

***Η ακτινοβολία... παντού γύρω μας.
Κίνδυνοι και προφυλάξεις***

***Άννα Μαστοράκου
Πρόεδρος ΙΣΠ
Διακείμενος Σχολή 18/01/20***

Η φυσική ακτινοβολία είναι παντού

Κοσμικές ακτίνες

Σώματα

Φυτά

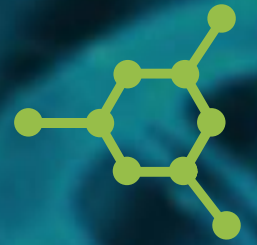
Ραδιενεργό έδαφος και
πέτρες

Ραδόνιο

Η ακτινοβολία είναι μέρος της φύσης

*Ζούμε σε θάλασσα
ακτινοβολίας*

Ιστορική αναδρομή



1860 – Maxuei JC – έννοια του ηλεκτρομαγνητισμού ως κύμα και ενέργεια που ταξιδεύει με την ταχύτητα του φωτός.

1895 - Ο Wilhem Conrad Roentgen ανακάλυψε ακτινογραφίες και το 1901 έλαβε το πρώτο βραβείο Νόμπελ για τη φυσική.

1903 - Η Marie Curie και ο Pierre Curie, μαζί με τον Henri Becquerel →βραβείο Νόμπελ στη φυσική για την κατανόηση της ραδιενέργειας και του ουρανίου.

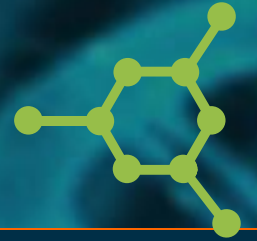
1942 - Ο Enrico Fermi → πρώτη συνεχή πυρηνική αλυσιδωτή αντίδραση

1945 - Πυρηνικές βόμβες στην Ιαπωνία (Hiroshima, Nagasaki).

1986 – Πυρηνικό δυστύχημα στο Chernobyl (έκρηξη και τήξη του πυρήνα).

2011 – Πυρηνικό δυστύχημα στη Fukushima (τσουνάμι).

Ακτινοβολία και οι Πηγές της



Η ακτινοβολία είναι η εκπομπή ή η μετάδοση ενέργειας υπό μορφή κυμάτων ή σωματιδίων διαμέσου χώρου ή μέσω υλικού υλικού.

Μορφές:

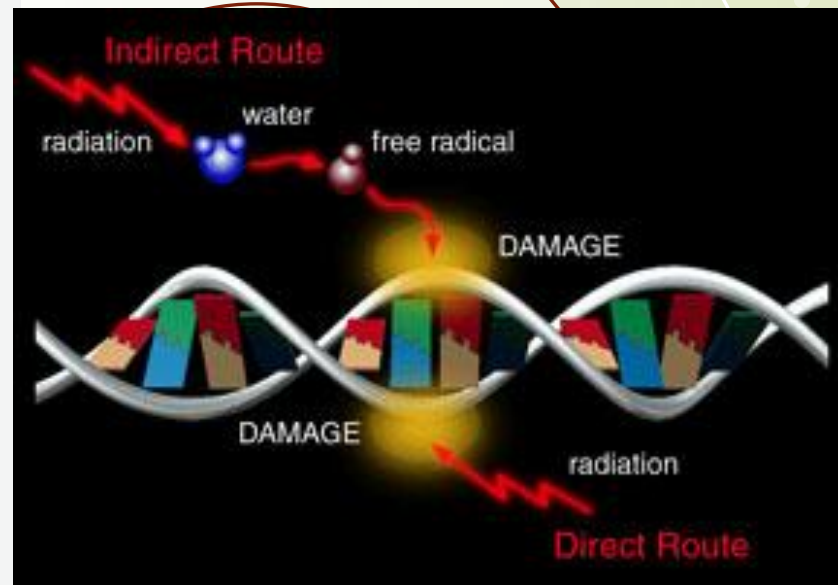
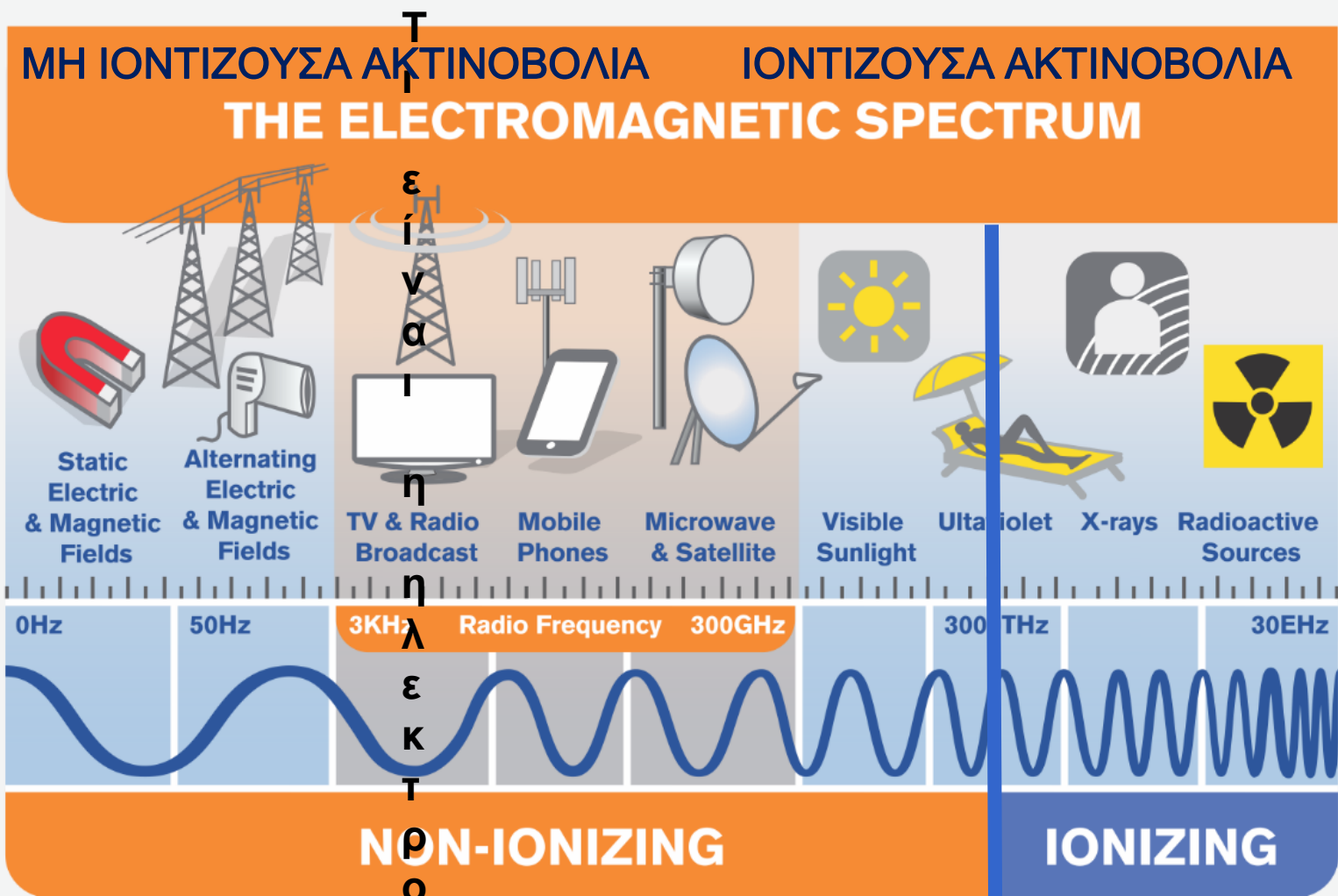
- ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία: ραδιοκύματα, μικροκύματα, υπέρυθρη, ορατό φως, υπεριώδη ακτινοβολία, ακτίνες X και γ
- Ακτινοβολία σωματιδίων: ακτινοβολία άλφα (α), βήτα (β) και νετρονίων
- Ακουστική ακτινοβολία: υπερήχων, ήχων και σεισμικών κυμάτων
- Βαρυτική ακτινοβολία

Η ακτινοβολία :

ιοντίζουσα ή μη ιοντίζουσα ανάλογα με την ενέργεια των σωματιδίων.

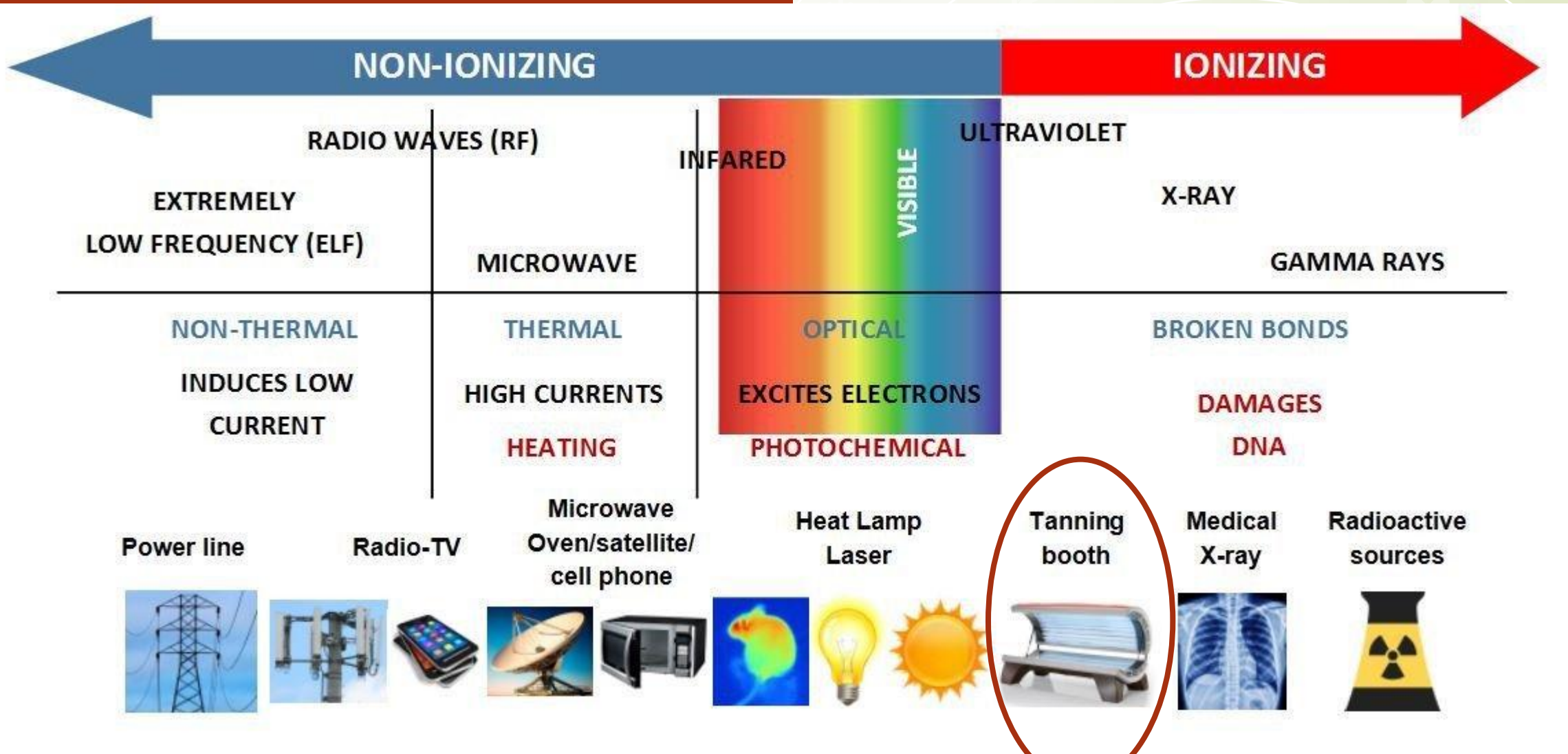
Η ιοντίζουσα ακτινοβολία είναι η ακτινοβολία μεγάλης ενέργειας που μεταφέρει περισσότερα από 10 eV, η οποία είναι αρκετή για να ιονίσει άτομα και μόρια και να σπάσει τους χημικούς δεσμούς → επιβλαβή δράση στο **DNA** των ζωντανών οργανισμών

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΦΑΣΜΑ

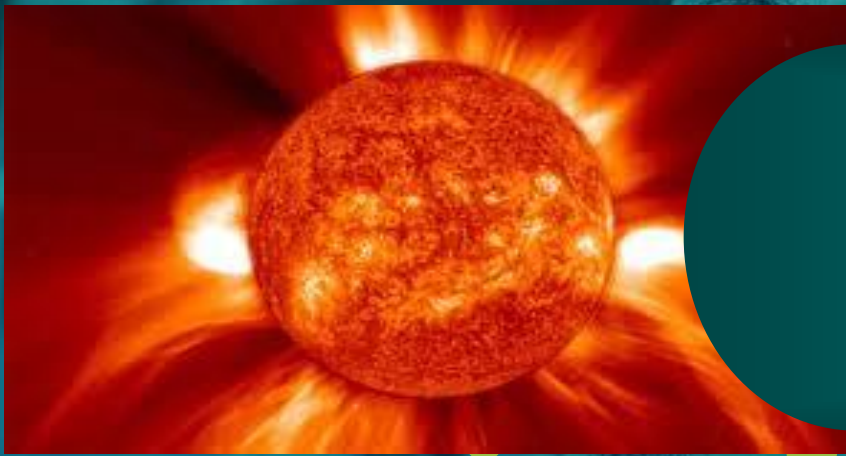


Ιονισμός νερού → ελεύθερες ρίζες
 Άμεση διάσπαση DNA
 Επιδιόρθωση DNA

ΤΟ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΦΑΣΜΑ



Solarium



Κοσμική ακτινοβολία

Πηγή : Ήλιος και Σύμπαν

Επίδραση : Μαγνητικό πεδίο Γης και ατμόσφαιρα

Ποικίλει ανάλογα με την περιοχή της Γης

Υψηλότερη δόση στα βουνά / αεροπορικά ταξίδια



Γήινη ακτινοβολία

Πηγή: Ραδιενεργό ουράνιο και θόριο

Έδαφος, νερό και λαχανικά

Επίδραση στον άνθρωπο μέσω φαγητού, νερού και αναπνοή
(ραδόνιο από τη διάσπαση του ουρανίου)

Ποικίλει ανάλογα με την περιοχή της Γης



Εσωτερική ακτινοβολία

Πηγή: Εσωτερική ακτινοβολία

Ραδόνιο, Κ-40 (μύες-οστά), ουράνιο, θόριο, Η-3, C14

Ραδόνιο 40-55% ανάλογα με την περιοχή



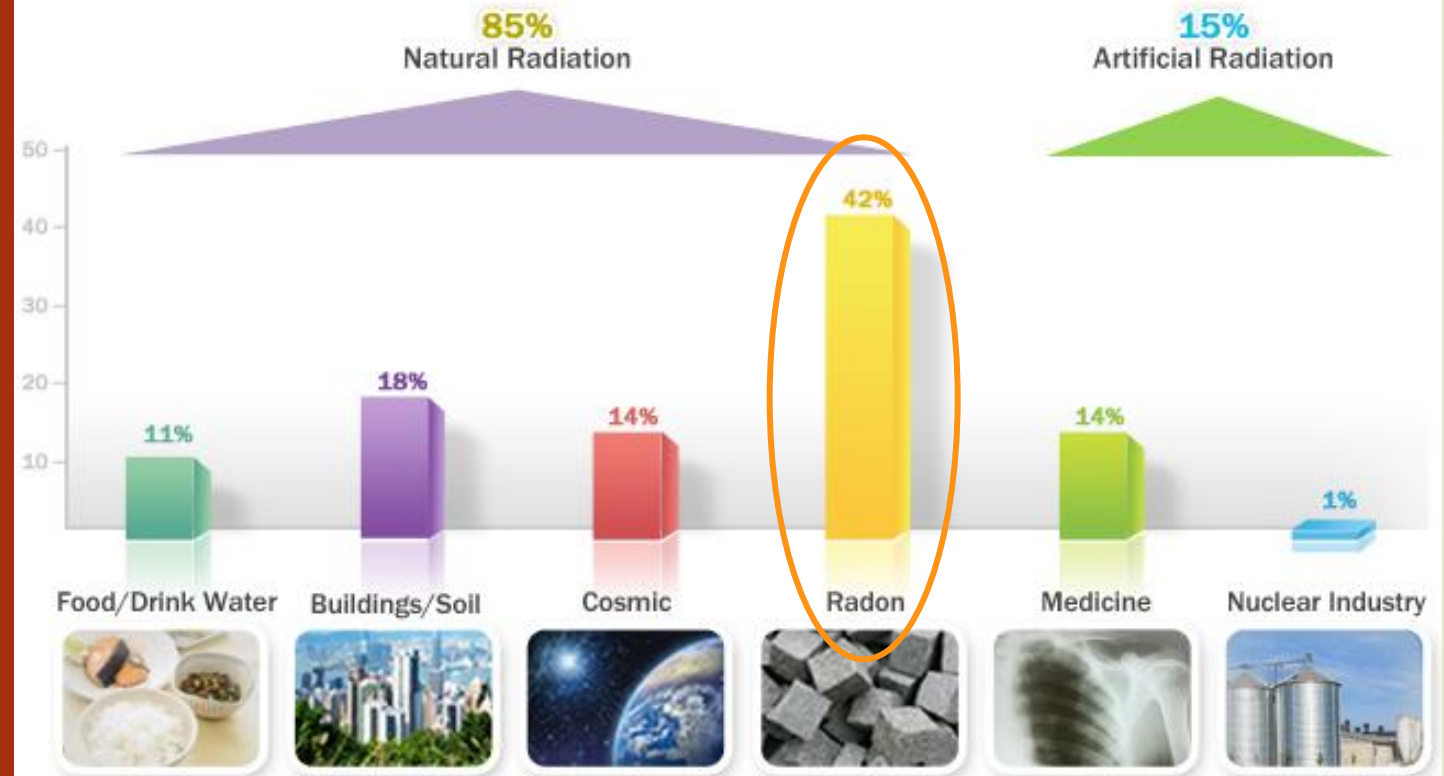
Η ακτινοβολία προέρχεται από φυσικές και από τεχνητές πηγές.

