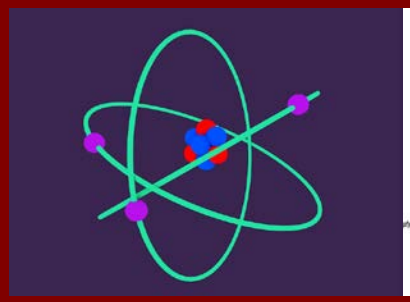
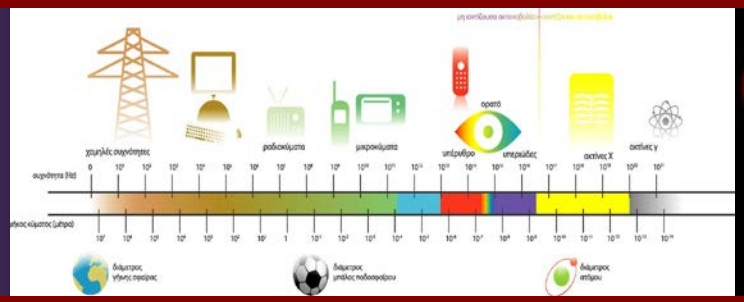
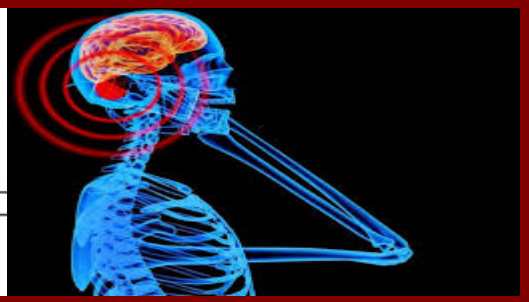
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ ΣΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ



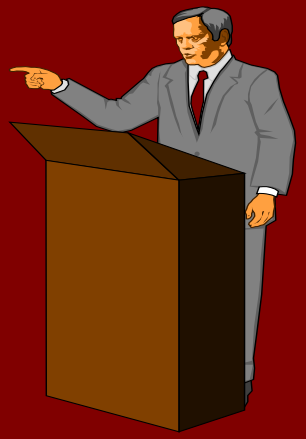




Δρ. Παναγιώτης Κόγιας

Καθηγητής Εφαρμογών

ΤΕΙ Ανατολικής Μακεδονίας & Θράκης



ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ

ΠΡΩΤΟ ΜΕΡΟΣ

Εισαγωγικές έννοιες για τις ακτινοβολίες

Διάκριση ακτινοβολιών

Ιονίζουσες – μη ιονίζουσες ακτινοβολίες

Ραδόνιο

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

Κινητή τηλεφωνία – κεραίες

Ασύρματα δίκτυα

Ηλεκτρικές συσκευές (φούρνοι)

Προφυλάξεις

ΤΡΙΤΟ ΜΕΡΟΣ

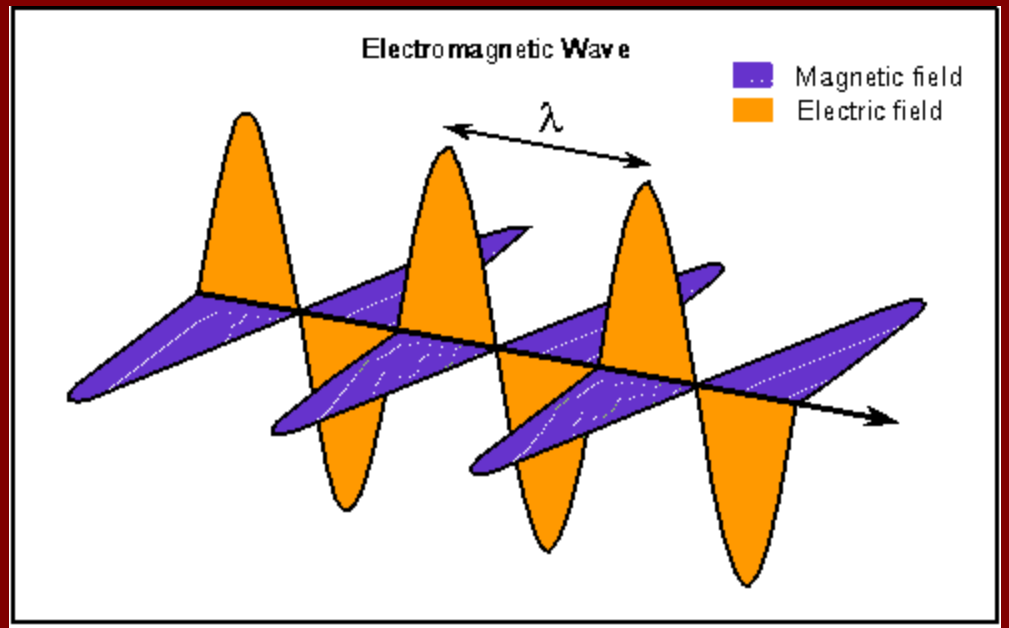
Συζήτηση

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ

Τι είναι ?

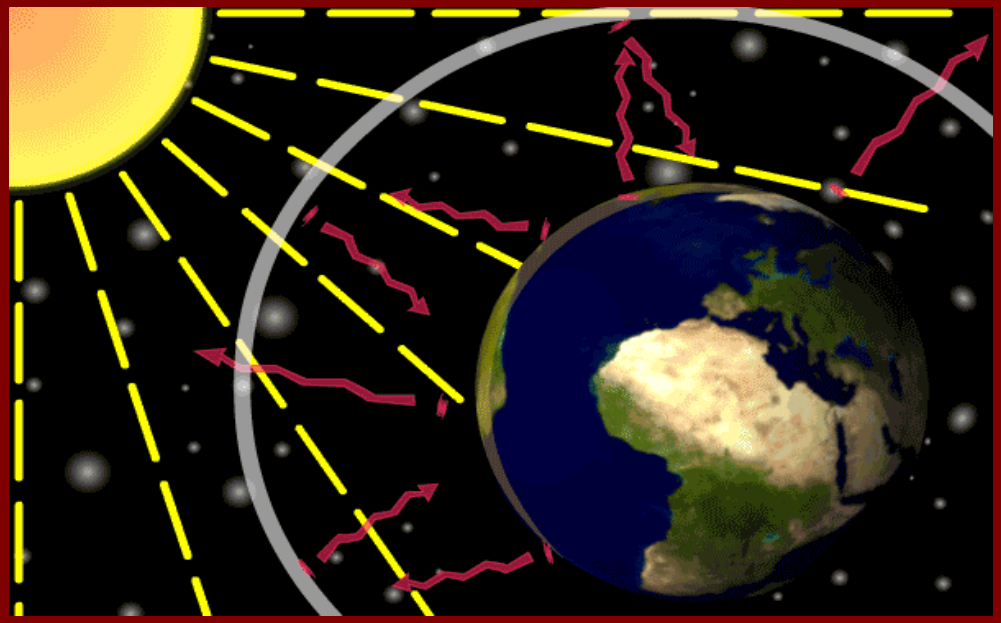
Ορισμός :

« Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι η εκπομπή ενέργειας στον χώρο με την μορφή ηλεκτρικών και μαγνητικών κυμάτων που ταλαντώνονται ταυτόχρονα σε κάθετα μεταξύ τους επίπεδα »

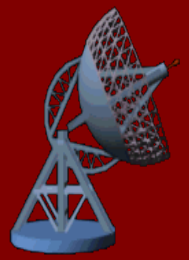


Από πού προέρχεται η Η/Μ ακτινοβολία;

Όλοι δεχόμαστε ακτινοβολία από ένα μεγάλο σύνολο φυσικών και τεχνητών πηγών που βρίσκονται παντού γύρω μας.



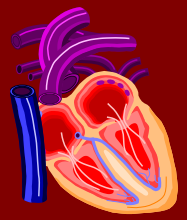
Η ακτινοβολία επιδρά στον οργανισμό κατά τρόπο πολύπλοκο, άλλοτε ευεργετικά και άλλοτε βλαβερά, ανάλογα με το είδος, την έντασή της και την ενέργεια που μεταφέρει



ΠΗΓΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑΣ

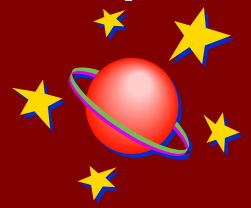
Ηλιακή Ακτινοβολία

Πυρηνική Ιατρική

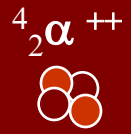


Ακτίνες Χ

Κοσμική Ακτινοβολία



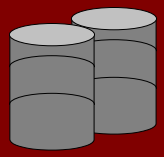
Ραδόνιο



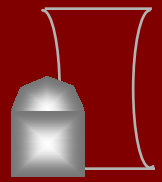
Καταναλωτικά προϊόντα

Ο ένας στον άλλο

Ραδιενεργά απόβλητα



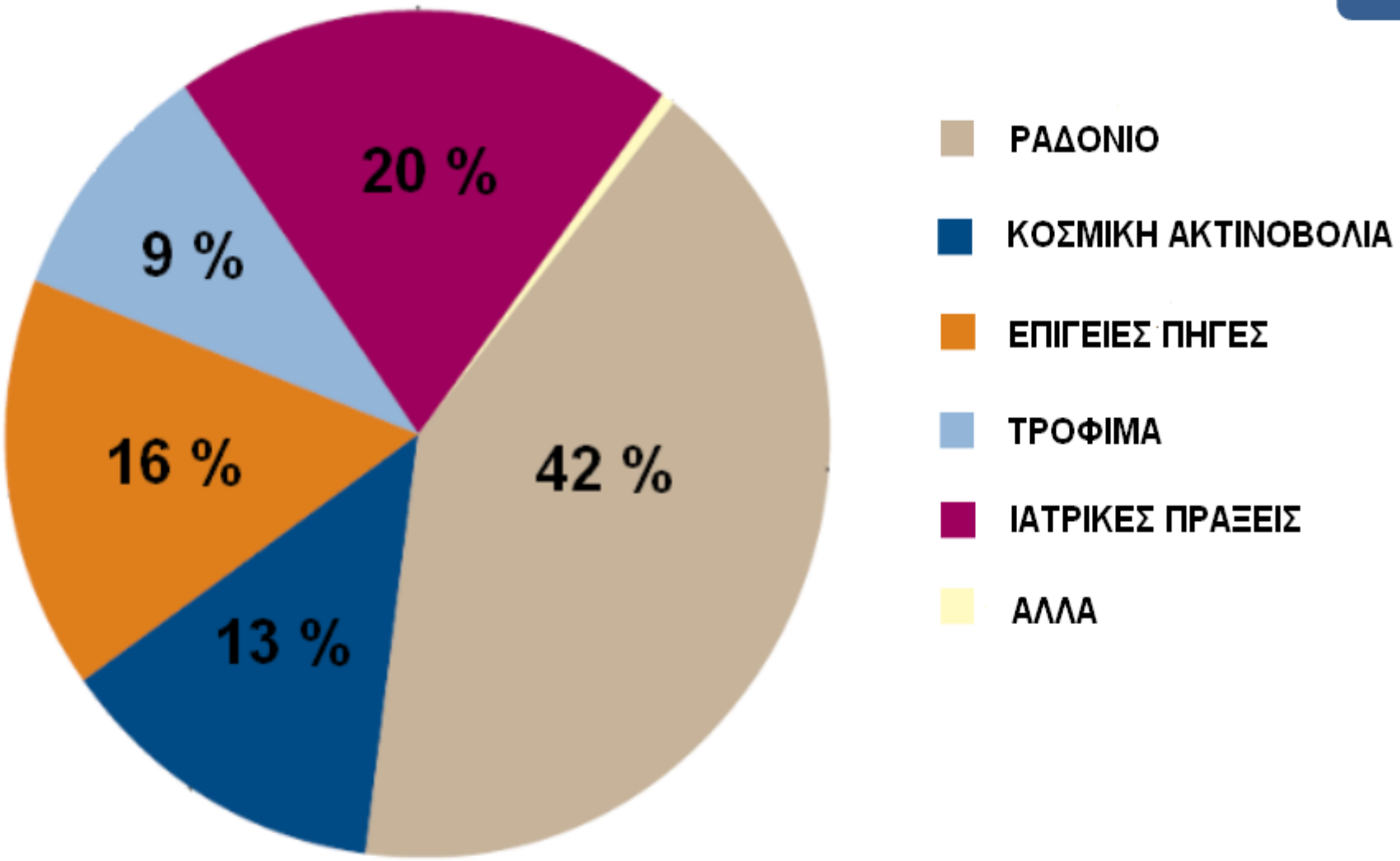
Πυρηνική Ενέργεια



Τρόφιμα και ποτά

Επίγεια ακτινοβολία

Η ακτινοβολία γύρω μας σε ποσοστά



Πώς αντιλαμβανόμαστε την ύπαρξή της;

Η ακτινοβολία :

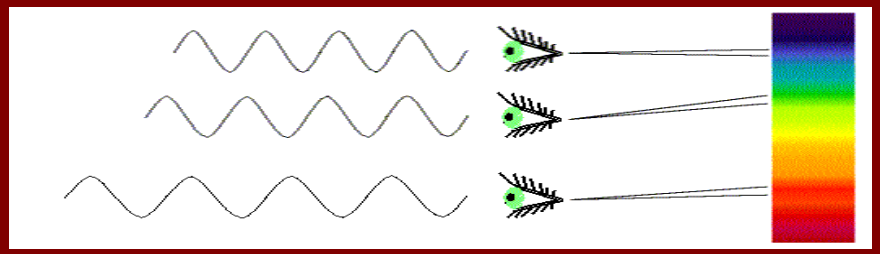
Δεν φαίνεται

Δεν μυρίζει

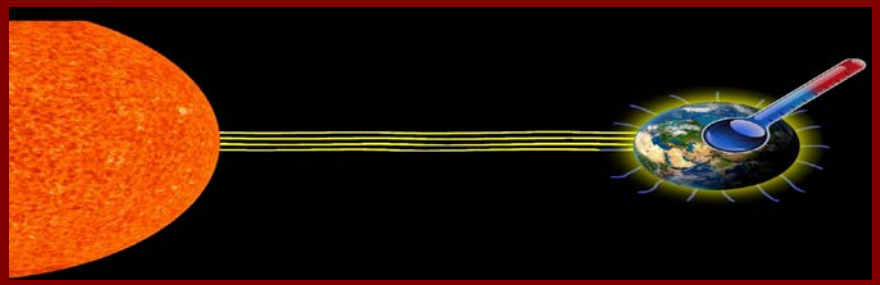
Δεν προκαλεί με την πρώτη επαφή άμεσα συμπτώματα

Ο άνθρωπος αντιλαμβάνεται την ύπαρξη μόνο μιας πολύ μικρής περιοχής του φάσματος των ακτινοβολιών:

το ορατό φως μέσω της όρασης



και τις υπέρυθρες ακτινοβολίες μέσω της θερμότητας.

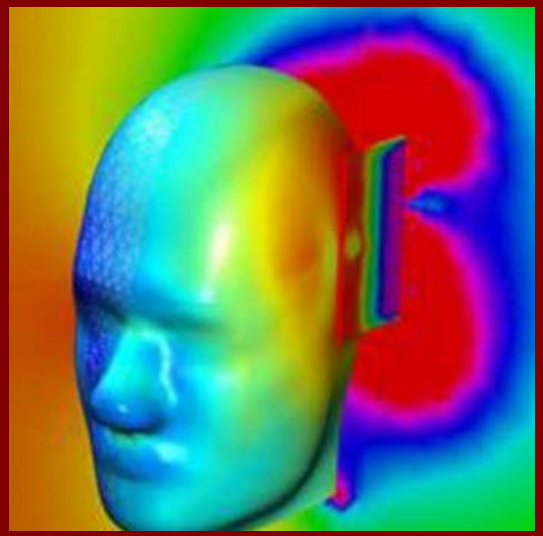


Οι υπόλοιπες ακτινοβολίες ήταν μέχρι πρότινος άγνωστες για τον άνθρωπο. Ο κόσμος τους άρχισε να γίνεται αντιληπτός τον τελευταίο αιώνα, λόγω της ανάπτυξης τεχνητών μέσων ανίχνευσής τους

Είναι επικίνδυνη η Η/Μ ακτινοβολία;

Θερμικές επιδράσεις

(Ακίνδυνη ….. Με προϋποθέσεις!)



Βιολογικές επιδράσεις

(Επικίνδυνη ….. Με προϋποθέσεις!)

ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ
ΚΑΙ
ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Τα μεγέθη που χαρακτηρίζουν την κάθε ακτινοβολία είναι

- η συχνότητα (f), (Hz)
- η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου (E), (Volt/m ή V/m)
- η ένταση του μαγνητικού πεδίου (G), ηοποία μετριέται σε Γκάους (G)
- η ισχύς του ηλεκτρομαγνητικού κύματος η οποία μετριέται σε Watt ή υποπολλαπλάσια αυτού (mW, μW)
- Η πυκνότητα ισχύος η οποία μετριέται σε Watt/m^2 ή mW/m^2 ή mW/cm^2 ή μW/cm^2

Η βλαπτικότητα της Η/Μ ακτινοβολίας καθορίζεται από τέσσερεις παράγοντες

1) Τη συχνότητα f (Hz)

2) Την πυκνότητα ισχύος (mW/cm2)

3) Τον ρυθμό απορρόφησης SAR (mW/gr)
(Specific Absorption Rate, ισχύς που απορροφάται από την μάζα του βιολογικού ιστού)

4) Τον χρόνο έκθεσης

Μην τρομάζετε. Ελάχιστα θα αναφερθούμε σήμερα σε αυτά !!!!!

Αρχικές έννοιες που θα χρησιμοποιήσουμε

- Φωτόνιο
- Ηλεκτρονιοβόλτ (eV)
- μιλιζίβερτ (mSv)
- Φάσμα συχνοτήτων (Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα)

Φωτόνιο

Για τις επιδράσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στην υγεία διευκολύνει να την θεωρήσουμε, αντί για κύμα, ως ροή φωτονίων. (Πλανκ 14-12-1900). (φωτόνια = μεταφορείς της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας)

Τα φωτόνια έχουν την συχνότητα του Η/Μ κύματος ενώ η ενέργεια (Ε) του φωτονίου είναι ανάλογη της συχνότητας του και δίδεται από την σχέση:

E = f x h όπου:

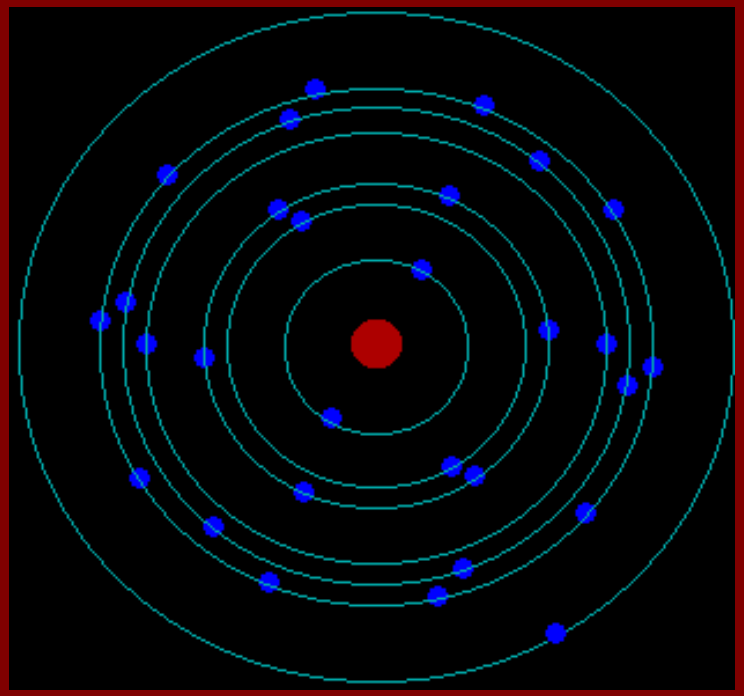
E = η ενέργεια του φωτονίου σε Joule (J)
f = η συχνότητα του ηλεκτρομαγνητικού κύματος σε Hz και
h = μια σταθερά γνωστή ως σταθερά του Plank

Με απλά λόγια, όσο μεγαλώνει η συχνότητα του Η/Μ κύματος (άρα και των φωτονίων), τόσο αυξάνεται και η ενέργεια που μεταφέρουν.

