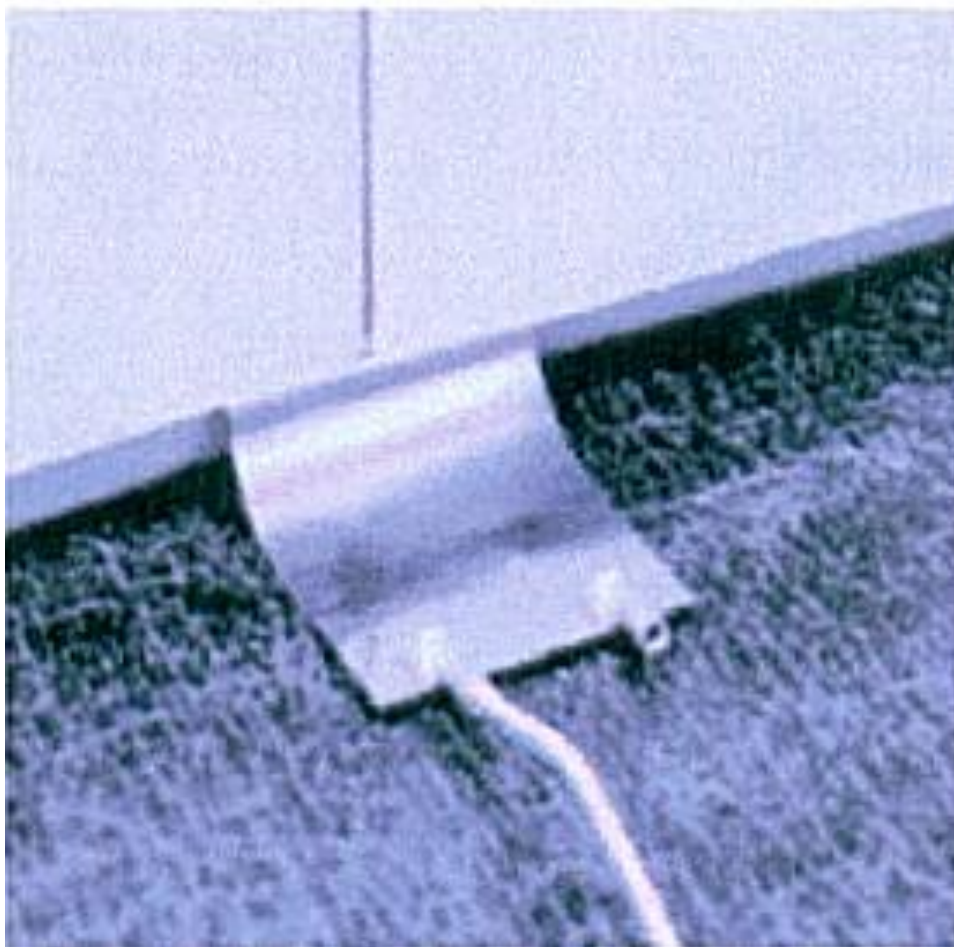
Για να γίνει αυτό χρησιμοποιούμε διάφορα υλικά:

1.- Γυψοσανίδες Η/Μ προστασίας.



Όλοι γνωρίζουμε τις γυψοσανίδες.
Στις συγκεκριμένες όμως, η μία πλευρά τους
αποτελείται από ηλεκτρικά αγώγιμη επιφάνεια
(ανθρακονήματα και άλλα αγώγιμα υλικά), με
αποτέλεσμα να μειώνει δραστικά τα πεδία.
Οι γυψοσανίδες ενώνονται ηλεκτρικά η μία με την
άλλη και γειώνονται σωστά.

ΓΕΙΩΣΗ ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΑΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ Η/Μ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ



2.-Σοβάς Η/Μ προστασίας: Είναι συνδυασμός του κλασικού δομικού υλικού που είναι ο γύψος και ινών άνθρακα που είναι καλοί αγωγοί του ηλεκτρισμού. Χρησιμοποιείται για σοβάτισμα κυρίως υπνοδωματίων τα οποία προστατεύει από τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, τους ηλεκτρικούς πίνακες και τις ηλεκτρικές συσκευές στα γειτονικά δωμάτια.