Περίπου το 85% της ακτινοβολίας μας είναι φυσική και 15% τεχνητή.

Η τεχνητή ακτινοβολία αφορά τη ραδιενέργεια που παράγεται από ιατρικές πηγές και την πυρηνική βιομηχανία. Οι ραδιενεργές ουσίες παράγονται τεχνητά κατά τη διάρκεια της διαδικασίας πυρηνικής σχάσης.

Οι ιατρικές πηγές εντάσσονται σε όλες τις διαγνωστικές πράξεις που εφαρμόζονται από την ακτινολογία, πυρηνική ιατρική και ακτινοθεραπεία για τη διάγνωση και θεραπεία του καρκίνου και διάφορων άλλων παθήσεων. Χρησιμοποιούνται ακτίνες X και ραδιενεργά σωματίδια πχ α- β- και γ-.

Πηγές ακτινοβολίας





Το ραδόνιο είναι ένα ραδιενεργό, άχρωμο, άοσμο, άγευστο ευγενές αέριο. Εμφανίζεται στη φύση σε μικρές ποσότητες ως διάσπαση του ουρανίου → ραδίου. Ο χρόνος ημίσειας ζωής μόνο 3,8 ημερών.

Το ραδόνιο είναι ένας ρύπος που επηρεάζει την ποιότητα του αέρα εσωτερικού χώρου παγκοσμίως.

Οι επιδημιολογικές μελέτες έχουν δείξει σαφή σχέση μεταξύ της αναπνοής υψηλών συγκεντρώσεων ραδονίου και της συχνότητας εμφάνισης καρκίνου του πνεύμονα, προκαλώντας 21.000 θανάτους στις ΗΠΑ (2.900 μη καπνιστές).

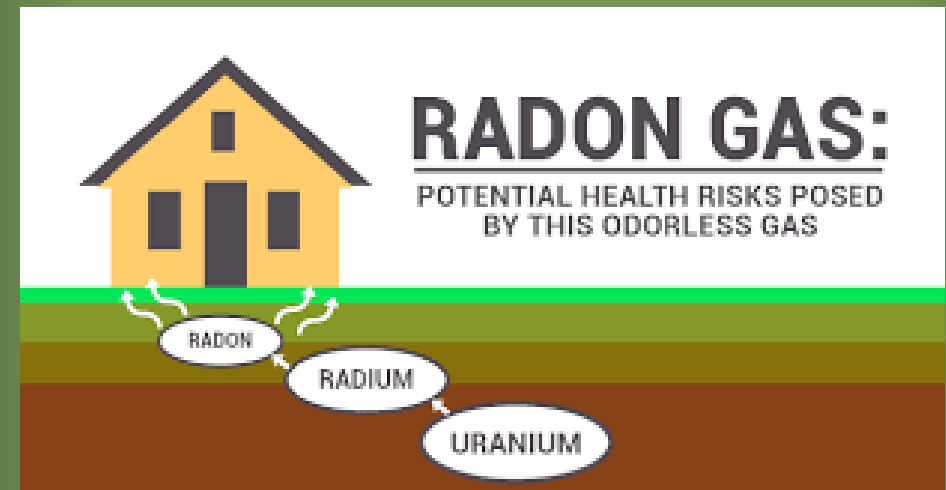
Θεωρείται
κίνδυνος.

δημόσιος

86

Rn
Radon

Ραδόνιο -86



Radon is the **#1** environmental cause of cancer deaths and the **#2** cause of lung cancer deaths.

† AMERICAN LUNG ASSOCIATION.

Σπίτια, ιαματικές πηγές, σπήλαια, ορυχεία, υπόγειοι χώροι εργασίας.

Παρατηρούνται υψηλότερες τιμές κατά τη διάρκεια της νύχτας και τον χειμώνα.

Το ραδόνιο αποτελεί παγκοσμίως την πιο σημαντική πηγή έκθεσης του πληθυσμού σε ιονίζουσες ακτινοβολίες. Κατατάσσεται από την ΠΟΥ στην ίδια κατηγορία με το τσιγάρο.

Οι επιπτώσεις → θυγατρικά του ραδονίου (Po-218, Pb-214, Bi-214 και Po-214) → πνευμονικό επιθήλιο → σωματίδια άλφα. Καρκίνος του πνεύμονα και ενδείξεις για λευχαιμία στα παιδιά.

ΕΕ (Οδηγία 2013/59/Euratom) η Ελλάδα → μέση ετήσια συγκέντρωση στον αέρα των κτιρίων, < των 300 Bq/m³.

Οδηγία 2013/51/Euratom <100Bq/lι στο πόσιμο νερό

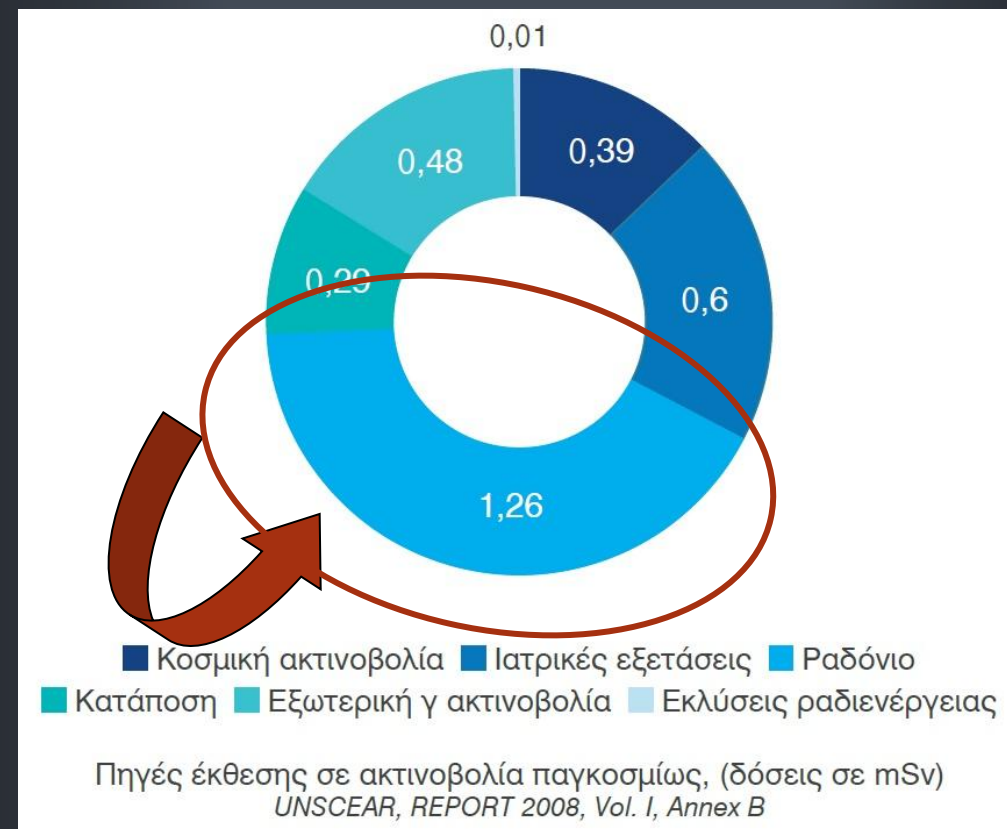
86

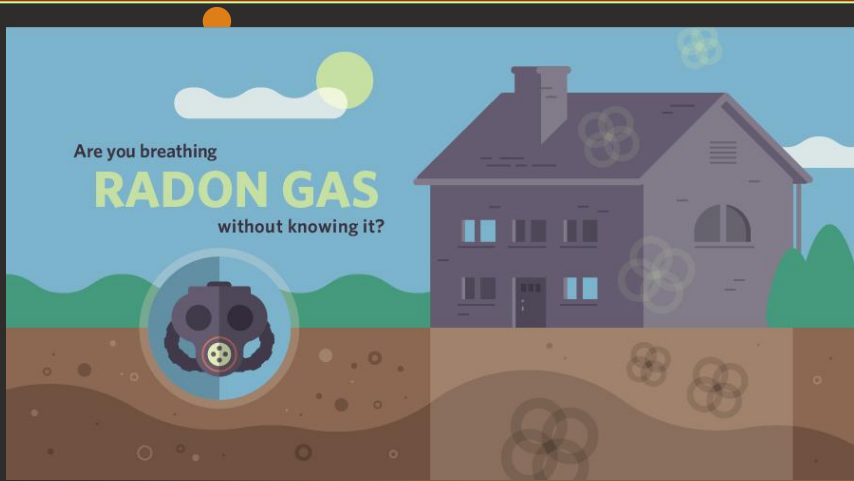
Rn

Radon



Ραδόνιο -86





Ραδόνιο – Κατανομή στην Ελλάδα - ΕΕΑΕ

Ραδόνιο -86

#86



RADIOACTIVE



Radon emanates from the ground and is the biggest source of natural background radiation.

BUILDINGS



High concentrations of radon can build up in cellars and basements, posing a health risk.

CANCER



Radon is estimated by the EPA to be the main cause of lung cancer amongst non-smokers.



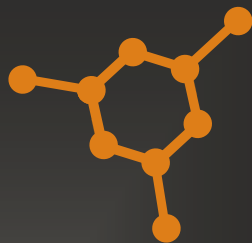
CELEBRATING IYPT 2019



© 2019 Andy Brunning/Royal Society of Chemistry

#IYPT2019

Μόνωση της θεμελίωσης των κτιρίων
 Εξαερισμός του εσωτερικού των κτιρίων
 Μέτρηση ραδονίου από ΕΕΑΕ



Αόρατη απειλή στο καπνό !

Στον καπνό περιέχεται ραδιενεργό ^{210}Po που εκπέμπει 5,3 MeV σε σωματίδια άλφα με ημίσεια ζωή $T^{1/2} = 138,4$ ημέρες.

Το ^{210}Po είναι ένας σημαντικός μολυντής στο περιβάλλον, που επηρεάζει κυρίως τα θαλασσινά και τον καπνό. Είναι επίσης εξαιρετικά τοξικό για τον άνθρωπο ως αποτέλεσμα της έντονης ραδιενέργειας του.

Κατά τη διάρκεια του καπνίσματος το ^{210}Po απορροφάται από το βρογχικό σύστημα και οι πνεύμονες εκτίθενται σε ακτινοβολία άλφα (μαζί με άλλες τοξίνες → καρκινογόνο μείγμα).

Καπνιστές δέχονται ακτινοβολία $> 20\text{mSv}$ ανά έτος.

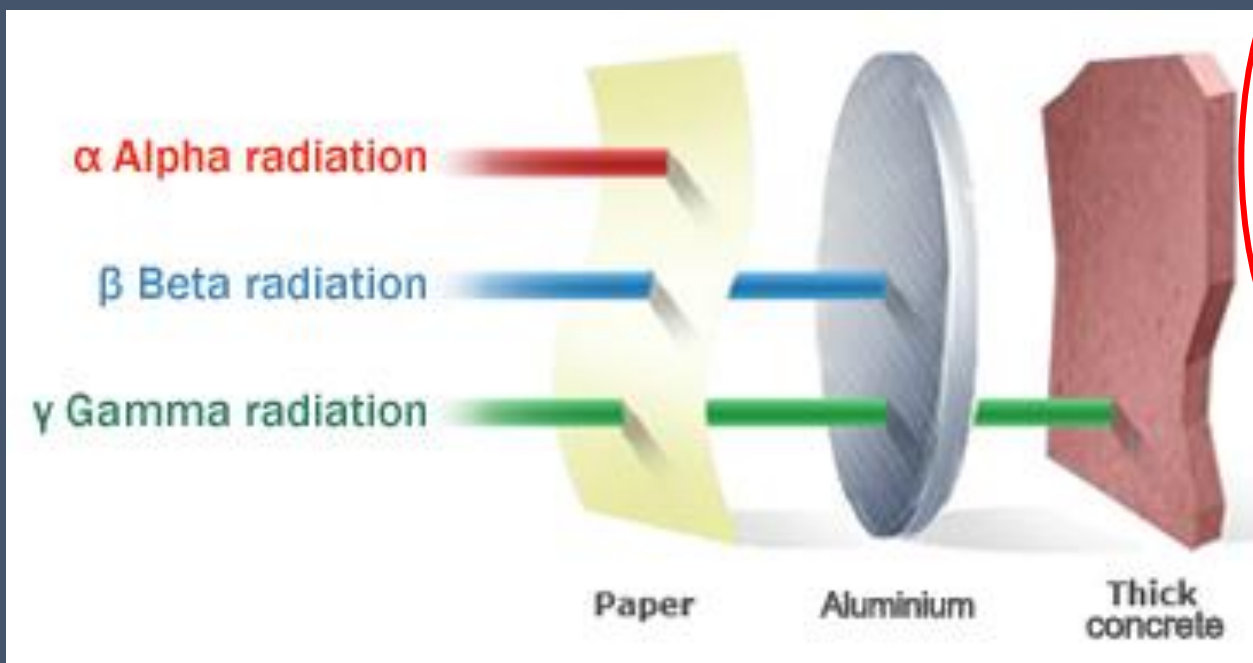
Πηγές ακτινοβολίας



Τύποι ιοντίζουσας ακτινοβολίας



Οι πιο συνηθισμένοι τύποι ακτινοβολίας σωματιδίων είναι:



01

Ακτινοβολία άλφα: Δεν μπορεί να διεισδύσει στο δέρμα και μπορεί να αποφευχθεί εύκολα από ένα φύλλο χαρτιού

02

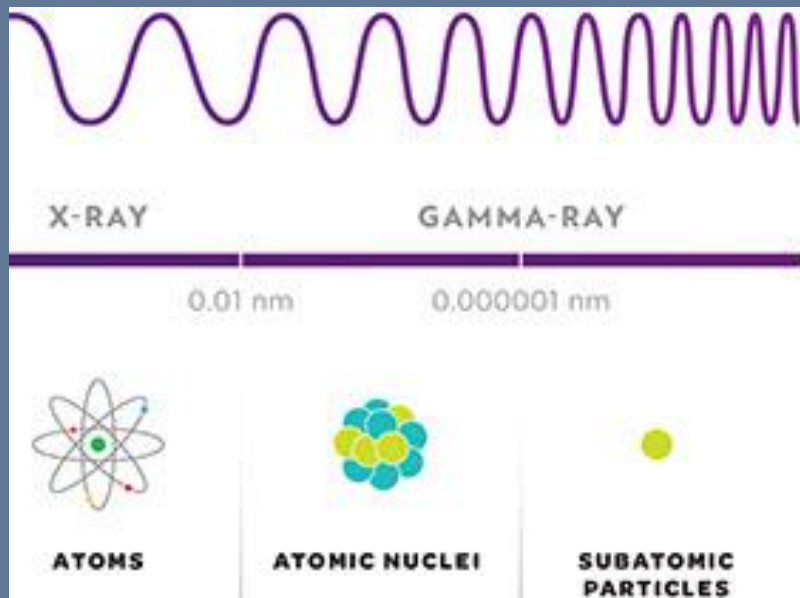
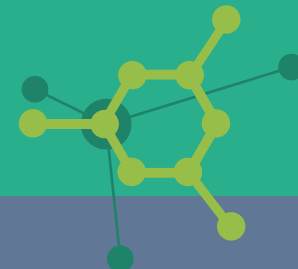
Βήτα ακτινοβολία: Μπορεί να διεισδύσει ρηχά μέσα στο σώμα, αλλά μπορεί να αποκλειστεί από ένα φύλλο φύλλου αλουμινίου