Ηλεκτρονιοβόλτ (eV)

eV VS Joule

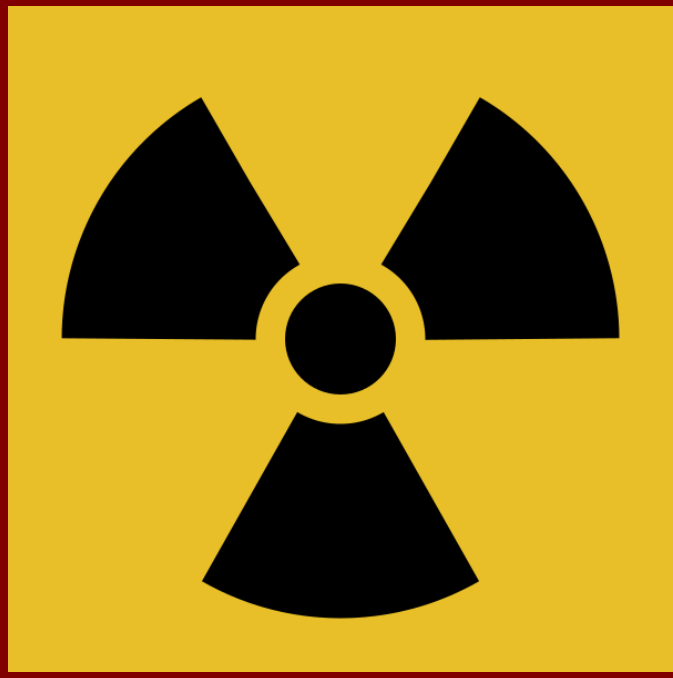
Επειδή το Joule (J) είναι τεράστιο για την μέτρηση της ενέργειας σε μοριακό επίπεδο, αντί γι'αυτό, χρησιμοποιείται ως μονάδα μέτρησης το ηλεκτρονιοβολτ (eV) που είναι μονάδα ενέργειας υποπολλαπλάσια του Joule κατά 19 τάξεις μεγέθους περίπου.



Θα δούμε παρακάτω ότι, όταν η ενέργεια των φωτονίων γίνει μεγαλύτερη από το όριο των 12 eV (περίπου), τότε η ακτινοβολία μπορεί να δημιουργεί ιοντισμό και αρχίζει να είναι δυνητικά επικίνδυνη για την υγεία.

μιλιζίβερτ (mSv)

Το **ζίβερτ** είναι μονάδα μέτρησης της ποσότητας ενέργειας που μεταβιβάζει η ακτινοβολία **στους ιστούς του σώματος**.



Ένα μιλιζίβερτ (mSv) είναι ένα χιλιοστό του ζίβερτ
1 sievert = 1000 millisievert (mSv)
1 sievert = 1.000.000 microsievert (μSv)
1 sievert = 1.000.000.000 nanosievert (nSv)

Η μέση ετήσια δόση στη Ελλάδα είναι περίπου 2 mSv, και μια ακτινογραφία θώρακα δίνει περίπου 0,1 mSv.

Φάσμα συχνοτήτων (Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα) (1/2)

Ηλεκτρομαγνητικό φάσμα ονομάζεται το εύρος της περιοχής συχνοτήτων που καλύπτουν τα ηλεκτρομαγνητικά κύματα.

Εκτείνεται θεωρητικά από σχεδόν μηδενικές συχνότητες έως το άπειρο.

Με βάση κάποιες χαρακτηριστικές ιδιότητες των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων χωρίζεται σε επιμέρους ζώνες α) τα ραδιοκύματα , β) τα μικροκύματα, γ) η υπέρυθρη ακτινοβολία, δ) η ορατή ακτινοβολία (φως), ε) η υπεριώδης ακτινοβολία, ζ) οι ακτίνες Χ και οι ακτίνες γ.

Φάσμα συχνοτήτων (Ηλεκτρομαγνητικό Φάσμα) (2/2)

Ζώνες του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος		
Περιοχή του φάσματος	**Περιοχή συχνοτήτων**	**Ενέργεια φωτονίων**
Ραδιοκύματα	0-300 MHz	$0\text{-}10^{-6}$ eV
Μικροκύματα	300 MHz - 300GHz	10^{-6} - 10^{-3} eV
υπέρυθρη ακτινοβολία	300GHz - 400THz	10^{-3} - 1,6eV
ορατή ακτινοβολία	400-800THz	1,6 - 3,2 eV
υπεριώδης ακτινοβολία	800THz - $3 \cdot 10^{17}$Hz	3eV - 2000eV
ακτίνες X	$3 \cdot 10^{17}$Hz - $5 \cdot 10^{19}$ Hz	1200 eV - $2,4 \cdot 10^{5}$ eV
ακτίνες γ	$5 \cdot 10^{19}$Hz - $3 \cdot 10^{22}$Hz	10^{5}eV - 10^{7}eV
Κοσμικές ακτίνες	$3 \cdot 10^{22}$Hz -	10^{7}eV -

ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

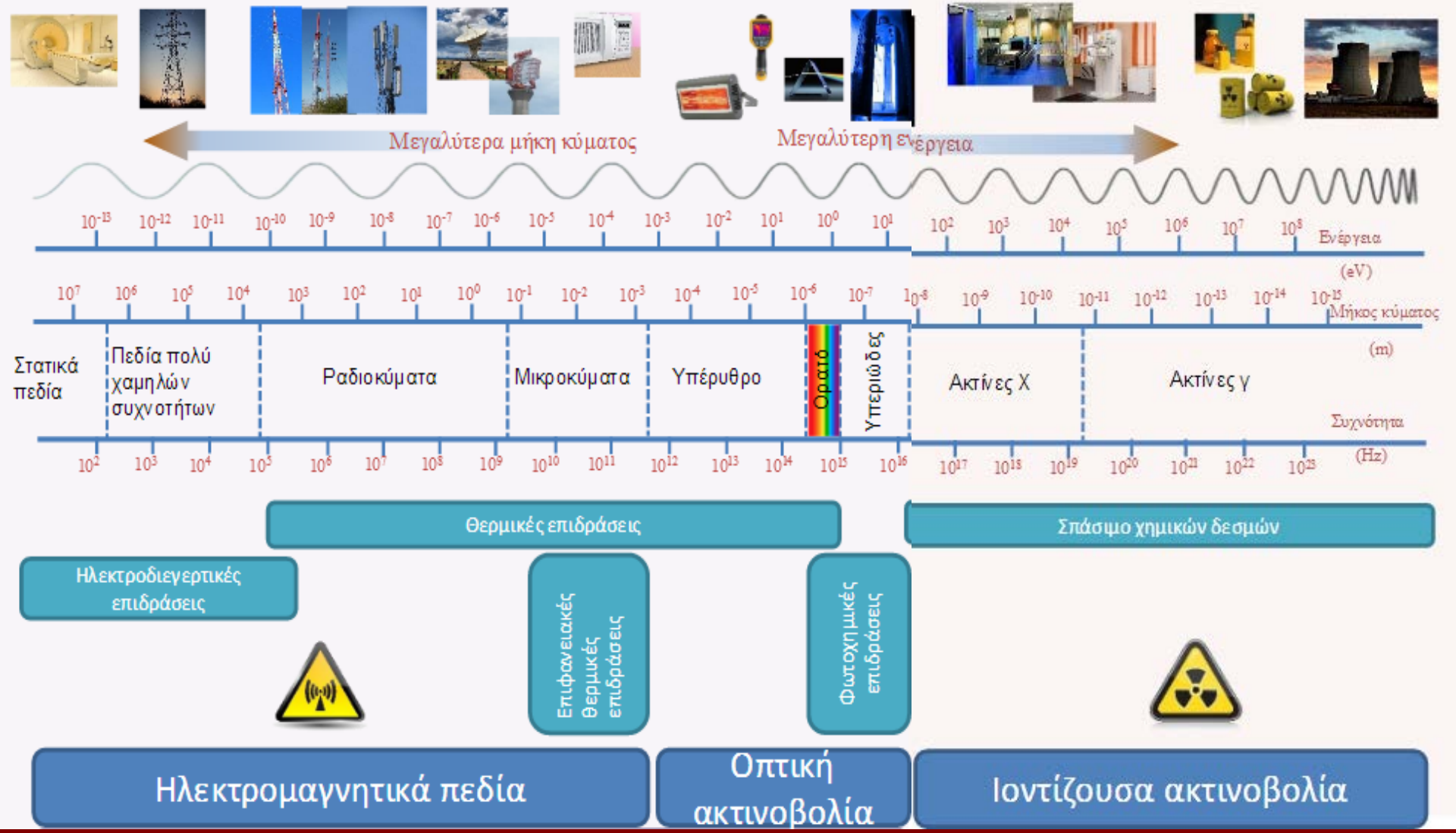
Οι ακτινοβολίες στο ηλεκτρομαγνητικό φάσμα διαιρούνται σε δύο μεγάλες κατηγορίες ανάλογα με την επίδρασή τους σε ζωντανούς οργανισμούς

- **ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ**

- **ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ**

Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία

Ιοντίζουσα ακτινοβολία



Συχνότητες < 10^{16} Hz

Συχνότητες > 10^{16} Hz

ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

Ποιές είναι και πως επιδρούν στους ζωντανούς οργανισμούς

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που έχει συχνότητα μεγαλύτερη από 10^{16} HZ χαρακτηρίζεται γενικά ως *ιοντίζουσα ακτινοβολία*