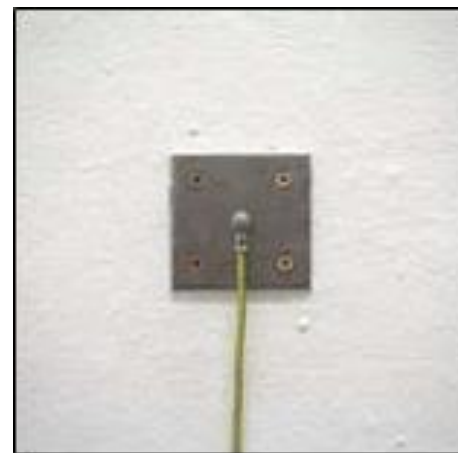
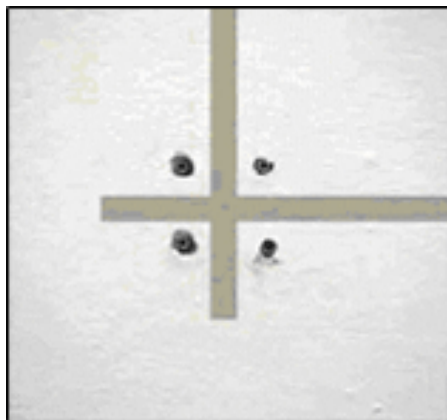
Ισχυρίζονται οι κατασκευαστές, ότι στις χαμηλές συχνότητες 50 Hz (εναλλασσόμενο ρεύμα) η προστασία ξεπερνάει το 90%, στις υψηλές δε (ραδιοκύματα, κινητή τηλεφωνία) ανέρχεται περίπου στο 100%.

3.-Χρώματα H/M προστασίας: Βάφουμε είτε εξωτερικά είτε εσωτερικά με χρώματα βάσεως **σκόνης ορυκτού γραφίτη** δηλαδή του ακίνδυνου μολυβιού που γράφουμε, που καίτοι λέγεται μολύβι δεν έχει καμία σχέση με το μόλυβδο.

Παρέχουν προστασία σύμφωνα πάντα με τους κατασκευαστές, έως και 99,99% και μέχρι πολύ πάνω από τους 18 GHz. Το πλεονέκτημά τους είναι ότι ακολουθούν χωρίς κενά κάθε πολύπλοκη επιφάνεια με μία απλή επάλειψη και έτσι μας δίνει έναν συνεχή κλωβό Faraday.

Με την κατάλληλη τοποθέτηση μιας γείωσης η όλη ακτινοβολία απάγεται και οδηγείται στο έδαφος.

Ξέρουμε για τον κλωβό faraday ότι η ακτινοβολία δεν διεισδύει στον προστατευόμενο χώρο, αλλά διαχέεται πάνω στην επιφάνεια και μετατρέπεται στα λεγόμενα δινορεύματα, τα οποία τελικά απάγονται στο έδαφος.



ΜΕΡΙΚΕΣ ΦΑΣΕΙΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΓΕΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΧΡΩΜΑΤΟΣ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ Η/Μ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

4.-Κουρτίνες φραγής Η/Μ προστασίας.

ΥΦΑΣΜΑ
ΚΟΥΡΤΙΝΑΣ Η
ΚΟΥΝΟΥΠΙΕΡΑΣ
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ
ΤΗΝ Η/Μ
ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ



Υπάρχουν μεταλλικά πλέγματα με τη μορφή υφάσματος που δίνουν προστασία μέχρι 10GHz. Χρησιμοποιούνται για εσωτερική χρήση και είναι πάντα κατάλληλα γειωμένα. Το υλικό που είναι φτιαγμένα τα υφάσματα βασίζεται στον **άργυρο** και στις ίνες **πολυαμιδίου** το δε πάχος του σύρματος φτάνει τα **0,1 χιλιοστά**, επιτρέπει να περνάει το φως και συνεπώς μπορεί άνετα να χρησιμοποιηθούν αντί κουρτινών. Υπάρχουν σε διάφορα σχέδια που δεν ξεχωρίζουν από τις κανονικές κουρτίνες και πλένονται όπως και αυτές.

ΥΦΑΝΣΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΗΣ ΚΟΥΡΤΙΝΑΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ Η/Μ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΣΕ ΜΕΓΕΝΘΥΝΣΗ



5.-Αυτοκόλλητες μεμβράνες θωράκισης για τα τζάμια:

Είναι διαφανείς μεμβράνες που εύκολα μπορούν να κολληθούν στα τζάμια.

6.- Μεμβράνες κεραμοσκεπής : Τοποθετούνται στην κεραμοσκεπή απευθείας πάνω στην θερμομόνωση, ή πάνω στο πέτσωμα για προστασία από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία κεραιών κινητής, ραντάρ, κλπ. Μπορεί να εφαρμοσθεί και σε προσόψεις.

7.- Ας δούμε τελευταία ένα εύκολο και σχετικά φτηνό τρόπο προστασίας..

Κοτετσόσυρμα



Ένα κοινό, άβαφο, ανοξείδωτο συρματοπλεγμα (κοτετσόσυρμα), σωστά γειωμένο, με εξαγωνικές τρύπες και απλωμένο πάνω στην επιφάνεια που θέλουμε να προφυλάξουμε, λειτουργεί σαν κλωβός Faraday.

Ο κλωβός λειτουργεί αποτελεσματικά για συχνότητες σε μήκος κύματος τέτοιο, ώστε η πλευρά του τετραγώνου του κλωβού να είναι το 0,1 του λ . (μήκους κύματος).

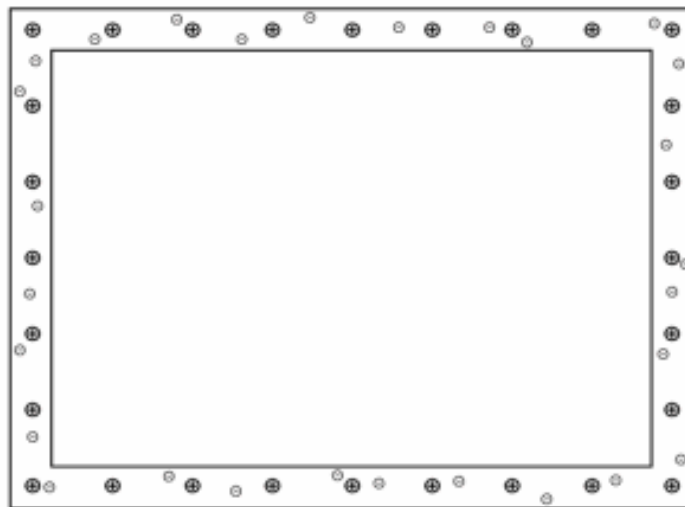
Όσο μικρότερη διάμετρο έχουν οι τρύπες, τόσο μας προστατεύει από μεγαλύτερο φάσμα συχνοτήτων.