03

Ακτινοβολία γάμμα: Μπορεί να διεισδύσει μέσα από το σώμα και απαιτεί αρκετά εκατοστά μολύβδου ή σκυρόδεμα ή περίπου ένα μέτρο νερό για να μπλοκάρει

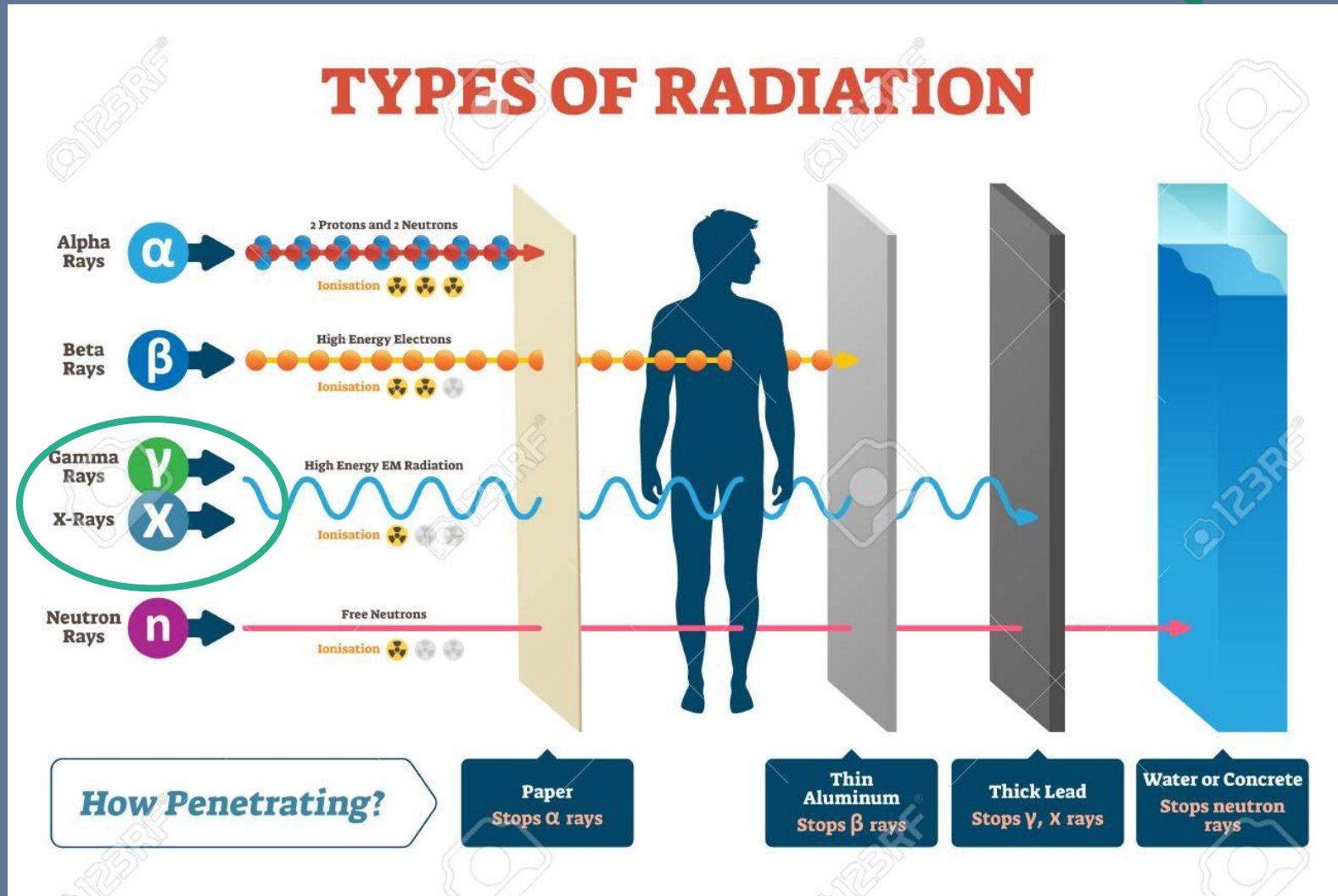
θεραπεία

Τύποι ιοντίζουσας ακτινοβολίας

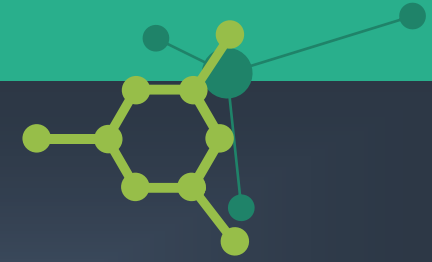


X RAY εκπέμπεται από τις λυχνίες του ακτινολογικού μηχανήματος

Gamma RAY → από τον ασθενή
→ ραδιενεργή ουσία



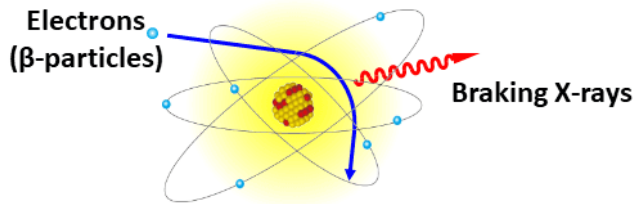
Τύποι ιοντίζουσας ακτινοβολίας



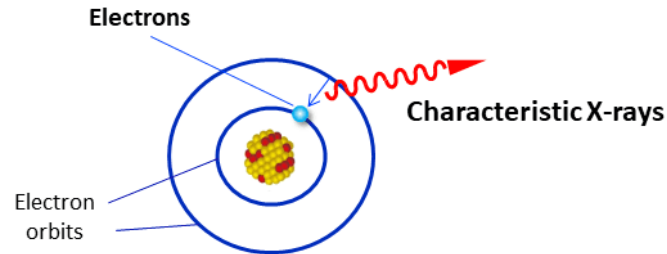
Ακτινοβολία X

Radiation X-rays for Medical Use and Generators

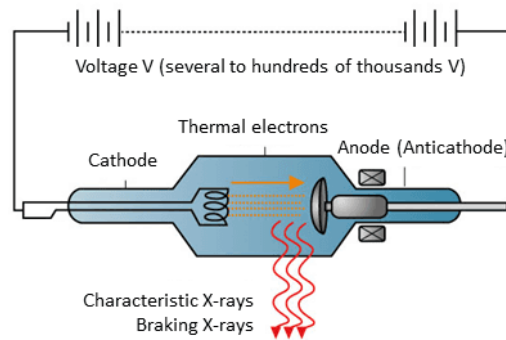
Braking X-rays



Characteristic X-rays



Structural drawing of an X-ray generator



Radiation Chart



Sievert : μονάδα μέτρησης της επίδρασης στην υγεία των επιπέδων ιοντίζουσας ακτινοβολίας στο ανθρώπινο σώμα.

Ανώτατο όριο επαγγελματικής έκθεσης : 20mSv/έτος.

Ανώτατο όριο πληθυσμού : 1mSv/έτος εκτός από τα 3mSv της φυσικής ακτινοβολίας

Ιατρικές εφαρμογές ιοντίζουσας ακτινοβολίας



Ακτινολογικές διαγνωστικές εξετάσεις (π.χ. αξονικές τομογραφίες, ακτινογραφίες, μαστογραφίες), διαγνωστικές εξετάσεις πυρηνικής ιατρικής (π.χ. σπινθηρογραφήματα, καρδιολογικές δυναμικές μελέτες, Positron Emission Tomography - PET/CT) και

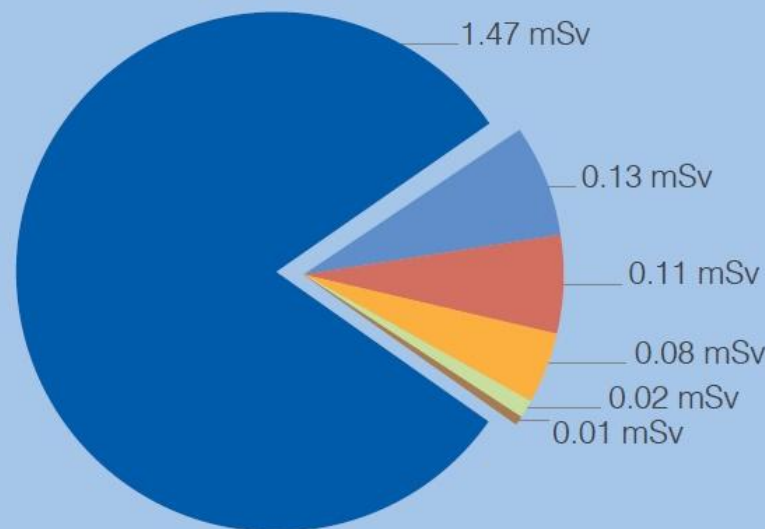
Επεμβατικές ακτινολογικές διαδικασίες (αγγειοχειρουργικές και καρδιολογικές επεμβάσεις, αγγειοπλαστικές, τοποθέτηση βηματοδοτών).

Θεραπευτικές διαδικασίες (ακτινοθεραπεία και θεραπείες πυρηνικής ιατρικής).

Ο ανθρώπινος οργανισμός έχει την ιδιότητα ανάπλασης των βιολογικών βλαβών, μέσω των επιδιορθωτικών μηχανισμών του DNA

Η κατανομή της «μέσης ενεργού δόσης ανά άτομο του πληθυσμού» για τις διαφορετικές πρακτικές απεικονίζεται στο διάγραμμα. Η μέση ετήσια ενεργός δόση ανά άτομο του πληθυσμού από το σύνολο των ιατρικών εξετάσεων εκτιμάται 1.8 mSv/άτομο.

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| ■ Αξονική τομογραφία | ■ Μαστογραφίες |
| ■ Ακτινογραφίες | ■ Πυρηνική ιατρική |
| ■ Επεμβατικές πρακτικές | ■ Ακτινοσκοπήσεις |



Ανώτατο όριο επαγγελματικής έκθεσης : 20mSv/έτος.

Ιατρικές εφαρμογές ιοντίζουσας ακτινοβολίας



Εξέταση	Ενεργός δόση εξέτασης (mSv)
Αξονική τομογραφία θώρακος	9
Αξονική τομογραφία άνω - κάτω κοιλίας	18
Αξονική τομογραφία εγκεφάλου	2.4
Ακτινογραφία θώρακος	< 0.1
Ακτινογραφία οσφυϊκής μοίρας σπονδυλικής στήλης (ΟΜΣΣ)	1
Ακτινογραφία κρανίου	0.03
Ακτινογραφία άνω ή κάτω άκρων	0.001
Κυστεογραφία (IVU)	3
Μαστογραφία	0.3
Στεφανιογραφία	14
Αγγειοπλαστική Στεφανιαίων (PTCA)	31
Εμφύτευση βηματοδότη	4
Σπινθηρογράφημα οστών με Tc-99m	3.8
Σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου με κόπωση με Tc-99 (MIBI)	2.5
Σπινθηρογράφημα μυοκαρδίου με κόπωση με Tl-201	15
PET/CT με FDG, F-18	6.6



Συσσωρευτική
δράση
Παύση «ανάρρωσης»
Δεν υπάρχει δόση
ασφαλείας
A.L.A.R.A.
HORMESIS

01

Στοχαστικές
επιδράσεις στην
υγεία

- ❑ Στοχαστικά αποτελέσματα συνδέονται με μακροπρόθεσμη χρόνια έκθεση στην ακτινοβολία χαμηλής έντασης.
- ❑ Ο καρκίνος θεωρείται το κυριότερο αποτέλεσμα έκθεσης στην ακτινοβολία.
- ❑ Προκαλούνται αλλαγές στη δομή του DNA και βλάβη των κυττάρων.
- ❑ Το σώμα αποτυγχάνει να επιδιορθώσει τα κύτταρα, τις μεταλλάξεις ή δημιουργεί μεταλλάξεις κατά την επισκευή τους.

DOSE (Sv)	CLINICAL EFFECT
0.0 -> 0.25	No obvious injury
0.25 -> 0.50	Possible blood changes, no immediate clinical effect
0.50 -> 1.00	Blood cell changes, some injury, no disability
1.00 -> 2.00	Injury, possible disability, nausea/vomiting in 24 hr
2.00 -> 4.00	Injury and disability certain, death possible
4.00	50% probability of death

Καθοριστικές
επιδράσεις
στην υγεία

02

- ❑ Καθοριστικά αποτελέσματα εμφανίζονται σε περιπτώσεις έκθεσης σε υψηλά επίπεδα ακτινοβολίας, με σοβαρότερες συνέπειες καθώς η έκθεση αυξάνεται.
 - Ναυτία
 - Αδυναμία
 - Απώλεια μαλλιών
 - Κάψιμο του δέρματος
 - Μειωμένη λειτουργία οργάνων
 - Πρόωρη γήρανση
 - Θάνατος

Βιολογικές συνέπειες της ιοντίζουσας ακτινοβολίας



01

**Πυρηνικά
κατάλοιπα
1945-1980**

□ Συνδρομή στην ανθρώπινη έκθεση σε ακτινοβολία είναι η πτώση από τις 450 θερμοπυρηνικές δοκιμές που εκτελέστηκαν μεταξύ 1945 και 1980.

□ Κύριο προϊόν διάσπασης είναι ο ^{14}C (70%) με $T_{1/2} = 5730$ y.

□ ^3H (12 y), ^{54}Mn (312 d), ^{136}Cs (13 d), ^{137}Cs (30 y) –

□ Δραστική δόση σήμερα $10\mu\text{Sv}$

**Πυρηνικά
ατυχήματα**

02

□ Το χειρότερο πυρηνικό ατύχημα → καταστροφή του Τσερνομπίλ (1986 στην Ουκρανία).

□ Το ατύχημα σκότωσε 31 άτομα άμεσα.

□ Μελέτη 2005 από την ΠΟΥ έως και 4.000 επιπλέον θάνατοι από καρκίνο που σχετίζονται με το ατύχημα μεταξύ εκείνων που εκτίθενται σε σημαντικά επίπεδα ακτινοβολίας.

□ Κυρίως καρκίνοι θυρεοειδούς και συμπαγών οργάνων (10 χρόνια μετά), λευχαιμίες (2χρόνια μετά).