Η ιοντίζουσα ακτινοβολία περιλαμβάνει την υψηλής συχνότητας υπεριώδη ακτινοβολία, τις ακτίνες Χ και τις ακτίνες *γ*

Πεδίο συχνοτήτων της Ιοντίζουσας ακτινοβολίας

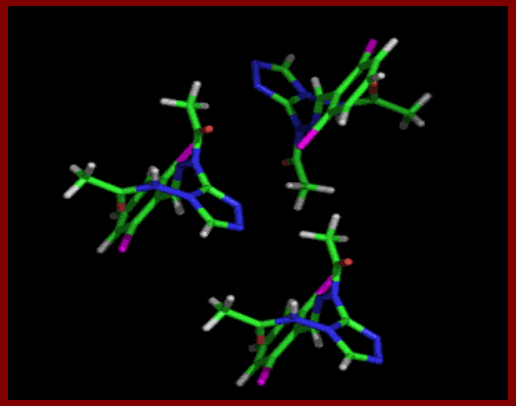
- 800 THZ – 3 x 10^{17} Hz Υπεριώδεις ακτίνες
- 3· 10^{17}Hz – 5 x 10^{19} Hz Ακτίνες Χ
- 5 ·10^{19}Hz – 3 x 10^{22} Hz Ακτίνες γ
- 3x10^{22} Hz - Κοσμικές ακτίνες

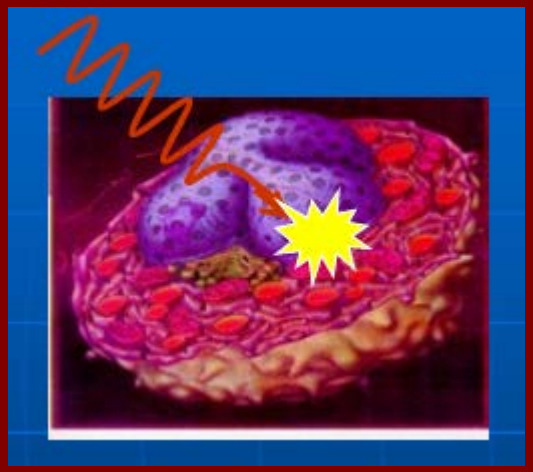
Τα φωτόνια αυτής της ακτινοβολίας μεταφέρουν ενέργεια ικανή να εισχωρήσει στην ύλη, να προκαλέσει ιοντισμό των ατόμων, να διασπάσει βίαια χημικούς δεσμούς και να προκαλέσει βιολογικές βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό.

Πως γίνεται όμως αυτό ?

Η ακτινοβολία επιδρά στο κέντρο της ζωής.

Στο κύτταρο





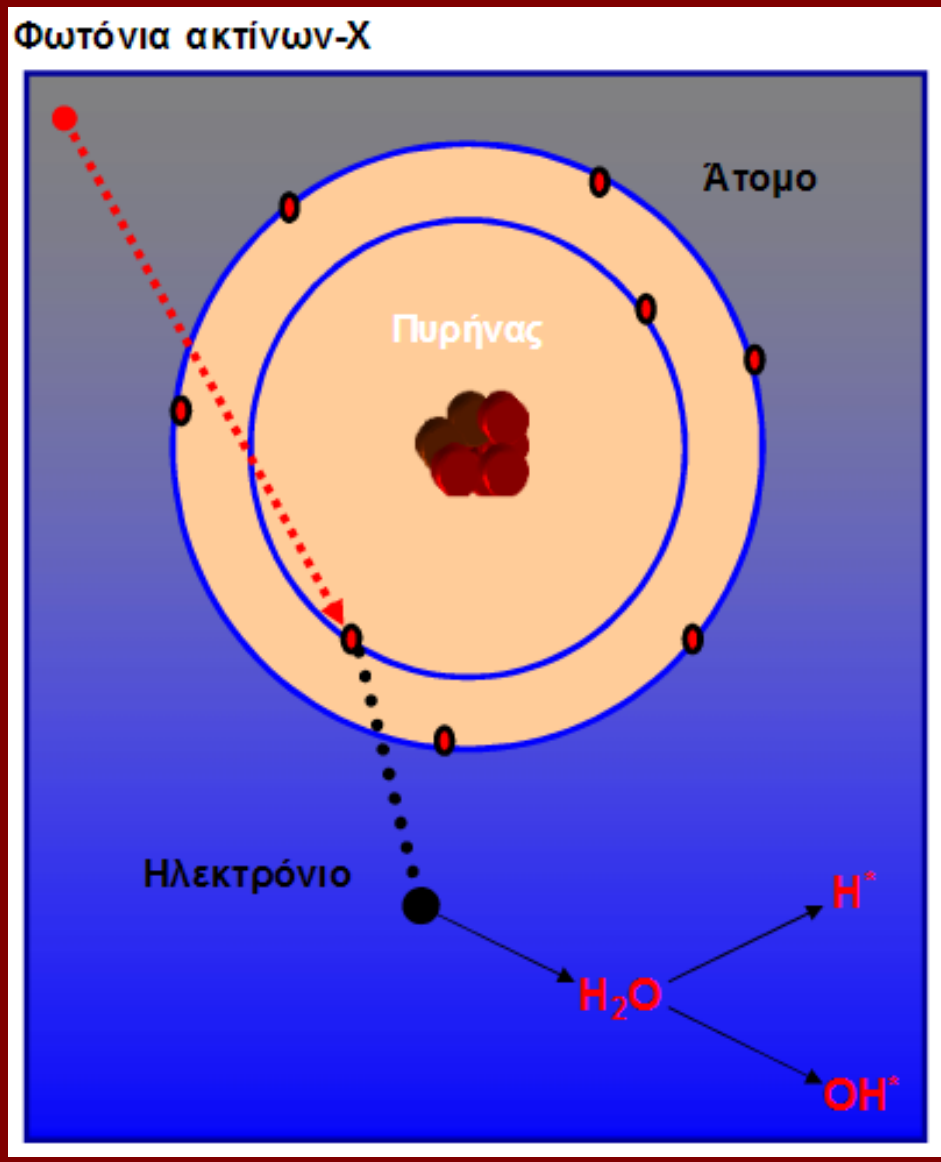
Χτυπάει τον πυρήνα

Αποτέλεσμα ……..

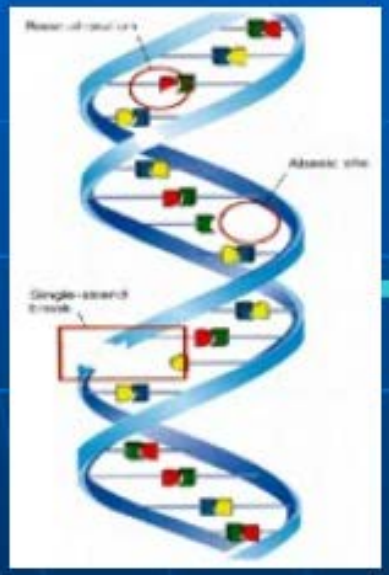
• **<u>Ιοντισμός:</u>** αφαίρεση ενός ή περισσοτέρων ηλεκτρονίων από τα άτομα ή μόρια της ύλης, που μετατρέπονται σε ιόντα

• Τα **<u>ελεύθερα ηλεκτρόνια</u>** που εγκαταλείπουν το άτομο, αντιδρούν με το H_2O της ζώσας ύλης

• Παράγονται **<u>ελεύθερες ρίζες</u>** OH και H , πολύ δραστικές και, μετά από μία σειρά χημικών αντιδράσεων, <u>αλλοιώνουν τη δομή και λειτουργία του DNA</u> με πιθανή πρόκληση καρκινογένεσης



Αποτελέσματα ακτινοβόλησης κυττάρου



Μετάλλαξη DNA

Επιζόν κύτταρο

Άμεσα αποτελέσματα

Απώτερα αποτελέσματα

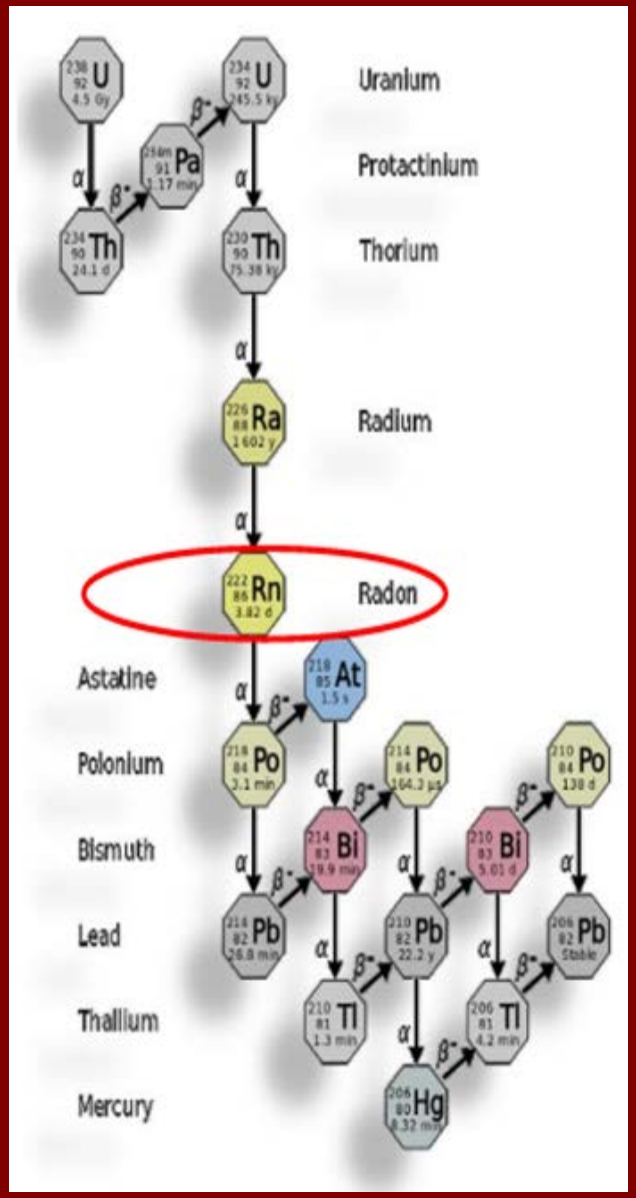
ΡΑΔΟΝΙΟ

Το ραδόνιο είναι ένα φυσικό ραδιενεργό αέριο που προέρχεται από την διάσπαση του ραδίου και αποτελεί την κύρια πηγή έκθεσης του ανθρώπου σε ραδιενέργεια

Είναι άχρωμο, άοσμο, άγευστο και αδρανές και προέρχεται από τη διάσπαση του ραδίου, θυγατρικό του ουρανίου.