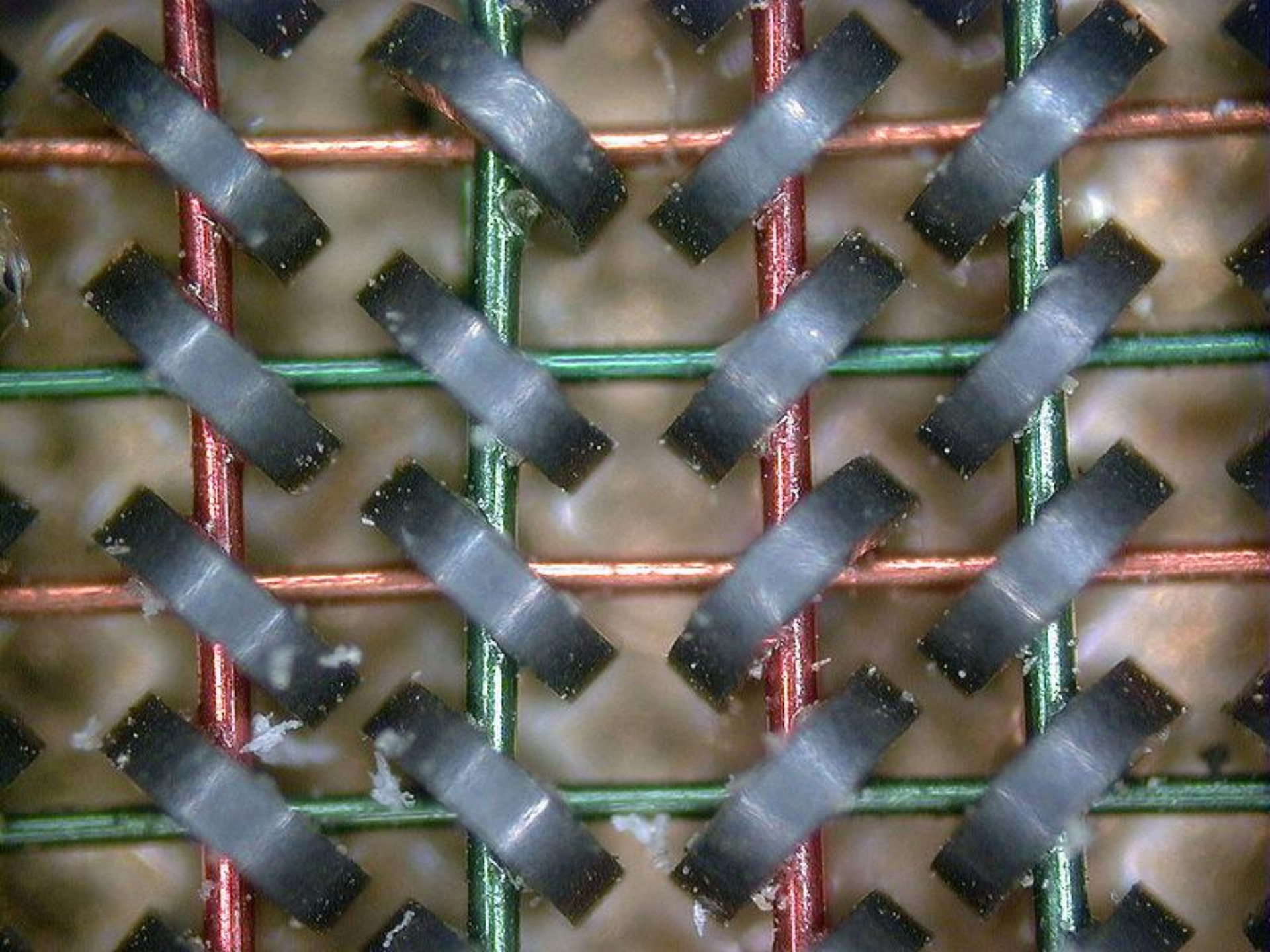
Το θέαμα βέβαια δεν θα είναι ωραίο, αλλά η προστασία τής υγείας είναι σημαντικότερο μέγεθος από την εμφάνιση.

Ένα μεταλλικό πλέγμα με τη μορφή
συρματοπλέγματος και με τρύπες διαστάσεων
που προαναφέραμε, δεν είναι βέβαια η τέλεια
προστασία, αλλά ακόμη και αυτό με κατάλληλη
επιλογή, σχεδιασμό και τοποθέτηση, μπορεί να
δώσει θαυμάσια αποτελέσματα.

Ένα τέτοιο πλέγμα το έχουν τα περισσότερα
σπίτια, είναι το μεταλλικό δικτύωμα (οπλισμός
της πλάκας), που αν έχει πλευρά π.χ. 10 εκατ.
προστατεύει από συχνότητες με μήκος κύματος
μεγαλύτερο του ενός μέτρου.