□ Fukushima (2011)

Άλλες «αόρατες» πηγές ακτινοβολίας

Υπεριώδης ακτινοβολία

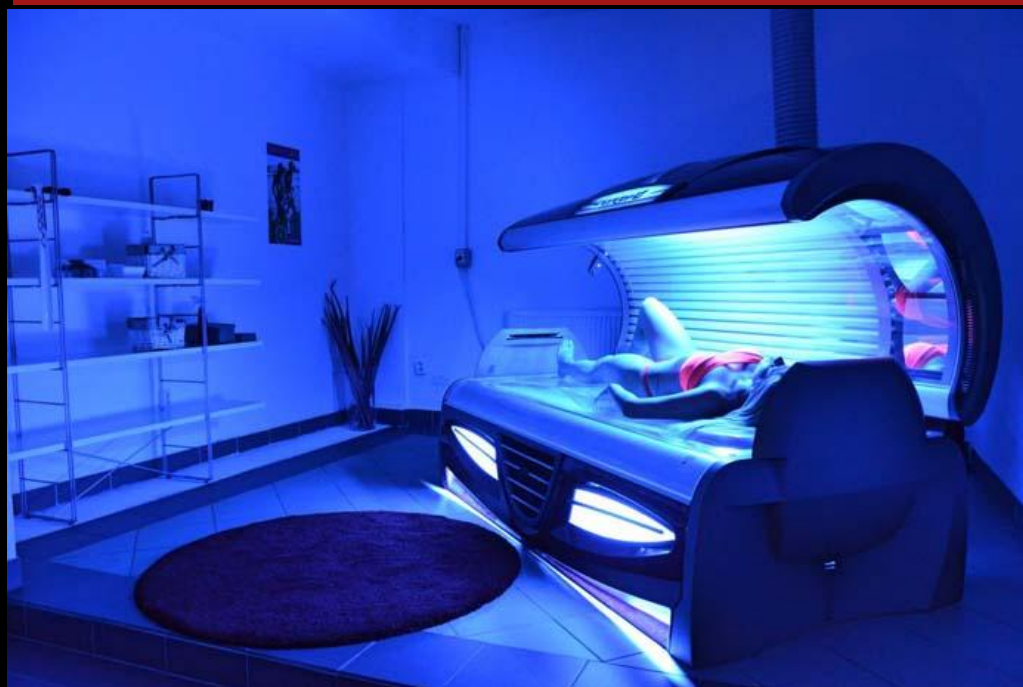
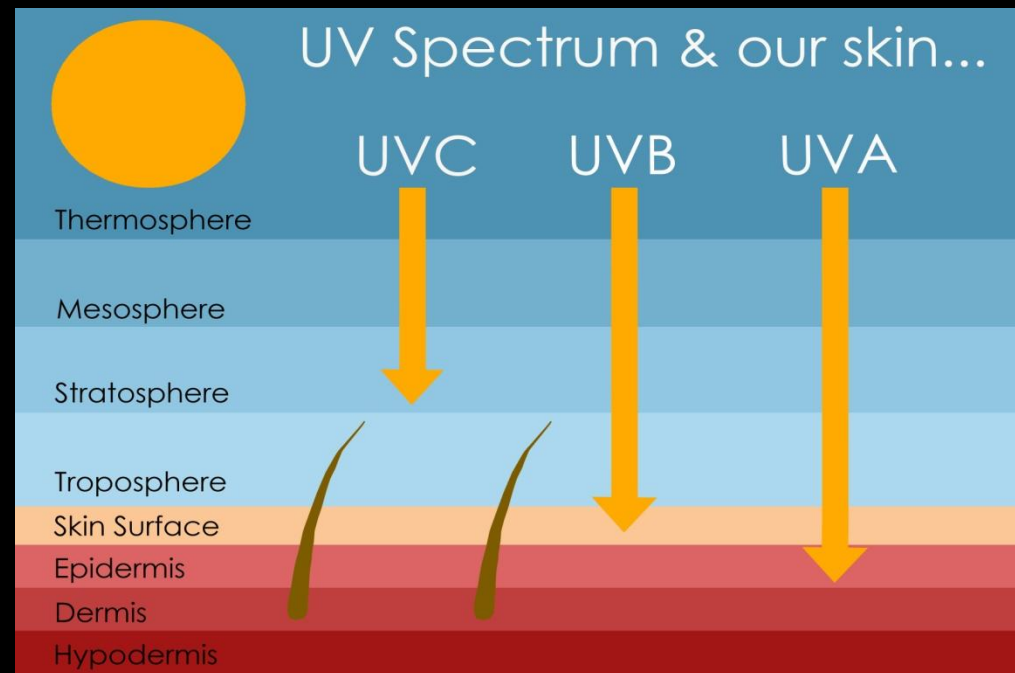
Καταλαμβάνει τα μήκη κύματος 100 - 400 nm. Εντοπίζεται στο όριο ιοντιζουσών - μη ιοντιζουσών ακτινοβολιών, ανάμεσα στις ακτίνες X και την ορατή περιοχή του ηλεκτρομαγνητικού φάσματος.

Κύρια πηγή : Ήλιος
(55% υπέρυθρη, 40% ορατή και 5% υπεριώδης)

Υπεριώδες - Μαύρο φως – οξυγονοκόλληση – λαμπτήρες φθορισμό – solarium (x15 φορές ηλιακή ακτινοβολία)

Άμυνα : στρώμα όζοντος και παραγωγή μελανίνης

Η Διεθνής Επιτροπή για την Έρευνα στον Καρκίνο (IARC) και (ΠΟΥ) → υπεριώδη ακτινοβολία, (ηλιακή, και λαμπτήρες των μηχανημάτων τεχνητού μαυρίσματος), «καρκινογενή» για τον άνθρωπο.



Υπεριώδης ακτινοβολία

Άμεσες επιπτώσεις:

Ερύθημα (κοκκίνισμα του δέρματος)

Ηλιακό έγκαυμα

Μαύρισμα

Φωτοαλλεργικές & φωτοτοξικές αντιδράσεις

Παροδικές βλάβες στα μάτια, όπως

ερεθισμός, έντονη δακρύρροια, αίσθηση

ξένου σώματος, δυσκολία στην όραση,

κ.α.

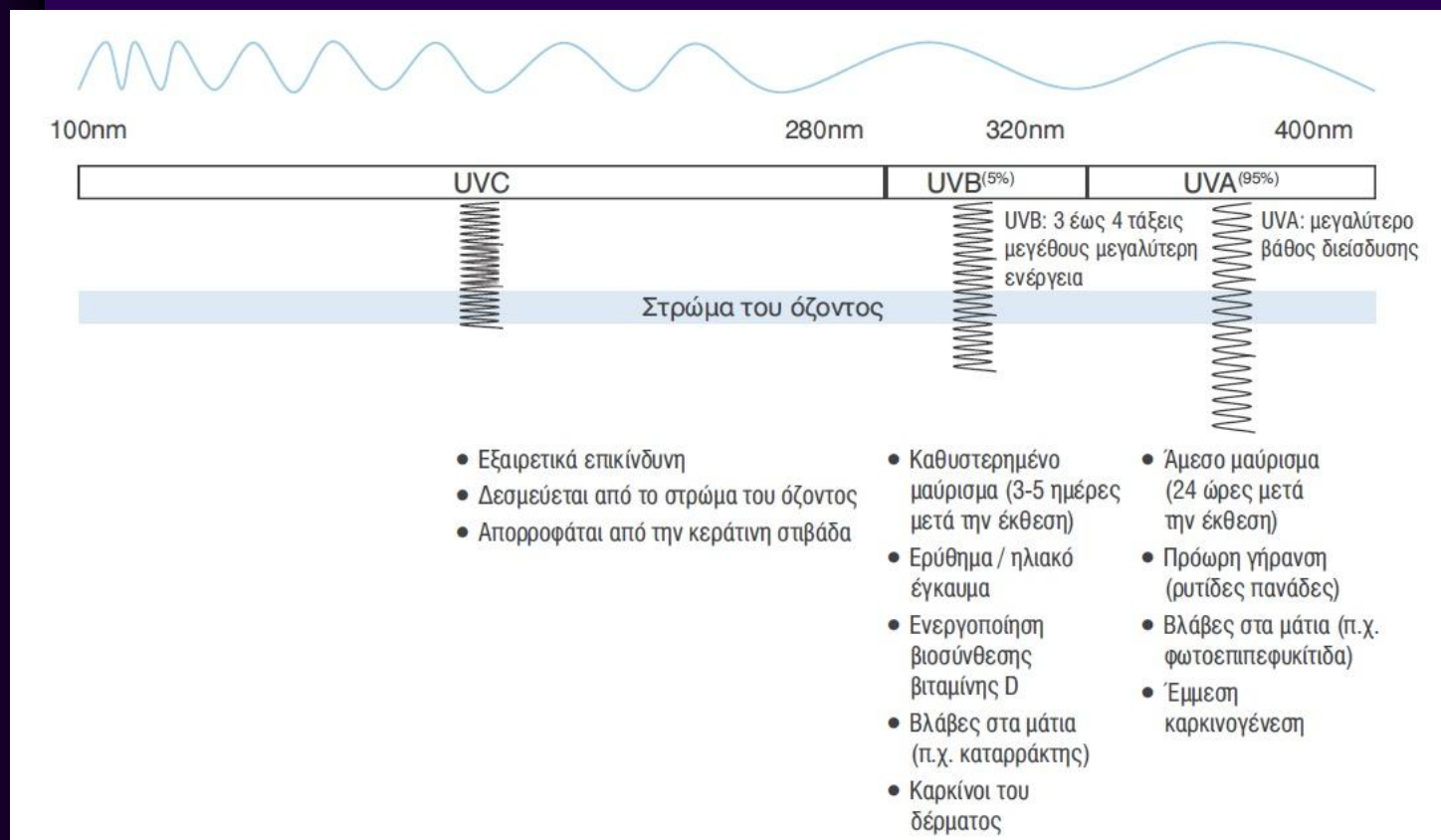
Μακροχρόνιες επιπτώσεις:

Φωτογήρανση (ρυτίδες, πανάδες)

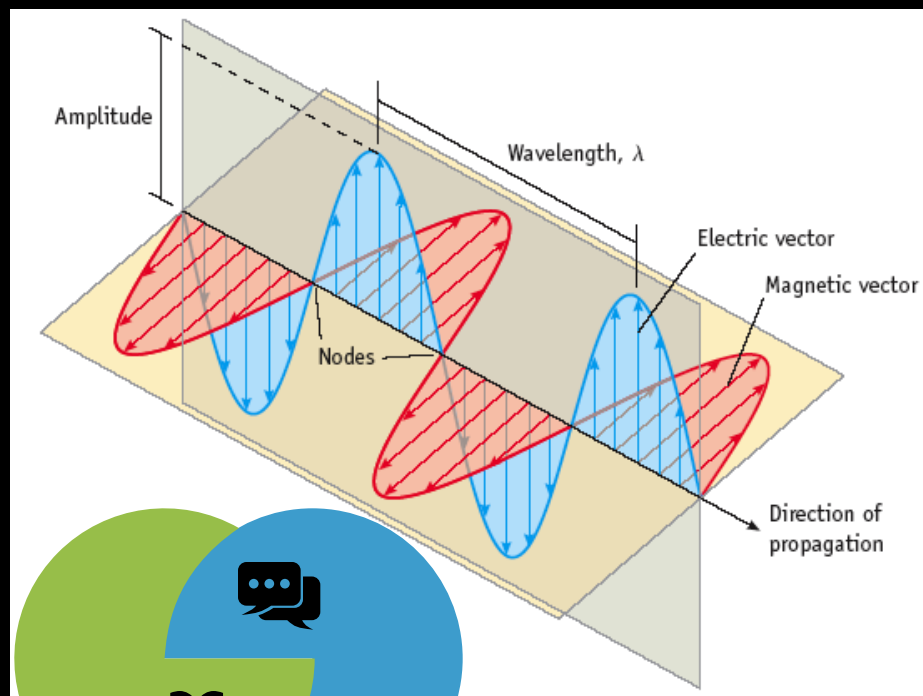
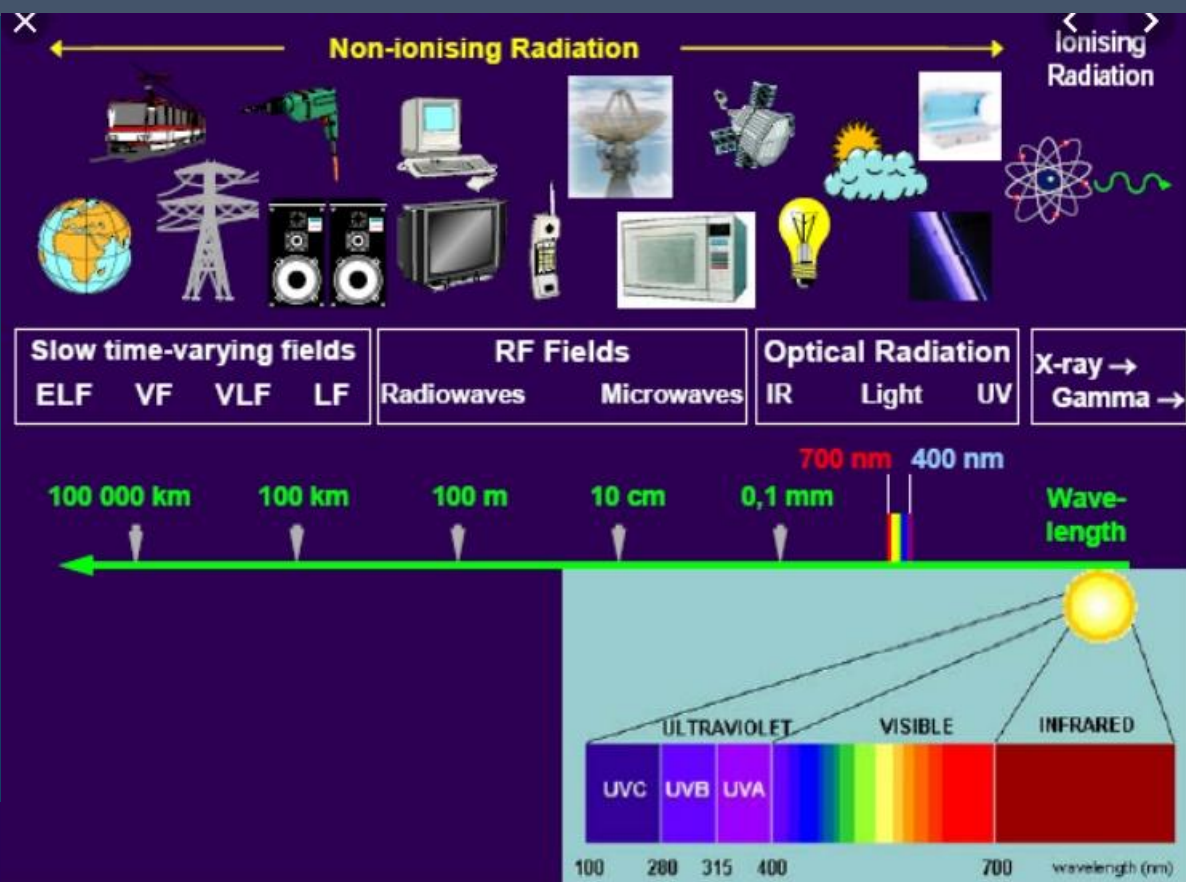
Οφθαλμικές παθήσεις, π.χ. καταρράκτης

Μη μελανωματικοί καρκίνοι του δέρματος

Μελάνωμα (η πλέον θανατηφόρα μορφή
δερματικού καρκίνου).



Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία



Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Πρόκειται για ταλαντώσεις ηλεκτρικών και μαγνητικών πεδίων που διαδίδονται στο χώρο υπό τη μορφή κύματος και μεταφέρουν ενέργεια με την ταχύτητα του φωτός. Η συχνότητα τους μετράται σε Hz.

Πηγές

- Υπεριώδες φως
- Ορατό φως
- Υπέρυθρη ακτινοβολία
- Φούρνοι μικροκυμάτων
- Ραδιόφωνο και τηλεόραση
- Πυλώνες ρεύματος

Μη ιοντίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (ΗΜΑ)

Η έκθεσή μας σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι καθημερινή και αδιάκοπη. Οι κυριότερες πηγές εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που αφορούν τον σημερινό άνθρωπο είναι οι εξής:

- πομποί ραδιοφωνικών σταθμών,
- πομποί τηλεοπτικών σταθμών,
- κεραιές σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας,
- κεραιές κινητών τηλεφώνων,
- κεραιές βάσεων ασύρματων τηλεφωνικών συσκευών
- ασύρματα τηλέφωνα
- wi-fi routers
- tablet (σε λειτουργία wi-fi ή σύνδεσης με δίκτυο κινητής τηλεφωνίας)
- laptops (σε λειτουργία wi-fi ή σύνδεσης με δίκτυο κινητής τηλεφωνίας)
- Lasers, laserprints

Ορατό φως

Λείζερ

Ο όρος **λείζερ** ή **λέηζερ** προέρχεται από το αγγλικό ακρωνύμιο **LASER**: (**L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation) - *ενίσχυση φωτός*

Τα λείζερ παράγουν συμφασικό, μονοχρωματικό φως με συγκεκριμένο μήκος κύματος, το οποίο διαδίδεται σε μία συγκεκριμένη κατεύθυνση, σχηματίζοντας εστιασμένες στενές δέσμες. Ένα μικρό φωτεινό σημείο σε αποστάσεις >100m.

Στο σπίτι, τα λείζερ μπορούν να βρεθούν σε πολλές σύγχρονες συσκευές όπως σε υπολογιστές, εκτυπωτές λείζερ, συσκευές αναπαραγωγής DVD και Blu-Ray®. Δείκτες λείζερ, ιατρικές συσκευές (εστιακό έγκαυμα) και παιχνίδια.

Βιολογική δράση λείζερ

Έχουν τη δυνατότητα να προκαλέσουν βλάβη στα μάτια και στο δέρμα. Προσοχή στις επιφάνειες ανάκλασης.