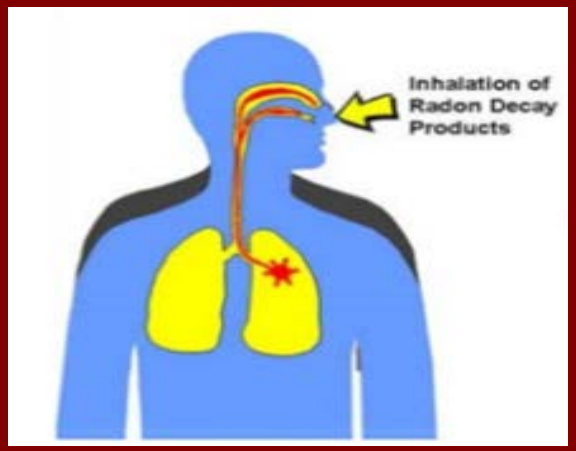
Λόγω της παρουσίας του ραδονίου στο έδαφος, στα πετρώματα και στο νερό, καθώς και στα προερχόμενα από αυτά οικοδομικά υλικά, το ραδόνιο βρίσκεται σε όλα τα κτίρια.

Η υψηλή συγκέντρωση ραδονίου ενέχει σημαντικό κίνδυνο για την υγεία.



ΓΙΑΤΙ ΕΙΝΑΙ ΒΛΑΒΕΡΟ ΤΟ ΡΑΔΟΝΙΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΓΕΙΑ

Μέσω της αναπνοής το ραδόνιο εισέρχεται στους πνεύμονες και τους ακτινοβολεί. Με την διάσπασή του μέσα στους πνεύμονες, αρχίζει να εκπέμπει σωματίδια άλφα, που μπορεί να προκαλέσουν βλάβες στις ευαίσθητες κυψελίδες του πνεύμονα, αυξάνοντας έτσι την πιθανότητα ανάπτυξης καρκίνου.



Λόγω των βιολογικών του επιπτώσεων, το ραδόνιο συγκαταλέγεται ανάμεσα στους καρκινογόνους παράγοντες και κατατάσσεται από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας στην ίδια κατηγορία με το τσιγάρο.

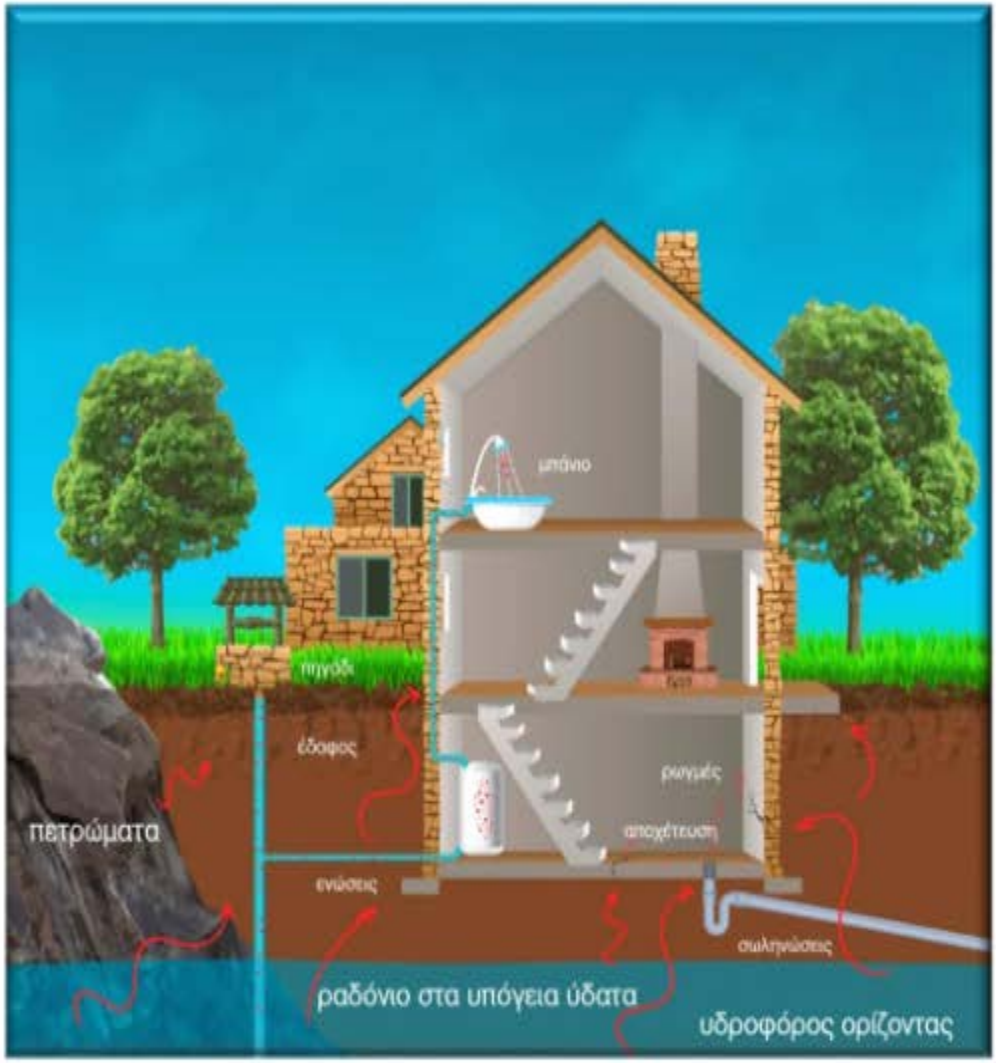
Το ραδόνιο συνδέεται με τον καρκίνο του πνεύμονα, η πιθανότητα εμφάνισης του οποίου είναι ανάλογη με τη συγκέντρωση ραδονίου στον εισπνεόμενο αέρα.

Το ραδόνιο ευθύνεται, στατιστικά, για δεκάδες χιλιάδες θανάτους κάθε χρόνο ανά τον κόσμο, με τους καπνιστές να διατρέχουν σημαντικά μεγαλύτερο κίνδυνο σε σχέση με τους μη καπνιστές.

Ραδόνιο στο εσωτερικό κατοικιών

Το ραδόνιο εισέρχεται στους εσωτερικούς χώρους μέσω:

- Των ρωγμών του δαπέδου
- Των ενώσεων των κατασκευών
- Των ρωγμών στους τοίχους
- Των κενών στις εισόδους των αγωγών
- Των κενών στους τοίχους
- Της παροχής του νερού



Παράγοντες που επηρεάζουν τη συγκέντρωση ραδονίου

- η θερμοκρασία
- οι καιρικές συνθήκες
- το είδος θεμελίωσης της οικοδομής πάνω στο έδαφος
- το ύψος του κτιρίου
- ο εξαερισμός
- η εκροή του ραδονίου από τα οικοδομικά υλικά και μάλιστα από τις εσωτερικές επιφάνειες και άλλοι...

Σύσταση της ΕΕ: επίπεδα δράσης για λήψη μέτρων όσον αφορά στη συγκέντρωση ραδονίου στο εσωτερικό αέρα των κατοικιών (400 Bq/m^3 για τις υπάρχουσες κατοικίες, 200 Bq/m^3 για τις νεόδμητες)

Τι γίνεται στην Ελλάδα….?

Η Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (EPA) έχει ορίσει ως ανώτερο επιτρεπτό όριο ραδονίου στο εσωτερικό των κατοικιών, των σχολείων και των χώρων εργασίας τα 150 μπεκερέλ ανά κυβικό μέτρο

Σύμφωνα με έρευνες, 12 σημεία του Ελληνικού χώρου ξεπερνούν κατά πολύ τα όρια ασφαλείας και 25 τα όρια κινδύνου

Περιοχές με τη μεγαλύτερη συσσώρευση ραδονίου στην Ελλάδα:

Νεράιδα Θεσπρωτίας 511 bq/m3
Μελιβοία Ξάνθης 460 bq/m3
Κέντρο Καβάλας Καβάλας 350 bq/m3
Σέλερο Ξάνθης 320 bq/m3
Πρασινάδα Δράμας 280 bq/m3
Μύκονος Κυκλάδων 280 bq/m3
Δεσκάτη Γρεβενών 279 bq/m3
Πεντάλοφο Κοζάνη 258 bq/m3
Νικίσιανη Καβάλας 237 bq/m3
Κέντρο Θεσ/νίκης Θεσσαλονίκης 220 bq/m3
Δοξάτο Δράμας 211 bq/m3
Γενισέα Ξάνθης 200 bq/m3

Μην τρομάζετε…….. Αυτά αλλάζουν !