ΚΛΩΒΟΣ FARADAY





ΤΥΠΙΚΕΣ ΕΝΤΑΣΕΙΣ ΠΕΔΙΟΥ RF ΚΟΝΤΑ ΣΕ ΡΑΔΙΟΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΕΣ ΚΕΡΑΙΕΣ

Ένα δείγμα τιμών οι οποίες μετρήθηκαν από την Ομοσπονδιακή Επιτροπή Επικοινωνιών (FCC) και την Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος (EPA) το 1990.

Τύπος Κεραίας	Συχνότητα MHz	Ισχύς Watts	Ε. Πεδίο V/m	Τοποθεσία
Δίπολο σε σοφίτα	14.15	100	7-100	Στο σπίτι
Στο σπίτι Discone σε σοφίτα	146.5	250	10-27	Στο σπίτι
Half Sloper	21.15	1000	50	1m από τη βάση
Δίπολο στα 2.1-3.9m	7.14	120	8-150	1-2m από τη γη
Vertical	3.8	800	180	0.5m από τη βάση
Yagi 5 στοιχείων στα 18m	21.2	1000	10-20	Στο χώρο εγκατάστασης των μηχανημάτων
			14	12m από τη βάση
Yagi 3 στοιχείων στα 7.5m	28.5	425	8-12	12m από τη βάση
Inverted V στα 6.6-13.8m	7.23	1400	5-27	Κάτωθεν της κεραίας
Vertical σε οροφή	14.11	140	6-9	Στο σπίτι
			35-100	Στο antenna tuner
Μαστίγιο στην οροφή του αυτοκινήτου	146.5	100	22-75	2m από την κεραία
			15-30	Μέσα στο όχημα
			90	Στο πίσω κάθισμα
Yagi 5 στοιχείων στα 6m	50.1	500	37-50	10m από την κεραία

ΤΥΠΙΚΑ ΜΑΓΝΗΤΙΚΑ ΠΕΔΙΑ 60Hz ΚΟΝΤΑ ΣΕ
ΡΑΔΙΟΕΡΑΣΙΤΕΧΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΣΕ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΟΥ ΔΟΥΛΕΥΟΥΝ ΜΕ ΑΣ
ΤΑΣΗ.

(ΟΙ ΤΙΜΕΣ ΑΝΑΦΕΡΟΝΤΑΙ ΣΕ MILLIGAUSS)

Συσκευή -	Πεδίο -	Απόσταση
1. Ηλεκτρική κουβέρτα	30-90	Επιφάνεια
2. Φούρνος μικροκυμάτων	10-100	Επιφάνεια
	1-10	30 εκατοστά
3. Προσωπικός υπολογιστής	5-10	Στην κορυφή του monitor
	0-1	38 εκατοστά από την οθόνη
4. Ηλεκτρικό τρυπάνι	500-2000	Στην λαβή
5. Ηλεκτρικό πιστολάκι μαλλιών	200-2000	Στην λαβή
6. Πομποδέκτης HF	10-100	Στο πάνω μέρος της
		συσκευής
	1-5	38 εκατοστά από την
		πρόσοψη
7. Ενισχυτής 1KW RF	80-1000	Στο πάνω μέρος της συσκευής
	1-25	38 εκατοστά από την
		πρόσοψη

(Πηγή: Οι μετρήσεις έγιναν από μέλη της Επιτροπής
"Βιοεπιδράσεων" της ARRL.)

**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**

**DE SV 1 SN
73s**

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ:

- eett.gr
- Περιοδικό SV NEA
- Πρακτικά 2ου Πανελληνίου Συνεδρίου ΥΠΛΜ.Ε
- ARRL HandBook
- ergoprolipsis.gr
- knauf.gr
- renovat.gr
- medlook.gr
- bioshop.gr
- ruroipn.org
- indy.gr
- keraies.wordpress.com
- Kioan.users.uth.gr
- hermes physics.auth.gr
- ikofarben.gr