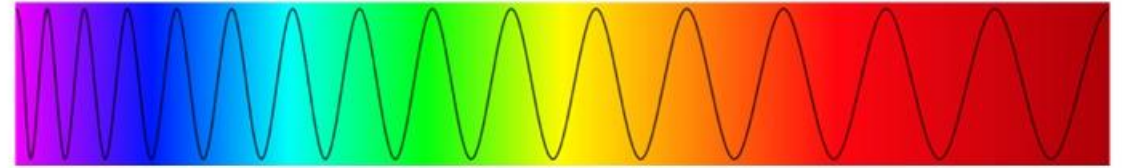
400 nm

Υπεριώδης
Ακτινοβολία
(UV)

Φάσμα Ορατού Φωτός

700 nm

Υπέρυθρη
Ακτινοβολία
(Infrared)

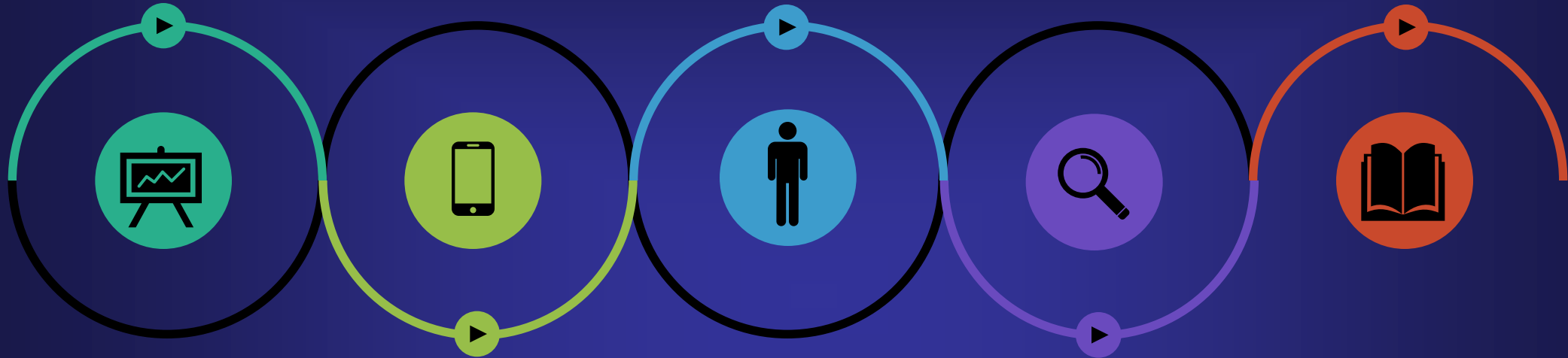


Το φως ή ορατό φως είναι ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που μπορεί να αντιληφθεί το ανθρώπινο μάτι. Μήκη κύματος στην περιοχή των 400-700 νανόμετρα (nm).

Πίνακας μη ιοντίζουσας ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας

Radiation	Source	Wavelength	Frequency	Health Hazards
UVA	Black Light, Sunlight	318 nm - 400 nm	750 THz - 950 THz	Eye – photochemical cataract; Skin – erythema, pigmentation
Visible Light	Lasers, Sunlight, Fire, LEDs, Light Bulbs	400 nm - 780 nm	385 THz - 750 THz	Skin photo aging; eye – photochemical & thermal retinal injury
Infrared - A	Lasers, Remote Controls	780 nm - 1.4 μ m	215 THz - 385 THz	Eye – thermal retinal injury, thermal cataract; skin burn
Infrared - B	Lasers, Long-distance Telecommunications	1.4 μ m - 3 μ m	100 THz - 215 THz	Eye – corneal burn, cataract; skin burn
Infrared - C	Far-infrared Laser	3 μ m - 1 mm	300 GHz - 100 THz	Eye – corneal burn, cataract; heating of body surface
Microwave	PCS Phones, Mobile/cell Phones, Microwave Ovens, Cordless Phones, Motion Detectors, Radars, Wi-Fi	1 mm - 33 cm	1 GHz - 300 GHz	Heating of body tissue
Radio Frequency	Mobile/cell phones, Television, FM, AM, Shortwave, CB, Cordless Phones	33 cm - 3 km	100 kHz - 1 GHz	Heating of body tissue, raised body temperature
Low Frequency	Power Lines	> 3 km	< 100 kHz	Cumulating of charge on body surface; disturbance of nerve & muscle responses
Static Field	Strong Magnets, MRI	Infinite	0 Hz	Magnetic – vertigo/nausea

Ραδιοσυχνότητες



Συχνότητα

Από 30 kilohertz (30 kHz ή 30.000 Hz) έως 300 gigahertz (300 GHz).

Χρήση

κινητά τηλέφωνα, τηλεοράσεις και ραδιοφωνικές εκπομπές.

Επίδραση

Το ανθρώπινο σώμα απορροφά ενέργεια από ραδιοσυχνότητα ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Μέτρηση

Η δόση της απορροφούμενης ενέργειας εκτιμάται με τον ειδικό ρυθμό απορρόφησης (SAR): Watt ανά κιλό σωματικού βάρους.

Μελέτες

Δεν προκύπτει στατιστική σημαντική αύξηση καρκίνου εγκεφαλο ή άλλων οργάνων

**Οι μέγιστες επιτρεπτές τιμές του SAR είναι:
0.056 W / kg ολόσωμα
1,4 W / kg για τμήμα σώματος (πχ κεφάλι)**

Κινητή τηλεφωνία

Χρήση

Η χρήση του κινητού τηλεφώνου είναι ευρύτατα διαδεδομένη με δισεκατ. συνδρομές παγκοσμίως



Ταξινόμηση

από τη Διεθνή Επιτροπή για την Έρευνα του Καρκίνου (IARC) ως ενδεχομένως καρκινογενή για τον άνθρωπο.



Σταθμοί βάσης

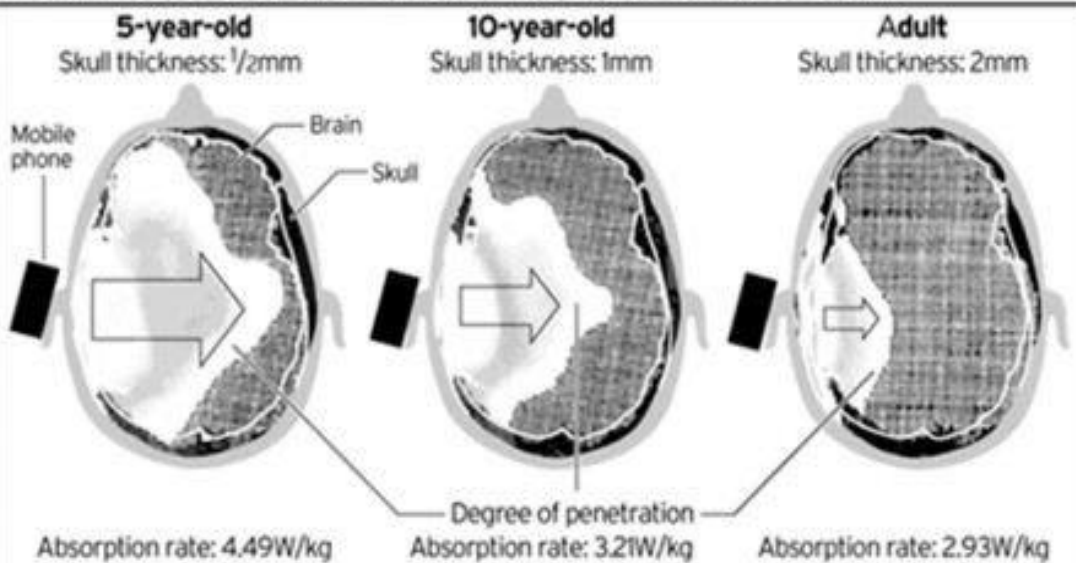
Κάθε σταθμός βάσης μπορεί να εξυπηρετεί ταυτόχρονα ένα μέγιστο αριθμό χρηστών. Η πυκνότητα των σταθμών βάσης εξαρτάται από την «τηλεπικοινωνιακή κίνηση» που πρόκειται να εξυπηρετήσουν. Τα κινητά τηλέφωνα αναπροσαρμόζουν την ισχύ εκπομπής ανάλογα με την ισχύ του σήματος.



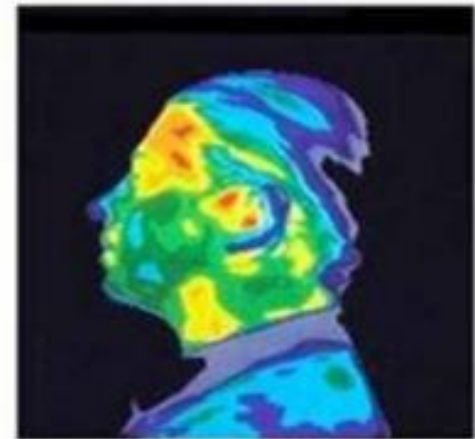
Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία

Μόνο θερμικά αποτελέσματα. Τα κύματα ραδιοσυχνοτήτων δεν είναι ικανά να διασπάσουν χημικούς δεσμούς ή να προκαλέσουν ιοντισμό των μορίων του ανθρώπινου σώματος

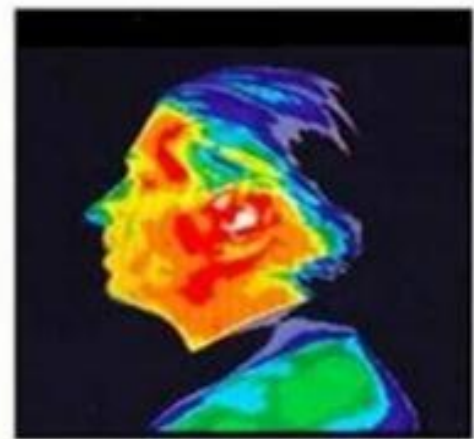
How mobile phone radiation penetrates the brain



Source: Institute of Electromagnetic Interference and Compatibility



Thermographic Image of the head with no exposure to harmful cell phone radiation.



Thermographic Image of the head after a 15-minute phone call. Yellow and red areas indicate thermal (heating) effects that can cause negative health effects.

15'

Relatively greater absorption into fast growing tissue

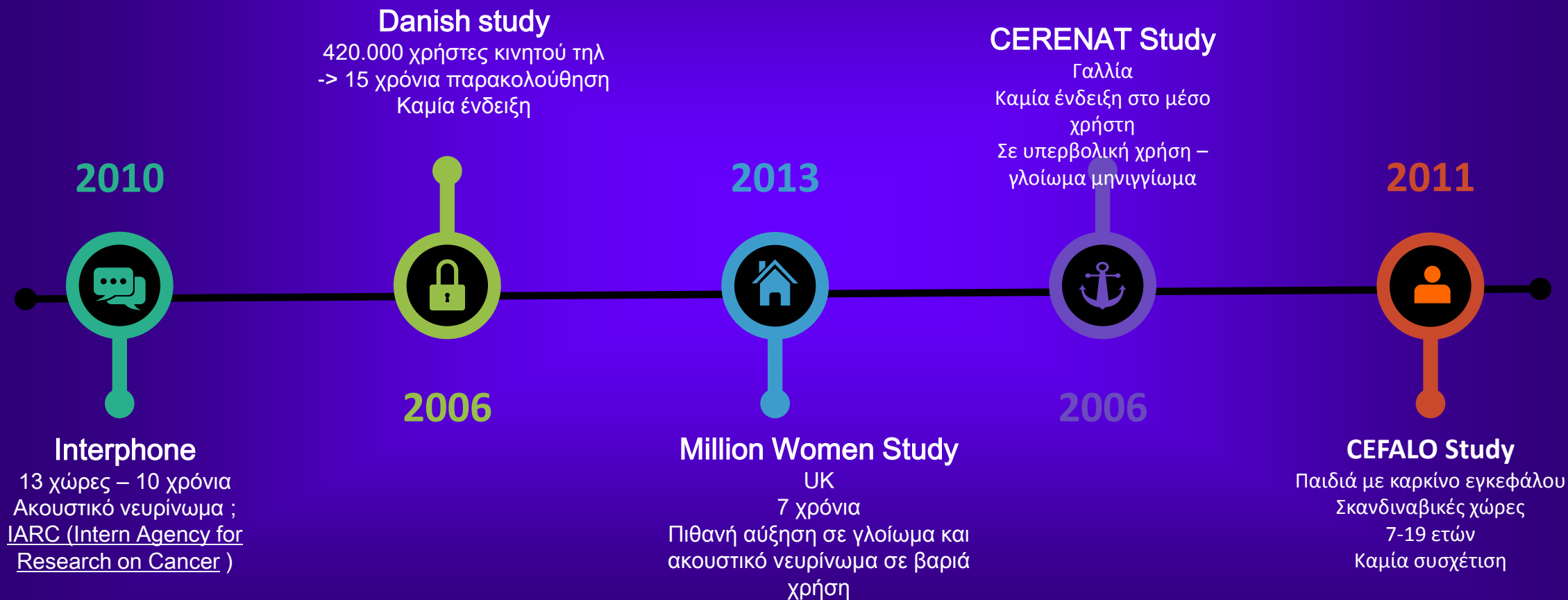


ENVIRONMENTAL HEALTH TRUST



ENVIRONMENTAL HEALTH TRUST

Επιδημιολογικές μελέτες σε χρήστες κινητής τηλεφωνίας



Κινητό τηλέφωνο

Χαμηλής ισχύος πομπός ραδιοσυχνοτήτων, που λειτουργεί μεταξύ 450 και 2700 MHz, με μέγιστες τιμές ισχύος από 0,1 έως 2 Watts.

30-40
cm

Η έκθεση μειώνεται ραγδαία με την αύξηση της απόστασης από το κινητό τηλέφωνο.

Μείωση της έκθεσης: Εκτός της χρήσης "hands-free" εξαρτημάτων, bluetooth, «ανοιχτή ακρόαση» → περιορισμός του αριθμού και της διάρκειας των κλήσεων.

ΌΧΙ

σε κλειστούς
χώρους

Ασανσέρ

ΙΧ – ταξίδι

Υπόγειο

Ποιότητα σήματος

Σε περιοχές με κακό σήμα αυξάνεται η έκθεση, καθώς το κινητό τηλέφωνο εκπέμπει με αυξημένα επίπεδα ισχύος.

Εκπομπή ισχύος

Το κινητό τηλ εκπέμπει μόνο όταν είναι ενεργοποιημένο.

Εξαρτήματα προστασίας

Η χρήση μεταλλικού καλύμματος «προκειμένου να μειωθεί η εκπεμπόμενη ισχύς» οδηγεί στη λειτουργία του κινητού με τη μέγιστη ισχύ.

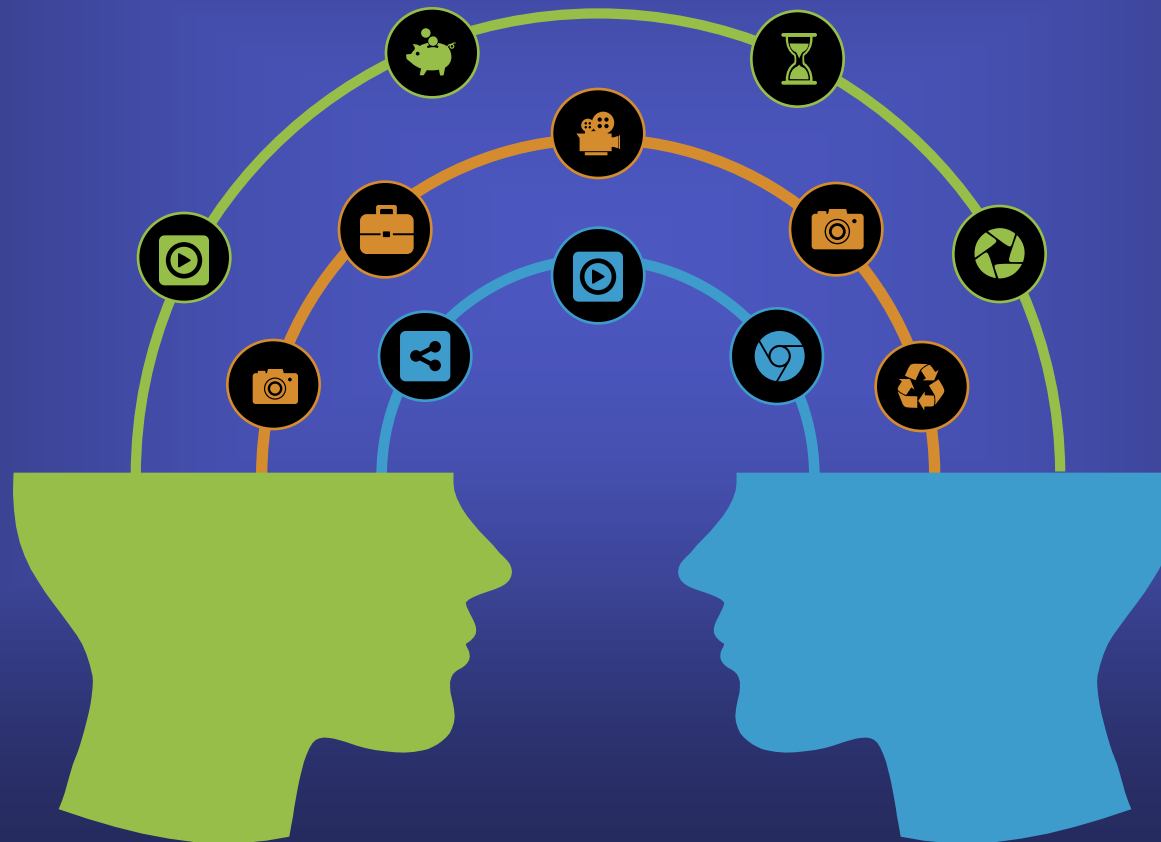
Κινητή τηλεφωνία

Εγκεφαλική λειτουργία

Όχι δυσμενείς επιπτώσεις στην ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου, τη γνωσιακή λειτουργία, τον ύπνο, τον καρδιακό ρυθμό και την αρτηριακή πίεση.