Μέθοδοι για την μείωση του ραδονίου στα σπίτια

1. Αύξηση του αερισμού του σπιτιού (ιδιαίτερα των χαμηλών ορόφων) (μερικές φορές αυτό επαρκεί για να λύσουμε το πρόβλημα)

2. Σφράγισμα των σημείων εισόδου του ραδονίου στα σπίτια

3. Επιλογή μη ραδιενεργών κατασκευαστικών υλικών για νέες κατασκευές

4. Η μόνωση των ρωγμών στα κτήρια μπορεί επίσης να μειώσει την είσοδο ραδονίου ιδιαίτερα όταν γίνει σε ειδικά σημεία όπου το ραδόνιο εισέρχεται στο σπίτι

Παραδείγματα τιμών δόσης ραδιενέργειας:

Τα Ελληνικό όριο κοινού πληθυσμού που ορίζει η **νομοθεσία** είναι 0,11 μSv/h (1 mSv/έτος)

- 10ωρη πτήση με αεροπλάνο: **0,03 mSv**
- Ακτινογραφία θώρακα: **0,05 mSv**
- Αξονική τομογραφία: **10 mSv**
- Ραδόνιο (ετήσια έκθεση): **0,2-10 mSv (μέση τιμή 1,26 mSv)**
- Υπέδαφος (ετήσια έκθεση): **0,3-1 mSv (μέση τιμή 0,48 mSv)**
- Τροφές (ετήσια έκθεση): **0,2-1 mSv (μέση τιμή 0,29 mSv)**
- Κοσμική ακτινοβολία (ετήσια έκθεση): **0,3-1 mSv (μέση τιμή 0,39 mSv)**
- Ολική ετήσια έκθεση σε ραδιενέργεια από το φυσικό περιβάλλον: **1-13 mSv (μέση τιμή 2,4 mSv)**

ΜΗ ΙΟΝΤΙΖΟΥΣΕΣ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΕΣ

Ποιές είναι και πως επιδρούν στους ζωντανούς οργανισμούς

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που έχει συχνότητα μικρότερη από 10^{16} HZ χαρακτηρίζεται γενικά ως *μη ιοντίζουσα ακτινοβολία*

Η μη ιοντίζουσα ακτινοβολία περιλαμβάνει τις γραμμές μεταφοράς ρεύματος, τα ραδιοκύματα και τα μικροκύματα που εκπέμπονται από κεραίες επικοινωνιών (π.χ. κεραίες ραδιοφωνίας και τηλεόρασης, σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας), το ορατό φως, την υπεριώδη ακτινοβολία, και ένα μέρος της υπέρυθρης ακτινοβολίας

Μή ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

- 0 Hz - 300 MHz ραδιοκύματα
- 300 MHz – 300 GHz μικροκύματα
- 300 GHz – 400 THz υπέρυθρες ακτίνες
- 400 MHz – 800 MHz φώς

Η μη ιοντίζουσα ακτινοβολία μεταφέρει σχετικά μικρή ενέργεια, που δεν προκαλεί ιοντισμό, είναι ικανή όμως να προκαλέσει ηλεκτρικές, χημικές και θερμικές επιδράσεις στον οργανισμό

Πιο συγκεκριμένα ……

Τα φωτόνια των μη ιονιζουσών ακτινοβολιών, λόγω της χαμηλής τους συχνότητας δεν έχουν επαρκή ενέργεια για να μπορούν να διασπάσουν μοριακούς δεσμούς, αλλά απλός προκαλούν ταλάντωση των μορίων αυξάνοντας την θερμοκρασία στην περιοχή σύγκρουσης.

Αν δηλαδή ένα χαμηλότερης συχνότητας φωτόνιο προσπέσει σε ένα μόριο νερού αυτό που επιτυγχάνει είναι να αυξήσει την κινητικότητα του νερού, δηλαδή απλά προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του.

Στην αρχή αυτή βασίζεται η λειτουργία των φούρνων μικροκυμάτων ή του γκριλ για το ζέσταμα και το ψήσιμο φαγητών, η θέρμανση μας από τον ήλιο ή το τζάκι κ.λπ.

Η άμεση επίδραση δηλαδή των μη ιονιζουσών ακτινοβολιών είναι να προκαλούν αύξηση θερμοκρασίας και όχι επικίνδυνες διασπάσεις.

Για να είναι μάλιστα αισθητή η αύξηση της θερμοκρασίας θα πρέπει η ισχύς της ακτινοβολίας να είναι αρκετά υψηλή.

Αυτός είναι ο λόγος που δεν κινδυνεύουμε όταν ζεσταινόμαστε από το τζάκι μας από την υπέρυθρη ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που εκπέμπει, η οποία μάλιστα είναι πολύ υψηλής ισχύος. (αρκετών KW)

Στις μη ιονίζουσες ακτινοβολίες, επειδή το κύριο θέμα είναι η θερμοκρασιακή αύξηση, το ενδιαφέρον δεν είναι στην απορροφώμενη δόση όπως συμβαίνει στις ιονίζουσες, αλλά εδώ εστιάζεται στο **ρυθμό** απορρόφησης ενέργειας δηλαδή στην απορροφώμενη ισχύ ανά μονάδα βάρους. Η απορροφώμενη ισχύς ανά Kgr σωματικού ιστού είναι γνωστή και ως **SAR** (Specific Absorption Rate) και εκφράζεται σε W / Kgr.

Υπάρχει ομοφωνία από όλους τους διεθνείς οργανισμούς ότι μέγιστο ασφαλές όριο απορρόφησης ισχύος (είναι θεμελιώδης περιορισμός) για ολόσωμη έκθεση του σώματος του ανθρώπου είναι τα 4 W / Kgr.

Οι διεθνείς οργανισμοί επιβάλουν κανόνες ώστε για απόλυτη ασφάλεια η έκθεση του γενικού πληθυσμού να περιορίζεται στο μόλις 2% του ανωτέρω θεμελιώδους ορίου, δηλαδή στα 0,08 W /Kgr.

Τα κλινικά συμπτώματα που μπορούν να εμφανιστούν μετά από έντονη έκθεση σε μεγάλες δόσεις μη ιονίζουσας Η/Μ - ακτινοβολίας είναι:

- Αίσθημα φλόγωσης τοπικά
- Τοπικό μούδιασμα & πόνο
- Ερυθρότητα περιοχής
- Πονοκέφαλος (ήπιος)
- Ζάλη – ναυτία (ίλιγγος)
- Νευρικότητα
- Ανορεξία – δυσφαγία
- Αύξηση αρτηριακής πίεσης

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ ΜΗ ΙΟΝΙΖΟΥΣΩΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΩΝ

1000 W/m^2	επικίνδυνη
400 W/m^2	σίγουρα προβλήματα
40 W/m^2	ίσως προβλήματα
10 W/m^2	όρια FCC γιά τήν ζώνη 2 GHz
5 W/m^2	όρια FCC γιά τήν ζώνη 900 MHz
0,1 W/m^2	όριο BTS
0,002 W/m^2	συνήθης τιμή

ΕΕΑΕ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
GREEK ATOMIC ENERGY COMMISSION

Είναι πρακτικά αδύνατο να αποδειχθεί επιστημονικά ότι οποιοσδήποτε παράγοντας είναι εντελώς ακίνδυνος για την υγεία, ενώ αντίθετα είναι πολύ πιο εύκολο να αποδειχθεί ότι είναι, έστω και σε μικρό βαθμό, επικίνδυνος

Το άγχος μας για το πώς να προφυλαχθούμε από την ακτινοβολία, είναι ένας δρόμος που δεν τελειώνει ποτέ…….!!!!

10 λεπτά διάλειμμα

ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ

Κινητή τηλεφωνία – κεραίες

Ασύρματα δίκτυα

Ηλεκτρικές συσκευές (φούρνοι)

Προφυλάξεις

ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ - ΚΕΡΑΙΕΣ

Κινητά τηλέφωνα

Τα κινητά τηλέφωνα είναι πομποδέκτες ραδιοκυμάτων χαμηλής ισχύος, οι οποίοι με τη βοήθεια κατάλληλης ενσωματωμένης κεραίας και ηλεκτρονικού εξοπλισμού μετατρέπουν τη φωνή και τα ψηφιακά δεδομένα σε ραδιοκύματα και το αντίστροφο

Σταθμοί βάσης

Σταθμός βάσης είναι το σύνολο των εγκαταστάσεων που τοποθετούνται σε μια περιοχή για την εξυπηρέτηση ενός δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Αποτελούνται από:

• Κεραίες εκπομπής και λήψης ηλεκτρομαγνητικών σημάτων από και προς τα κινητά τηλέφωνα.

• Μικροκυματικές κεραίες ασύρματων ζεύξεων για την σύνδεση του σταθμού με το κέντρο,

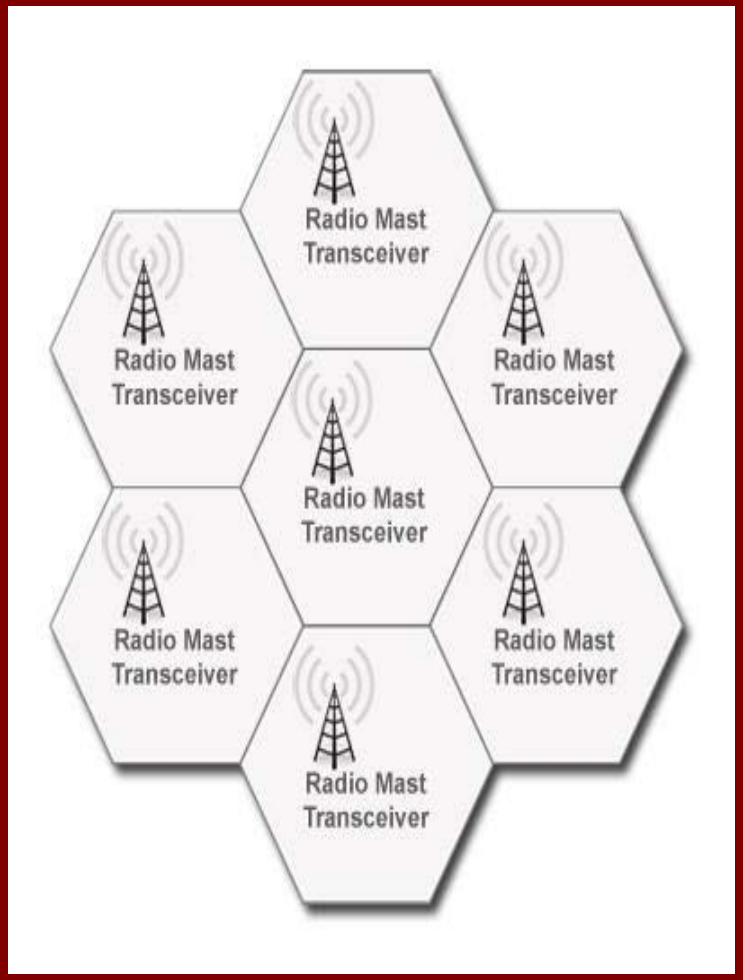
Ισχύς σταθμών βάσης

Τα τυπικά επίπεδα ισχύος για ένα σταθμό βάσης είναι 40 W για σταθμούς βάσης σε αραιοκατοικημένες αγροτικές περιοχές, 10 W για σταθμούς σε αστικό περιβάλλον και κάτω από 1 W για κεραίες ασύρματων δικτύων εσωτερικού χώρου.