Η έρευνα συνεχίζεται

Έλλειψη δεδομένων για χρονικές περιόδους > 15 ετών,
→ περαιτέρω έρευνα



Χρήση από τους νέους
Η ΠΟΥ συστήνει
εστίαση στην έρευνα
στις νέες ηλικίες →
εξέλιξη

Υπερευαισθησία στην ΗΜΑ

«Ηλεκτρομαγνητική
υπερευαισθησία".
Η έρευνα → όχι αιτιατή
σχέση με έκθεση σε
ηλεκτρομαγνητικά πεδία

ΕΕΑΕ

Χαρτογράφηση κεραιών κινητής τηλεφωνίας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
GREEK ATOMIC ENERGY COMMISSION

Όρια προστασίας

Η Ελλάδα συγκαταλέγεται ανάμεσα στις χώρες της ΕΕ που έχουν θεσπίσει αυστηρότερα όρια από τα οριζόμενα στη σχετική Σύσταση του Συμβουλίου της ΕΕ.

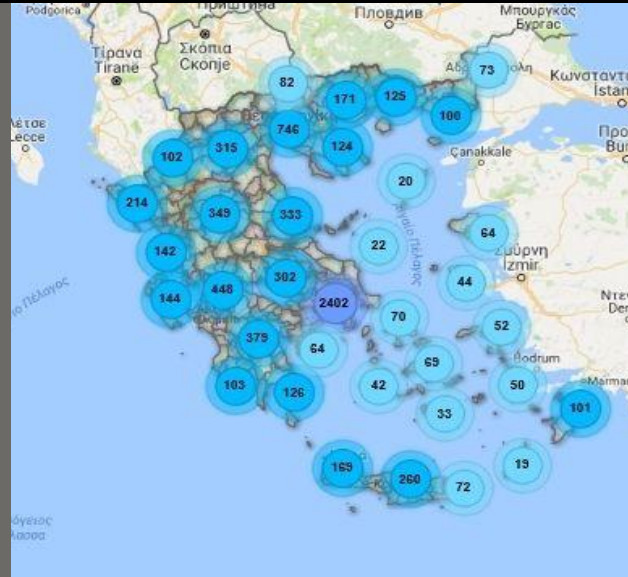


- ✓ Καθορίστηκαν στους Νόμους 3431/2006, 4070/2012 και 4635/2019
- ✓ Ως όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού στην Ελλάδα θεωρούνται το 70% των τιμών των πινάκων που δίνονται στην ΕΕ για τη ζώνη συχνοτήτων στην οποία λειτουργούν οι εκάστοτε εγκατεστημένες διατάξεις κεραιών, εισάγοντας έτσι ένα πρόσθετο συντελεστή ασφαλείας.
- ✓ Ειδικά σε περίπτωση εγκατάστασης κεραιάς σε απόσταση μέχρι 300 μέτρα από την περίμετρο κτιριακών εγκαταστάσεων βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων, προβλέπεται περαιτέρω μείωση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού, < 60% των τιμών των πινάκων που καθορίζονται στην ΕΕ.
- ✓ Η ηλεκτρομαγνητική ενέργεια μειώνεται δραστικά με την απομάκρυνση από την κεραιά → τα επίπεδα της ΗΜΑ ΡΣ στο έδαφος είναι πολύ < από αυτά κοντά στην κεραιά ή στο υψομετρικό επίπεδο της κεραιάς.

ΕΕΑΕ – όρια έκθεσης του κοινού

Ένταση ακτινοβολίας εξαρτάται από:

1. Ισχύ εκπομπής: 10W έως 40W στις αραιοκατοικημένες αγροτικές περιοχές και < 10W στις αστικές περιοχές.
2. Διάγραμμα ακτινοβολίας της κεραίας
3. Απόσταση από την κεραία
4. Φυσικά ή τεχνητά εμπόδια → εξασθένιση



Επίπεδα έκθεσης του κοινού και όρια	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου E (V/m)	Ένταση μαγνητικού πεδίου H (A/m)	Πυκνότητα ισχύος ισοδύναμου επιπέδου κύματος P (W/m ²)	Σύγκριση με τα επίπεδα αναφοράς της Ευρωπαϊκής Ένωσης ανάλογα με την χρησιμοποιούμενη περιοχή συχνοτήτων σε κάθε σύστημα κινητής τηλεφωνίας		
				900 MHz (GSM & UMTS)	1800 MHz (DCS & LTE)	2100 MHz (UMTS)
Τυπικά επίπεδα σε αγροτικές περιοχές	0,19	0,0005	0,0001	45.000 φορές κάτω	90.000 φορές κάτω	100.000 φορές κάτω
Τυπικά επίπεδα σε αστικές περιοχές	0,61	0,0016	0,001	4.500 φορές κάτω	9.000 φορές κάτω	10.000 φορές κάτω
	1,37	0,0036	0,005	900 φορές κάτω	1.800 φορές κάτω	2.000 φορές κάτω
	1,94	0,0052	0,01	450 φορές κάτω	900 φορές κάτω	1.000 φορές κάτω
Τυπικές τιμές σε τάρτες και απαλιές ψηλών κερών κοντά σε σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας	2,74	0,0073	0,02	225 φορές κάτω	450 φορές κάτω	500 φορές κάτω
	4,34	0,0115	0,05	1,1%	180 φορές κάτω	200 φορές κάτω
	6,14	0,0163	0,1	2,2%	1,1%	1%
Ελληνικά όρια για 900 MHz (GSM & UMTS) για σταθμούς βάσης σε απόσταση <300 μέτρων από ευαίσθητες χρήσεις* (60% των τιμών της ΕΕ)	31,9	0,0860	2,70	60%	30%	27%
Ελληνικά όρια για 900 MHz (GSM & UMTS) γενικά (70% των τιμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης)	34,5	0,0929	3,15	70%	35%	31,5%
Ευρωπαϊκά όρια για 900 MHz (GSM & UMTS)	41,2	0,1110	4,50	100%	50%	45%
Ελληνικά όρια για 1800 MHz (DCS & LTE) για σταθμούς βάσης σε απόσταση <300 μέτρων από ευαίσθητες χρήσεις* (60% των τιμών της ΕΕ)	45,1	0,1216	5,40	120%	60%	54%
Ελληνικά όρια για 2100 MHz (UMTS) για σταθμούς βάσης σε απόσταση <300 μέτρων από ευαίσθητες χρήσεις* (60% των τιμών της ΕΕ)	47,2	0,1239	6,00	133%	66,7%	60%
Ελληνικά όρια για 1800 MHz (DCS & LTE) γενικά (70% των τιμών της ΕΕ)	48,8	0,1313	6,30	140%	70%	63%
Ελληνικά όρια για 2100 MHz (UMTS) γενικά (70% των τιμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης)	51,0	0,1339	7,00	156%	77,8%	70%
Ευρωπαϊκά όρια για 1800 MHz (DCS & LTE)	58,3	0,1570	9,00	200%	100%	90%
Ευρωπαϊκά όρια για 2100 MHz (UMTS)	61,0	0,1600	10,0	222%	111%	100%

*Κρισιμικές εγκαταστάσεις βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων

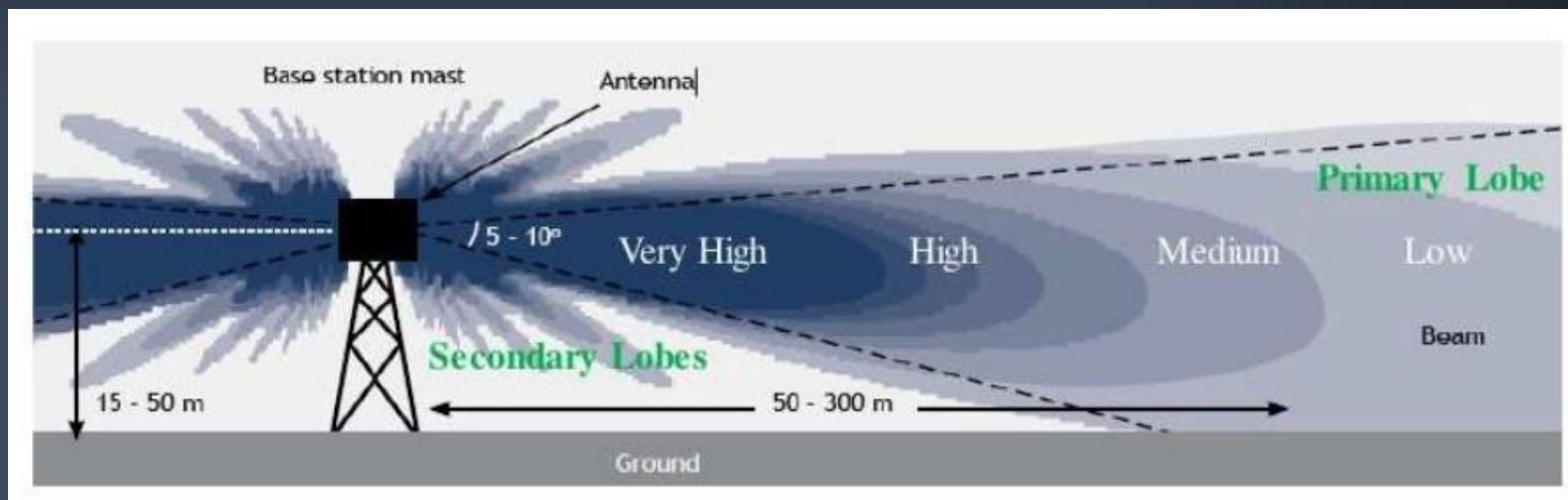


Μοντέλο εκπομπής κεραίας

Η μετάδοση της κύριας δέσμης μεταφέρεται οριζόντια από την κεραία.

Απόσταση ασφαλείας

Άτομα που ζουν στα 50-300 οριζόντια από το ύψος μετάδοσης ισχύος βρίσκονται στη ζώνη υψηλής επιρροής από την ΗΜΑ.



Διάδοση κύριας δέσμης από σταθμό βάσης

Κεραία κινητής τηλεφωνίας

Η επιρροή ποικίλει από τη σχέση $1/m^2$ όπου το m είναι η απόσταση από την κεραία.

Απόσταση	Έκθεση
1 μέτρο	1
2 μέτρα	0,25
4 μέτρα	0,06

Μοντέλο εκπομπής κεραίας

Οι κεραίες κινητής τηλεφωνίας δεν εκπέμπουν σφαιρικά, αλλά ακτινοβολούν σε συγκεκριμένες κατευθύνσεις

Κατεύθυνση δέσμης

Οι κεραίες αυτές ακτινοβολούν περισσότερο προς τα εκεί όπου κατευθύνεται η κύρια δέσμη τους

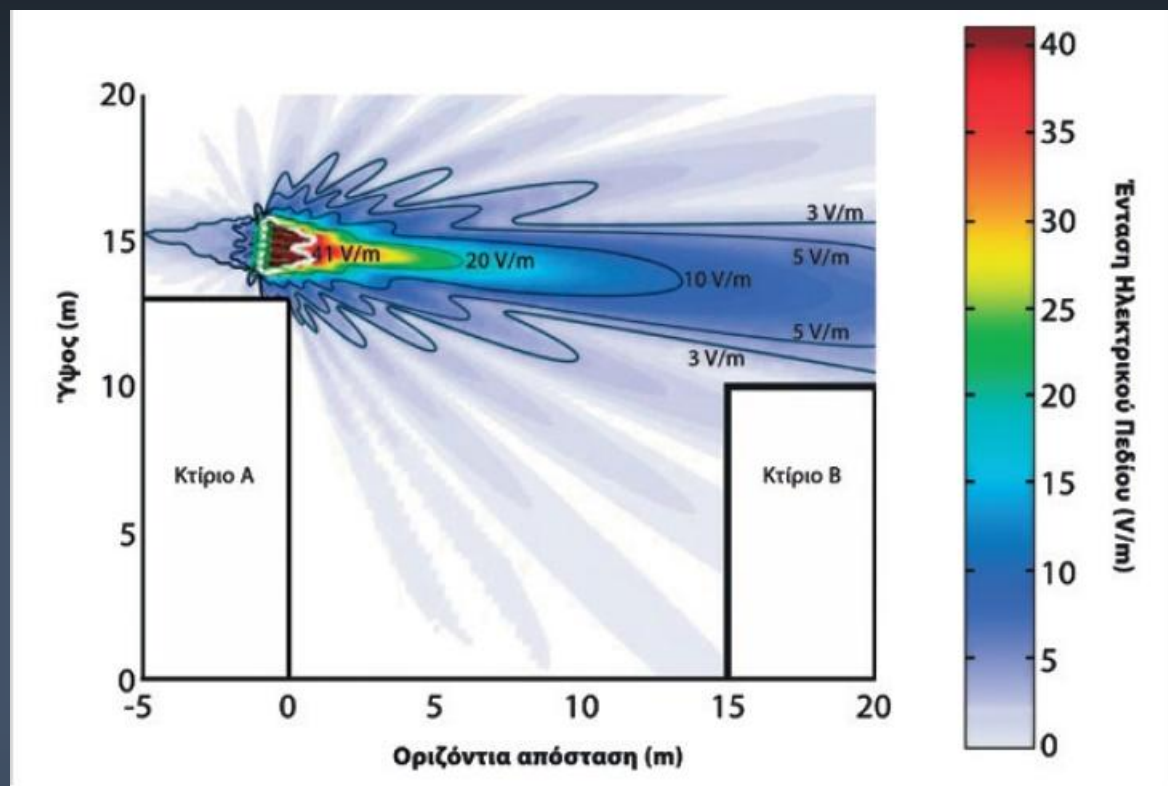


Διάδοση κύριας δέσμης από σταθμό βάσης

Ζεύξη σήματος: Όλη η ακτινοβολία → στη κατεύθυνση της ευθείας που συνδέει δύο κεραίες
Ακτινοβολία σχεδόν μηδενική εκτός δέσμης

Πομποί και δέκτες ταυτόχρονα
Πολλοί σταθμοί – μικρή ισχύ εκπομπής

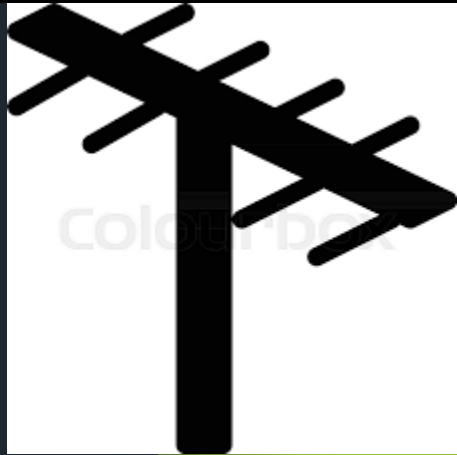
Κεραία κινητής τηλεφωνίας



Διάδοση κύριας δέσμης από σταθμό βάσης Κεραία κινητής τηλεφωνίας

Η επιρροή ποικίλει από τη σχέση $1/m^2$ όπου το m είναι η απόσταση από την κεραία.

Απόσταση	Έκθεση
1 μέτρο	1
2 μέτρα	0,25
4 μέτρα	0,06



Πύργοι εκπομπής

Οι πύργοι εκπομπής χρησιμοποιούνται για μετάδοση → ραδιόφωνο και τηλεόραση.