Κυψελωτό δίκτυο κινητής τηλεφωνίας

Το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας αποτελείται από γεωγραφικές περιοχές γνωστές ως κυψέλες, γι αυτό και ονομάζεται κυψελοειδές ή κυψελωτό δίκτυο.

Σε κάθε κυψέλη υπάρχει ένας σταθμός Βάσης που επικοινωνεί με τα κινητά τηλέφωνα στο κοντινό περιβάλλον του δηλαδή στην κυψέλη του.

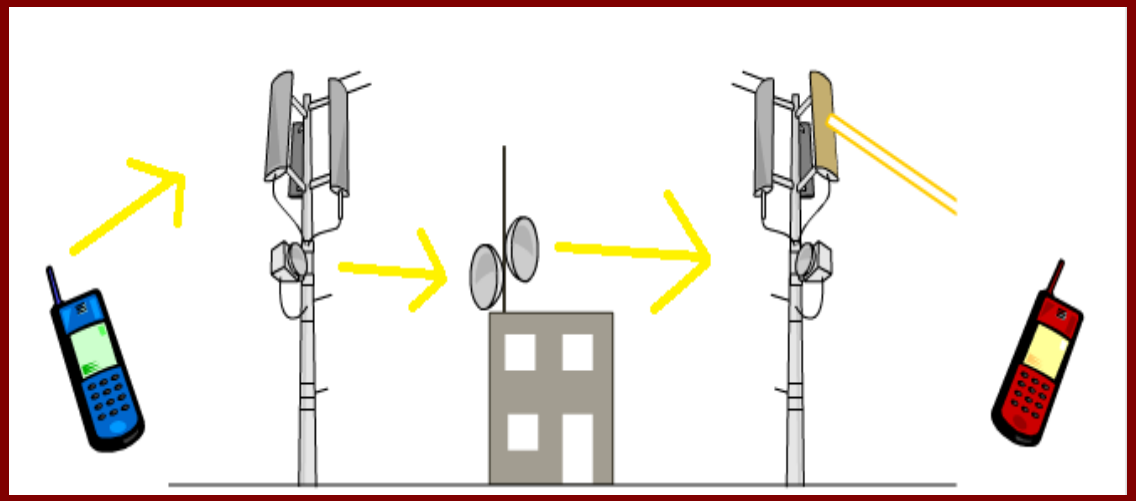


Ισχύς εκπομπής κινητών τηλεφώνων

Τα κινητά τηλέφωνα εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία μόνο κατά την διάρκεια της τηλεφωνικής μας επικοινωνίας

Σε κατάσταση “standby” : α) το επίπεδο της ισχύος μειώνεται και β) ανά κάποια λεπτά, εκπέμπει ένα βραχύ παλμό προς το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας με το οποίο συνδέεται για να δηλώσει ότι βρίσκεται στη συγκεκριμένη περιοχή

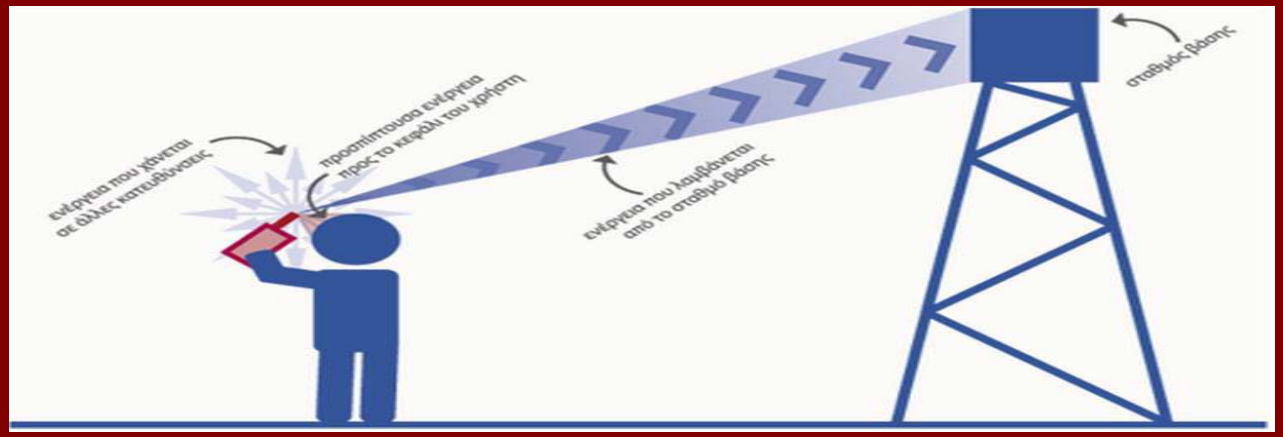
Όταν το κινητό τηλέφωνο είναι κλειστό, δεν εκπέμπει



Παράγοντες που επηρεάζουν την έκθεση από τη χρήση κινητών τηλεφώνων

Το επίπεδο ΕΡΑ που προκαλεί το τηλέφωνο στο κεφάλι εξαρτάται από σειρά παραγόντων όπως

- ο τύπος του κινητού τηλεφώνου
- η πραγματική ισχύς εξόδου του κινητού τηλεφώνου
- ο χρόνος ομιλίας κατά τη διάρκεια μιας κλήσης και
- η απόσταση του κινητού από το κεφάλι του χρήστη.



Όρια για τα κινητά τηλέφωνα

Για τα κινητά τηλέφωνα, τα όρια ασφαλούς έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία ορίζονται μέσω του Ειδικού Ρυθμού Απορρόφησης (ΕΡΑ). Ο ΕΡΑ εκφράζεται σε Watt ανά χιλιόγραμμο μάζας σώματος (W/kg) και δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2W/kg τοπικά

Φυσικό Μέγεθος	Όρια ΕΕ (W/kg)	Ελληνικά όρια[1]	
		70% ορίων ΕΕ (W/kg)	60% ορίων ΕΕ (W/kg)
Μέσος ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) ολόκληρου του σώματος	0,08	0,056	0,048
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) στο κεφάλι και στον κορμό	2	1,4	1,2
Τοπικός ρυθμός ειδικής απορρόφησης (SAR) στα άκρα	4	2,8	2,4

1. Στο περιβάλλον σταθμών κεραιών

Συμβουλές για ασφαλέστερη χρήση του κινητού τηλεφώνου

- Αγοράζετε κινητό με μικρότερο αναγραφόμενο EPA
- Χρησιμοποιείτε ανοιχτή ακρόαση ή καλώδιο hands-free
- Μην έχετε το τηλέφωνο στην τσέπη σας όταν μιλάτε από hands free, καθώς τα γεννητικά όργανα είναι ιδιαίτερα ευαίσθητα στις ασύρματες ακτινοβολίες
- Περιορίστε το χρόνο ομιλίας σας (επικοινωνήστε καλύτερα με SMS)
- Προτιμήστε τις σταθερές τηλεφωνικές γραμμές, ιδιαίτερα όταν κάνετε κλήσεις μεγάλης διάρκειας.
- Προτιμήστε να κάνετε κλήσεις όταν έχετε σήμα 3G καθώς η εκπεμπόμενη ακτινοβολία του κινητού είναι πολύ λιγότερη από ότι όταν έχετε σήμα 2G

- Αποφεύγετε να χρησιμοποιείτε το κινητό τηλέφωνο σε σημεία με κακό σήμα όπου το τηλέφωνο εκπέμπει σε πλήρη ισχύ για να συνδεθεί (καλύτερο σήμα υπάρχει συνήθως δίπλα στα παράθυρα)

- Αποφεύγετε τη χρήση του κινητού τηλεφώνου στο αυτοκίνητο, σε τρένα, πλοία, λεωφορεία κλπ αφού η ακτινοβολία του ανακυκλώνεται εσωτερικά ανακλώμενη στις μεταλλικές επιφάνειες, ενώ καθώς μετακινήστε το κινητό εκπέμπει σε πλήρη ισχύ γιατί συνεχώς προσπαθεί να συνδεθεί με την πλησιέστερη κεραία.

- Να αποφεύγετε η χρήση κινητού τηλεφώνου από παιδία και εγκύους

Που υπάρχουν κεραίες κινητής τηλεφωνίας;

Ιδιαίτερα σε αστικές περιοχές, οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας είναι συχνά καμουφλαρισμένες σαν θερμοσίφωνες, πινακίδες, καμινάδες, μέσα σε καμπαναριά κ.α. για να αποφευχθούν οι αντιδράσεις από τους γείτονες.

Οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας είναι εγκατεστημένες
στις οροφές κατοικιών και χώρων εργασίας και σε υψώματα
δίπλα σε δρόμους μεγάλης κυκλοφορίας
σε κτίρια του ΟΤΕ
σε κτίρια εταιρειών
σε εργοστάσια
σε περιοχές με πολλά γραφεία και καταστήματα

ΙΣΧΥΣ ΚΕΡΑΙΩΝ

Σε αραιοκατοικημένες περιοχές οι κεραίες εκπέμπουν με μεγαλύτερη ισχύ και έχουν ακτίνα κάλυψης ως 20km (υπερκυψέλες)

Στις αστικές περιοχές χρησιμοποιούνται κεραίες με μικρότερη ισχύ (μακροκυψέλες με ακτίνα κάλυψης μέχρι 20 Km και μικροκυψέλες μέχρι 1 Km)

Όσο πιο πυκνοκατοικημένη η περιοχή, τόσο περισσότερες οι κεραίες

Υπάρχει κάποιος χάρτης με τις κεραίες κινητής τηλεφωνίας;

Στη σελίδα της ΕΕΤΤ θα βρείτε χάρτη με τις κεραίες κινητής τηλεφωνίας της περιοχής σας.

Εισάγοντας τη διεύθυνση σας μπορείτε να επιλέξετε να εμφανιστεί η λίστα των κεραιών κινητής τηλεφωνίας που βρίσκονται σε απόσταση <250 μέτρων ή <500 μέτρων ή σε μεγαλύτερη απόσταση από την κατοικία ή το χώρο εργασίας σας.

Πώς μπορώ να μάθω αν μια εγκατεστημένη κεραία έχει άδεια;

Μπορείτε να απευθυνθείτε στην ΕΕΤΤ, η οποία διατηρεί μητρώο με όλες τις άδειες κατασκευών κεραιών που αυτή εκδίδει.

Για την παροχή της σχετικής πληροφορίας, απαιτείται η υποβολή έγγραφου και επώνυμου αιτήματος στην ΕΕΤΤ με αναφορά λεπτομερών στοιχείων για την ακριβή θέση της κατασκευής κεραίας. Χρήσιμο είναι να συμπεριλάβετε και φωτογραφίες της εγκατάστασης.

Η σελίδα της ακτινοβολίας

www.eeae.gr

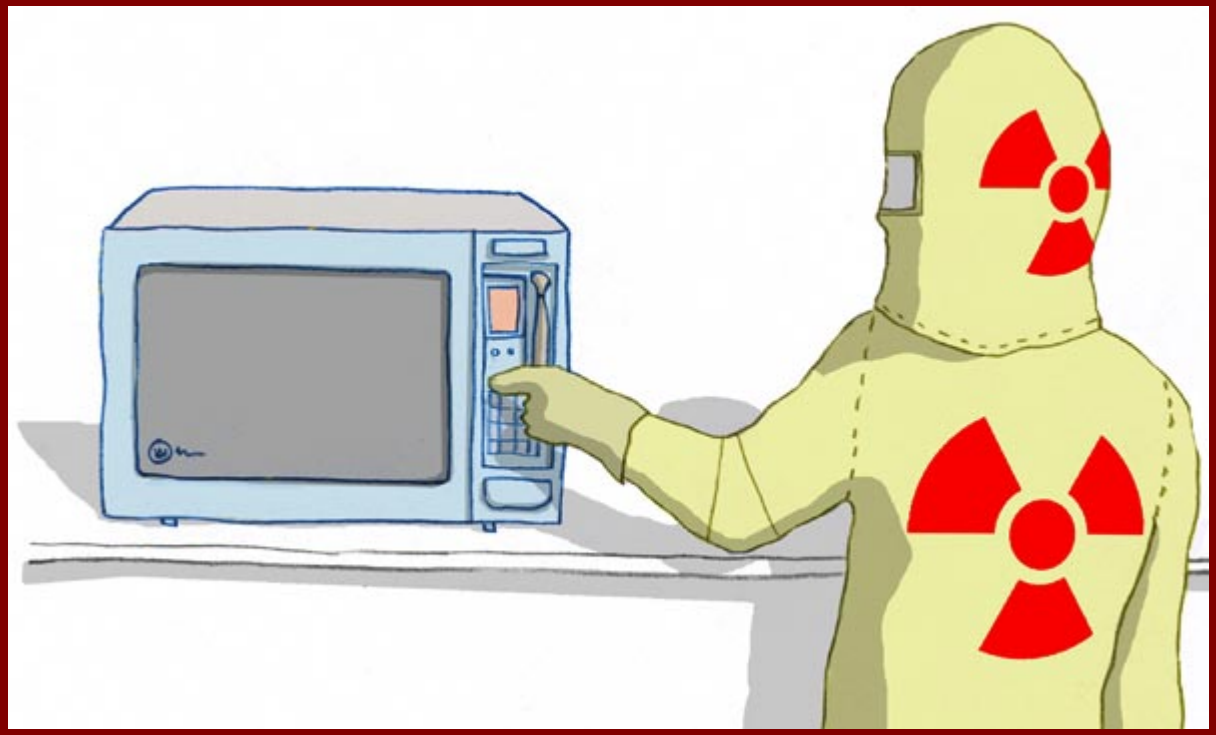
ΆΛΛΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

(Φούρνος μικροκυμάτων, Router κ.λ.π)

Φούρνος μικροκυμάτων

Στους φούρνους μικροκυμάτων επιτρέπεται διαρροή 5 mW/cm2, δηλαδή 50.000 mW/m2 , σε απόσταση περίπου 5 cm

Εφόσον η ισχύς μειώνεται ανάλογα με το τετράγωνο της απόστασης, σε μισό μέτρο μακριά, η ισχύς του σήματος δεν θα υπερβαίνει τα 0,05 mW/cm^2 ή 500 mW/m^2



ΤΙ ΝΑ ΠΡΟΣΕΧΕΤΕ

- Μη στέκεστε για μεγάλα χρονικά διαστήματα μπροστά στο φούρνο την ώρα λειτουργίας του. Κρατήστε μια απόσταση γύρω στο 0,5-1 μέτρο από αυτόν, όταν τον θέτετε σε λειτουργία
- τα παιδιά, καθώς και οι γυναίκες σε περίοδο εγκυμοσύνης, αντίθετα με ότι συχνά ακούγεται, δεν φαίνεται να κινδυνεύουν περισσότερο από την έκθεση μπροστά στο φούρνο μικροκυμάτων. Ισχύει και εδώ η τήρηση της ασφαλούς απόστασης από το φούρνο (0,5-1 μέτρο)

ROUTER

Μπορεί να είναι το WiFi επικίνδυνο με βάση την ακτινοβολία του?

Η συχνότητα του WiFi βρίσκεται μεταξύ των 2.4 και 5GHz και επομένως ανάμεσα στα κινητά και το τηλεκοντρόλ.

Σίγουρα, λοιπόν, απέχει πολύ από τις ακτινοβολίες που μπορούν να προξενήσουν ιονισμό

Με δεδομένο πως η ακτινοβολία του ηλίου περιέχει και υπεριώδεις ακτινοβολίες, είναι κυριολεκτικά πιο επικίνδυνο, από άποψη ακτινοβολίας, το να περπατάμε στο δρόμο μια ηλιόλουστη μέρα από το να είμαστε εκτεθειμένοι στην ακτινοβολία του WiFi.

Παίζει ρόλο το πόσα πολλά router και δίκτυα υπάρχουν γύρω μας?

Ορισμένοι άνθρωποι αποδέχονται μεν πως ένα router δεν έχει την ισχύ για να προξενήσει οποιουδήποτε είδους ζημιά, αλλά ανησυχούν πως σε μια πολυκατοικία είναι δυνατόν να είμαστε εκτεθειμένοι σε 30-40 δίκτυα που να βλέπουμε, και ακόμα και σε κρυφά δίκτυα.

Ακόμα λοιπόν κι αν είχαμε γύρω μας 10.000 router του 0,1W, θα έπρεπε με κάποιο τρόπο να εστιάσουμε την ακτινοβολία από όλα τους για να έχουμε το ίδιο αποτέλεσμα με ένα φούρνο μικροκυμάτων.

Με 30, 40, ή ακόμα και 100 router, όσο και να εστιάζαμε την ακτινοβολία τους, δεν θα καταφέρναμε απολύτως τίποτα.

Συμπέρασμα

Μολονότι η επιστημονική έρευνα μέχρι σήμερα τουλάχιστον δεν κατέδειξε απολύτως, ότι οι μη ιονίζουσες ακτινοβολίες προκαλούν οπωσδήποτε βλάβες στους ζωντανούς οργανισμούς, εν τούτοις η λαϊκή σοφία της παροιμίας «κάλλιο γαϊδουρόδενε παρά γαϊδουρογύρευε» βρίσκει εν προκειμένω την απόλυτη εφαρμογή της

Όσο ελάχιστες και αν αποδειχθεί στο μέλλον ότι είναι οι επιπτώσεις των ραδιοκυμάτων, αλλά και των υπολοίπων μη ιονιζουσών ακτινοβολιών, στην υγεία των ανθρώπων, οι ασφαλέστερες δόσεις πού μπορεί να πάρει κανείς από αυτές είναι οι μηδενικές, πολύ περισσότερο επειδή οι δόσεις αυτές είναι προσθετικές, η κάθε επόμενη δηλαδή προστίθεται στις προηγούμενες

Έτσι μέχρι ν' αποδειχθεί απολύτως ότι οι ακτινοβολίες αυτές δεν είναι επιζήμιες για τον οργανισμό μας, θα πρέπει να είμαστε φειδωλοί στη χρήση των συσκευών πού τις παράγουν και να λαμβάνομε τά ενδεικνυόμενα μέτρα προστασίας, ιδιαίτερα για τους αναπτυσσόμενους οργανισμούς, όπως είναι τά έμβρυα, τά νεογέννητα και τά παιδιά

ΜΕΡΟΣ ΤΡΙΤΟ

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ - ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας!

Ο επιστήμονας δεν μελετά τη φύση επειδή αυτό είναι χρήσιμο.
Την μελετά γιατί αυτό τον ευχαριστεί.
Και τον ευχαριστεί διότι η φύση είναι όμορφη.
Εάν η φύση δεν ήταν όμορφη, τότε δεν θα άξιζε τον κόπο να τη γνωρίσουμε.
Και αν δεν άξιζε τον κόπο να τη γνωρίσουμε, τότε δεν θα άξιζε να ζούμε.

Henri Poincar