Είδος εκπομπής

Οι κεραίες αυτές εκπέμπουν ραδιοσυχνότητα και ηλεκτρομαγνητική ενέργεια.

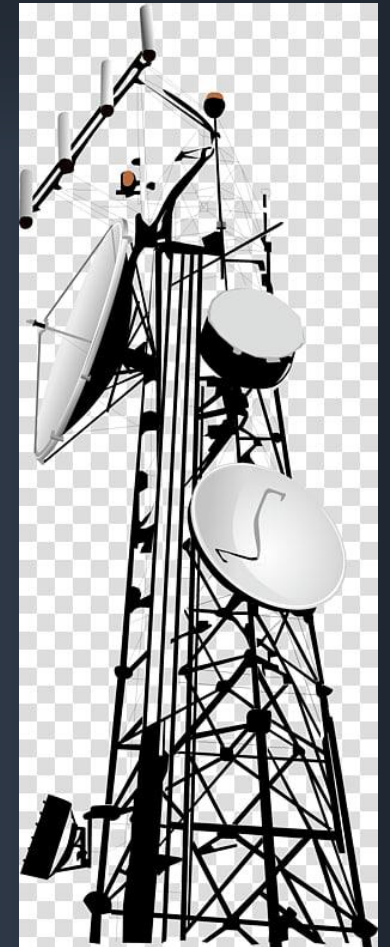
Διάδοση οριζόντιας δέσμης από σταθμό βάσης

Η επικοινωνία είναι μονόδρομη από την κεραία εκπομπής προς τον δέκτη.

Εκπομπή από μία θέση με μεγάλη ισχύ

Μεγάλο ύψος – βουνό – οριζόντια μετάδοση

Τα τυπικά επίπεδα έκθεσης στο επίπεδο του εδάφους γύρω από τους πύργους < από το όριο για την έκθεση του κοινού.





Ασύρματα τηλέφωνα

Μικρή απόσταση του ασύρματου τηλεφώνου από την βάση → μικρή εκπομπή



Wi-fi routers

Λειτουργούν σε εξαιρετικά χαμηλή ισχύ και δεν χρειάζονται ειδική άδεια.



Hands free / Bluetooth

Μειώνουν την έκθεση του εγκεφάλου στην ακτινοβολία

	Τυπική μέση ισχύς εκπομπής	Συχνότητα
Κινητό τηλέφωνο	10 mW έως 250mW	800 MHz, 1800 MHz, 2100 MHz, 2600 MHz
Ασύρματο τηλέφωνο	10 mW	1900 MHz (DECT)
Bluetooth	1 mW	2450 MHz
Βάση ασύρματου	έως 120 mW	1900 MHz (DECT)
Wi-fi	έως 100 mW	2450 MHz

Μέση ισχύ συσκευών



Ερασιτεχνικές κεραιοδιατάξεις
συχνά εγκαθίστανται σε υψηλούς ιστούς,
προκειμένου να επεκτείνουν το εύρος τους.
Χαμηλή έκθεση στον πληθυσμό

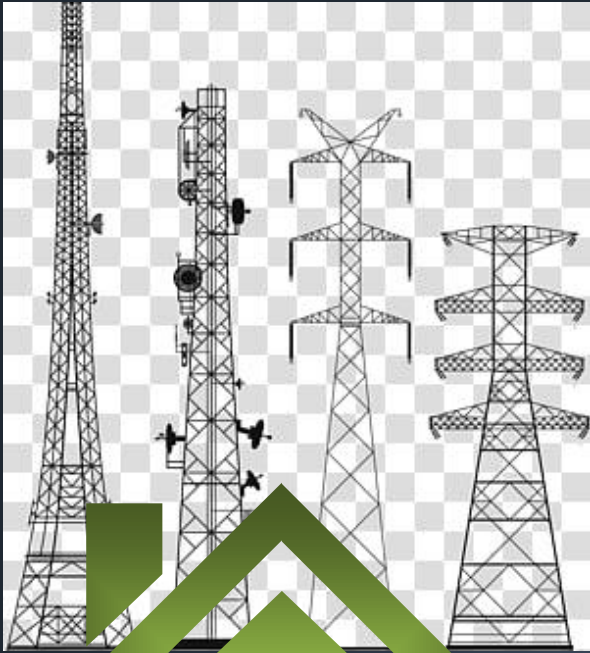
Δορυφορική κεραία
παθητική διάταξη, δηλαδή μόνο λαμβάνει και
δεν εκπέμπει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

Οι μέγιστες επιτρεπτές τιμές του SAR είναι:
0.056 W / kg ολόσωμα
1,4 W / kg για τμήμα σώματος (πχ κεφάλι)

SAR
Ο SAR κυμαίνεται για την συντριπτική
πλειονότητα των συσκευών από 0,5W/kg έως
1,3W/kg (με όριο ΕΕ 2W/kg).



ΣΥΣΚΕΥΕΣ / SAR



Ηλεκτρικά πεδία

Εξαρτώνται από:

1. Μέγεθος τάσης (Volt/m)
2. Γεωμετρία της διάταξης

Θωρακίζονται από
οικοδομικά υλικά,
δένδρα, φράκτες

Τα ηλεκτρικά πεδία
εξασθενούν με την
απόσταση.

Ηλεκτρικά φορτία
ατμόσφαιρας : 100 V/m

Μαγνητικά πεδία

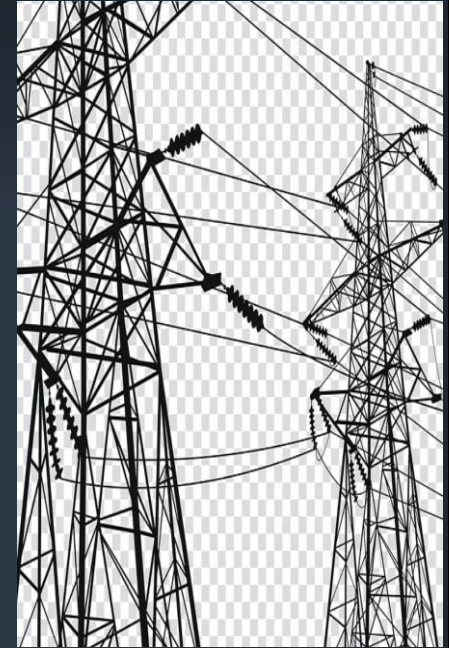
Εξαρτώνται από:

1. Μέγεθος τάσης ηλεκτρικού
ρεύματος
2. Γεωμετρία της διάταξης
μικροτέσλα μT ή $\text{mGauss} =$
 $1/10 \mu\text{T}$

Δεν θωρακίζονται από
οικοδομικά υλικά κλπ.

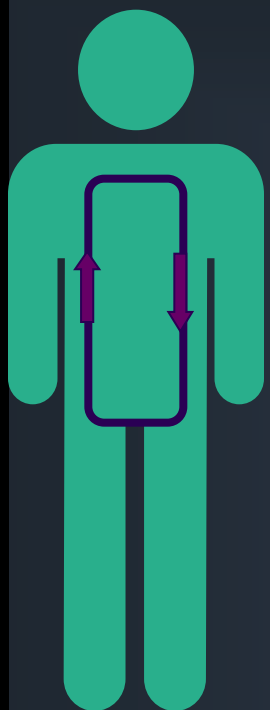
Τα μαγνητικά πεδία εξασθενούν
με την απόσταση

Το φυσικό μαγνητικό πεδίο της
Γης είναι $45\mu\text{T}$ στην Ελλάδα



Πυλώνες ηλεκτρικού ρεύματος





Ηλεκτροπληξία,
εκτεταμένοι
σπασμοί,
εγκαύματα και
ανακοπή.

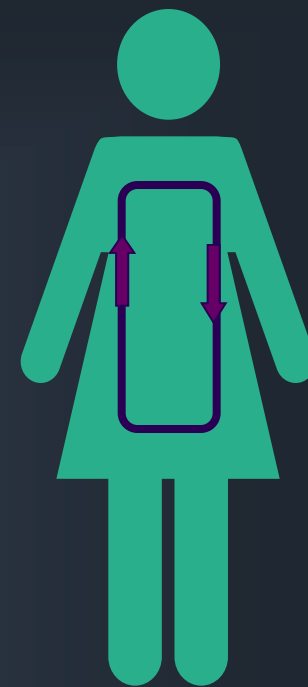
Άμεσες επιδράσεις

Επαγόμενα πεδία → ρεύματα
στο εσωτερικό του σώματος
→ ανακατανομή φορτίων

Ένταση Πυκνότητας Ρεύματος	Επίδραση στον Άνθρωπο
1000 mA/m ²	Κοιλιακός Ινδισμός
100 mA/m ²	Διέγερση Μυών και Νευρών (Αίσθηση λάμψης στο οπτικό νεύρο)
10 mA/m ²	Καμία Επίδραση (Όριο Ευρωπαϊκής Ένωσης για τους επαγγελματικά εκτεθειμένους)
2 mA/m ²	Καμία Επίδραση (Όριο Ευρωπαϊκής Ένωσης για το κοινό)

Έμμεσες επιδράσεις

Σπινθηρισμοί (μονωμένος άνθρωπος
ως προς τη Γη → επαφή με
γειωμένο ή αγείοτο αντικείμενο



Βηματοδότες : μικρή πιθανότητα επίδρασης:
Ηλεκτρικό πεδίο < 2KV/m
Μαγνητικό πεδίο < 20μT

Επιδημιολογικές μελέτες
Ασθενής στατιστική σχέση παιδικής λευχαιμίας
με μαγνητικό πεδίο >0,4μT
Ενδεχομένως καρκινογενή (IARC)

Βιολογικές επιπτώσεις ELF (Extremely Low Frequency)

ΕΠΙΠΕΔΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
Μαγνητική Επαγωγή (B)	100 μT
Ένταση Ηλεκτρικού πεδίου (E)	5 kV/m

Όρια ασφαλούς έκθεσης για την συχνότητα των 50Hz στην Ελληνική νομοθεσία

Ηλεκτρικές συσκευές

Μικρή περιοχή
Μικρή διάρκεια έκθεσης
Μικρή σύζευξη
100μT
10V/m < 5000V/m

Τυπικά επίπεδα μαγνητικού πεδίου από κοινές ηλεκτρικές συσκευές που συνδέονται στο ηλεκτρικό δίκτυο*

ΣΥΣΚΕΥΗ	ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 3 cm (μT)	ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 30 cm (μT)	ΣΕ ΑΠΟΣΤΑΣΗ 1m (μT)
Ξυριστική μηχανή	10 - 900 ←	0.05 - 9	0.01 - 0.2
Σεσουάρ Μαλλιών	8 - 800 ←	0.01 - 7	0.01 - 0.03
Λαμπτήρας φθορισμού	40 - 400 ←	0.5 - 2	0.02 - 0.25
Ηλεκτρική κουζίνα	1 - 50	0.15 - 0.5	0.01 - 0.04
Φούρνος μικροκυμάτων	5 - 100 ←	0.4 - 8	0.15 - 0.5
Ψυγείο	0.5 - 1.7	0.01 - 0.3	0.01 - 0.05
Πλυντήριο ρούχων	0.8 - 40	0.15 - 3	0.01 - 0.15
Πλυντήριο πιάτων	1 - 15	0.2 - 2	0.07 - 0.3
Ηλεκτρικό σίδερο	3 - 30	0.14 - 0.3	0.01 - 0.03
Ηλεκτρική σκούπα	60 - 500 ←	0.8 - 12	0.08 - 0.8
Φορητό ραδιόφωνο	1 - 15	0.4 - 1.5	0.01 - 0.1
Τηλεόραση	2 - 80	0.04 - 8	0.01 - 0.9
Βιντεοκάμερα	0.6 - 20	0.7 - 2.5	0.01 - 0.03
Φωτοτυπικό	0.6 - 40	0.1 - 2.7	0.01 - 0.3
Συσκευή FAX	0.4 - 1.5	0.01 - 0.2	0.01 - 0.02
Οθόνη Υπολογιστή	1 - 60	0.02 - 5	0.01 - 0.6
Ηλεκτρικό τρυπάνι	4 - 200 ←	0.2 - 3.3	0.01 - 0.8

Ακτινοβολία και παιδιά

Λόγω βιολογίας τα παιδιά βρίσκονται συνεχώς υπό ανάπτυξη, οπότε μεγάλος πληθυσμός των κυττάρων τους βρίσκονται σε φάση πολλαπλασιασμού.

Επιπροσθέτως έχουν μεγαλύτερους πληθυσμούς ανώριμων και αδιαφοροποίητων κυττάρων (άωρα κύτταρα και βλαστοκύτταρα), η προσβολή των οποίων, πέραν της αναστολής ωρίμανσής τους, αυξάνει σημαντικά την πιθανότητα παιδικών καρκίνων μειώνοντας το προσδόκιμο επιβίωσης.

Οι σταθμοί ηλεκτρικών μετασχηματιστών, πλησίον των οποίων καταγράφονται σημαντικά επίπεδα H/M ενέργειας, θεωρούνται υπαίτια για την αύξηση κρουσμάτων λευχαιμίας και νευρολογικών παθήσεων σε παιδιά.

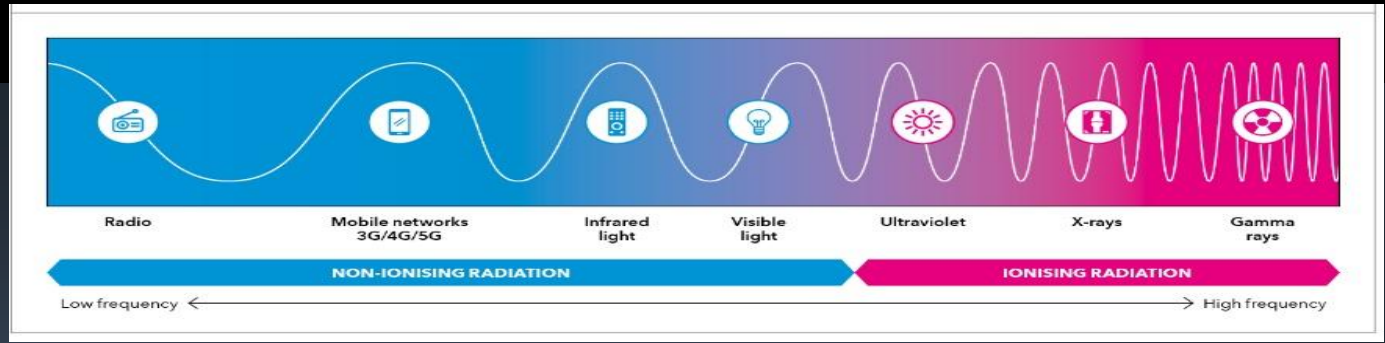
Το κεντρικό νευρικό τους σύστημα είναι υπό ανάπτυξη και πιο ευαίσθητο στην επίδραση ακτινοβολίας.

Τα παιδιά είναι κατά 10 φορές πιο ευαίσθητα από τους ενήλικες στην ίδια ποσότητα ακτινοβολίας, τόσο λόγω των προαναφερόμενων, όσο και λόγω της μικρότερης μάζας τους.





5G



Τα δίκτυα 5ης γενιάς (5G) αποτελούν την επόμενη γενιά δικτύων κινητής τηλεφωνίας → 10 φορές μεγαλύτερες ταχύτητες από τα δίκτυα 4G. Το φάσμα συχνοτήτων του 5G χωρίζεται σε χιλιοστομετρικά κύματα, μεσαία ζώνη και χαμηλή ζώνη. Η χαμηλή ζώνη χρησιμοποιεί παρόμοια περιοχή συχνοτήτων με τον προκάτοχό της, 4G. Ο χρόνος μετάδοσης κυμαίνεται στα 8-12msec. Επηρεάζεται σε μεγαλύτερο βαθμό από τα φυσικά εμπόδια → πυκνότερο δίκτυο.

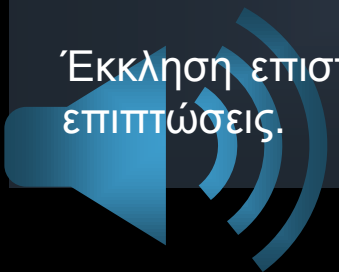
Ιστορικό

Η Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ) στις 14/11/2018 → όρους χορήγησης δικαιωμάτων δοκιμαστικής χρήσης ραδιοσυχνοτήτων 5ης γενιάς στις ζώνες 3400-3800 MHz και 24,25 - 27,5 GHz.

Πιλοτική λειτουργία των δικτύων 5ης γενιάς σε 3 δήμους, στον Δήμο Ζωγράφου / COSMOTE, στο Δήμο Τρικάλων/Vodafone και στον Δήμο Καλαμάτας / Wind (διακοπή με απόφαση δημοτικού συμβουλίου).

Στο τέλος του 2020 → δημοπράτηση για την εκχώρηση του βασικού φάσματος για τα δίκτυα 5G (3,5GHz) και σύνταξη μελέτης 5G Roadmap.

Έκκληση επιστημόνων για επιδημιολογικές μελέτες πριν την εφαρμογή, καθώς δεν υπάρχουν δεδομένα για τις βιολογικές επιπτώσεις.





5G

«Με το 5G Θα ψηθούμε όλοι» - ανθρώπινο πείραμα – έλεγχος του νου – υπερόπλο μαζικής καταστροφής - σχέδιο στείρωσης, με παράλληλη εισροή μεταναστών, ώστε να αλλάξει η δημογραφική σύνθεση των πόλεων

Συνθήκες «μεσαιωνικής» αντίληψης το έτος 2020

Επιστημονικά επιχειρήματα κατά του 5G

Η βιομηχανία τηλεπικοινωνιών υποθέτει ότι οι εκθέσεις χαμηλού επιπέδου τους δεν θα προκαλέσουν ποτέ επιπτώσεις στην υγεία αλλά δεν υπάρχουν τεκμηριωμένα επιδημιολογικά δεδομένα.

Εάν και η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει υιοθετήσει την «αρχή της πρόληψης» (άρθρο 174-2) που επιτάσσει την λήψη προληπτικών μέτρων πριν υπάρξει βεβαιότητα για την βλαπτικότητα μιας ουσίας ή προϊόντος, στην περίπτωση των τεχνητών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων η διακήρυξη αυτή έχει μείνει στα χαρτιά.

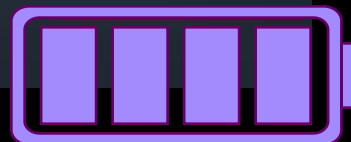
Επένδυση υπέρ της ενσύρματης και αποεπένδυση από την ασύρματη ακτινοβολία

Τα δίκτυα 5G θα έχουν πρόβλημα αδειοδότησης σε χώρες με αυστηρά όρια ασφαλείας

Το πυκνό δίκτυο των κεραιών 5G θα παρουσιάζει σημεία αθροιστικής ακτινοβολίας σε κάποια σημεία.

Αρνητικές επιπτώσεις στη δημόσια υγεία από πρακτικές του παρελθόντος πχ αμίαντος, ακτίνες Χ.

Τεράστια οικονομικά συμφέροντα επισκιάζουν τις δυσμενείς συνέπειες της εφαρμογής των 5G





5G

«Με το 5G Θα ψηθούμε όλοι» - συνθήκες «μεσαιωνικής» αντίληψης το έτος 2020

Επιστημονικές αλήθειες - Ακτινοφυσικοί, Ακτινολόγοι, Ακτινοθεραπευτές, Πυρηνικοί Ιατροί και ΕΕΑΕ

1. Μη ιοντίζουσα ακτινοβολία – δεν επηρεάζει το DNA
2. Υψηλή συχνότητα δεν σημαίνει υψηλή έκθεση. Όσο αυξάνει η συχνότητα της ακτινοβολίας, τόσο το μέσο βεληνεκές της ακτινοβολίας μειώνεται σημαντικά. Στην πράξη, με τις υψηλές συχνότητες της 5G τεχνολογίας, > ποσοστό της ακτινοβολίας ανακλάται και διαχέεται στον χώρο, ενώ απορροφάται επιφανειακά από το δέρμα (πιθανή ανάπτυξη θερμότητας).
3. Καθώς μειώνεται η αλληλεπίδραση της ακτινοβολίας με τους ανθρώπινους ιστούς, το σώμα εκτίθεται λιγότερο στο 5G από ότι στο 4G.
4. Δεκάδες ιατρικές συσκευές όπως οι ορθοπαιδικές, δερματολογικές και άλλες εφαρμογές (έλεγχος στα αεροδρόμια), λειτουργούν ήδη επί χρόνια στις ίδιες ακριβώς συχνότητες με τις κεραίες 5G, χωρίς αναφερόμενες επιπλοκές. Για την πρώτη φάση λειτουργίας των δικτύων 5G στην Ελλάδα, οι συχνότητες θα είναι πολύ κοντά στα 4G / Wifi που έχουν χρησιμοποιηθούν εκτενώς. Σχεδιασμός «έξυπνης πόλης» και βιομηχανική χρήση.





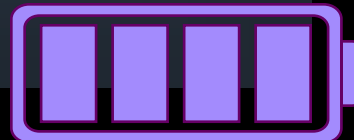
5G

«Με το 5G Θα ψηθούμε όλοι» - συνθήκες «μεσαιωνικής» αντίληψης το έτος 2020

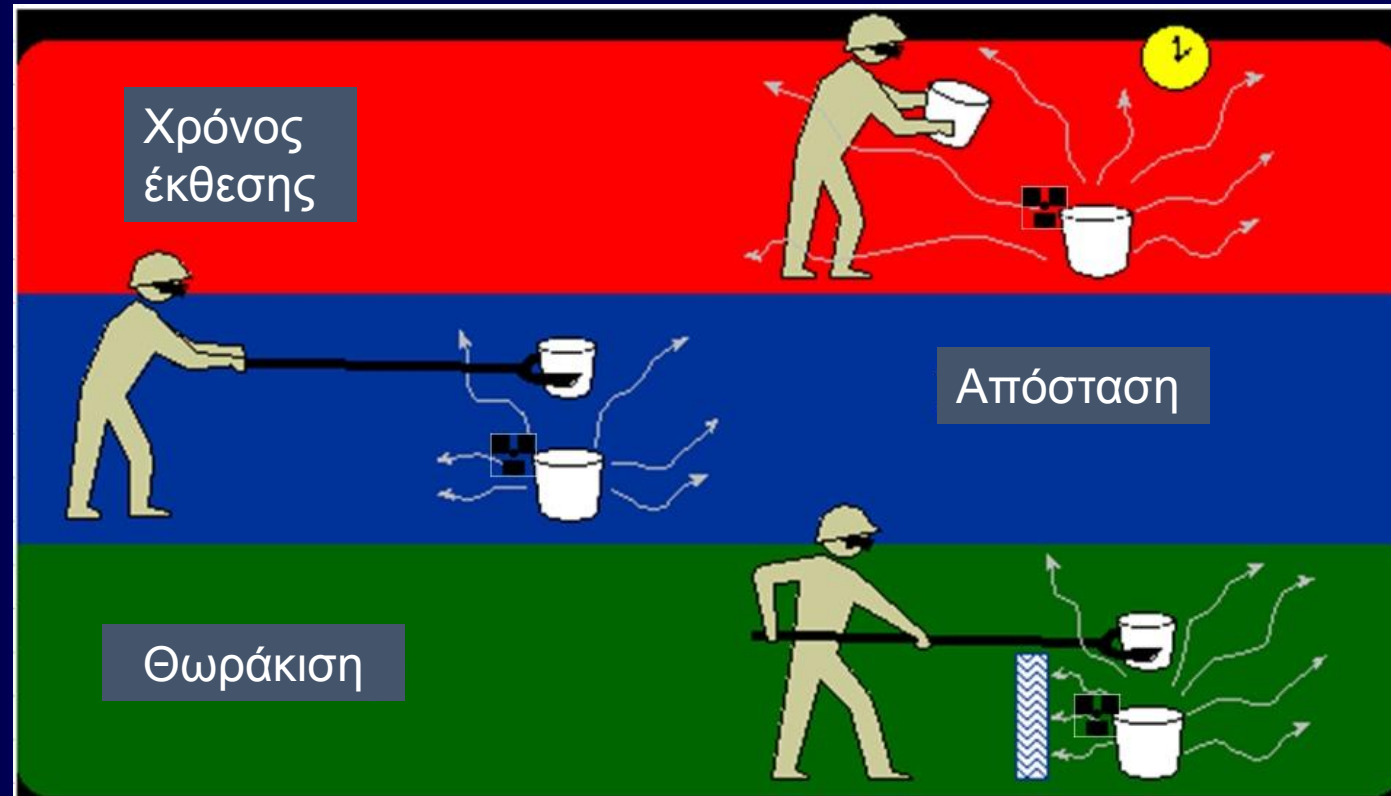
Επιστημονικές αλήθειες - Ακτινοφυσικοί, Ακτινολόγοι, Ακτινοθεραπευτές, Πυρηνικοί Ιατροί και ΕΕΑΕ

5. Η ARPANSA (Αυστραλία) διευκρινίζει ότι τα δίκτυα 5ης Γενιάς, δεν ενέχει κινδύνους για την ανθρώπινη υγεία. Προχώρησε σε διπλές, «τυφλές», δοκιμές σε άτομα τα οποία ισχυρίζονται ότι έχουν ήδη βιώσει παρενέργειες από την πιλοτική λειτουργία των δικτύων 5G. Τα υποκείμενα της έρευνας δήλωναν ότι είχαν συμπτώματα, ακόμα και όταν οι κεραιές δεν ήταν σε λειτουργία.
6. Η πυκνή τοποθέτηση σταθμών βάσης και κεραιών → τα smartphones να λειτουργούν με μικρότερες ενεργειακές απαιτήσεις, μειώνοντας τα συνολικά επίπεδα της ακτινοβολίας στα οποία είναι εκτεθειμένος ο πληθυσμός.
7. Δεν υπάρχει καθιερωμένη βραχυπρόθεσμη ή μακροπρόθεσμη μελέτη επίπτωσης στους ανθρώπους ή το περιβάλλον από τα ραδιοκύματα στα επίπεδα ισχύος που χρησιμοποιούνται για το 5G.

Καμία μορφή ακτινοβολίας δεν είναι αθώα (εργαλείο ή όπλο μαζικής καταστροφής).
Την Ακτινοβολία την σεβόμαστε αλλά δεν την φοβόμαστε.



Ακτινοπροστασία

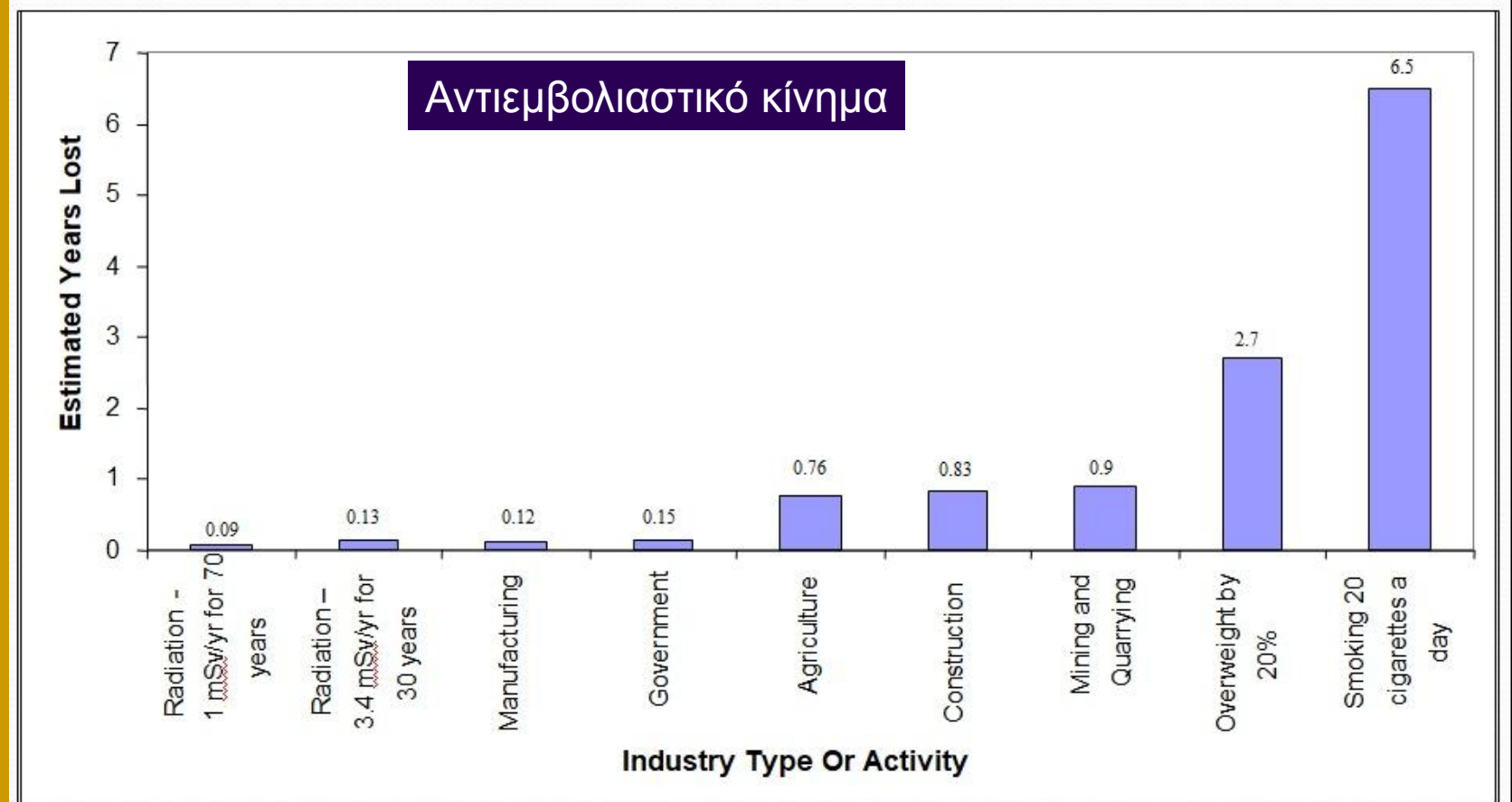


ALARA

Ελαχιστοποίηση
κινδύνου

Σχετικότητα κινδύνου

Ταξινόμηση	Παράγοντας
Καρκινογενής για τους ανθρώπους (συνήθως βάσει ισχυρών ενδείξεων καρκινογεντικότητας στους ανθρώπους)	αμίαντος, αέριο μουστάρδας, καπνός, ακτινοβολία γάμα ραδόνιο
Πιθανώς καρκινογενής για τους ανθρώπους (συνήθως βάσει ισχυρών ενδείξεων καρκινογεντικότητας στα πειραματόζωα)	καυσαέρια πετρελαιοκινητήρων, λάμπες μαυρίσματος, υπεριώδης ακτινοβολία, φορμαλδεΐδη
Ενδεχομένως καρκινογενής για τους ανθρώπους (συνήθως βάσει ενδείξεων στους ανθρώπους που θεωρούνται αξιόπιστες, αλλά δεν αποκλείονται και άλλες ερμηνείες για αυτές)	Καφές, λαχανικά στην άλμη, στυρένιο, καυσαέρια βενζινοκινητήρων, αέρια συγκόλλησης, ELF μαγνητικά πεδία Κινητή τηλεφωνία



ALARA

Ελαχιστοποίηση κινδύνου

Εκτίμηση απώλειας ζωής σε έτη

Οδηγίες προστασίας

A.L.A.R.A.

Ραδόνιο

Εξαερισμός σπιτιού και εργασίας
Έλεγχος κατασκευής σπιτιού - μέτρηση.

Κινητή τηλεφωνία

Όχι σε κακό σήμα και κλειστούς χώρους
Ναι σε Hands free, bluetooth

Κινητή τηλεφωνία

Περιορισμός χρήσης
Μακριά από ζωτικά όργανα

Ηλεκτρικές συσκευές

Κλείσιμο συσκευών (PC, router, κλπ) το βράδυ
Φόρτιση κινητού τηλ σε ασφαλή απόσταση

Προσοχή
εντός
σπιτιού

Προσοχή
στα παιδιά
και έγκυες
γυναίκες

Κινητή τηλεφωνία

Προσοχή στα παιδιά : απορροφούν x 10
ακτινοβολία από κινητά τηλέφωνα

Θωράκιση

Τα δομικά υλικά μειώνουν την ακτινοβολία από τις
κεραίες κινητής τηλεφωνίας και το ηλεκτρικό πεδίο

Ασύρματο δίκτυο

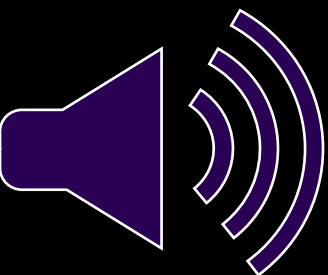
Αντικατάσταση με ενσύρματο ή περιορισμός
λειτουργίας του

Ηλεκτρικές συσκευές

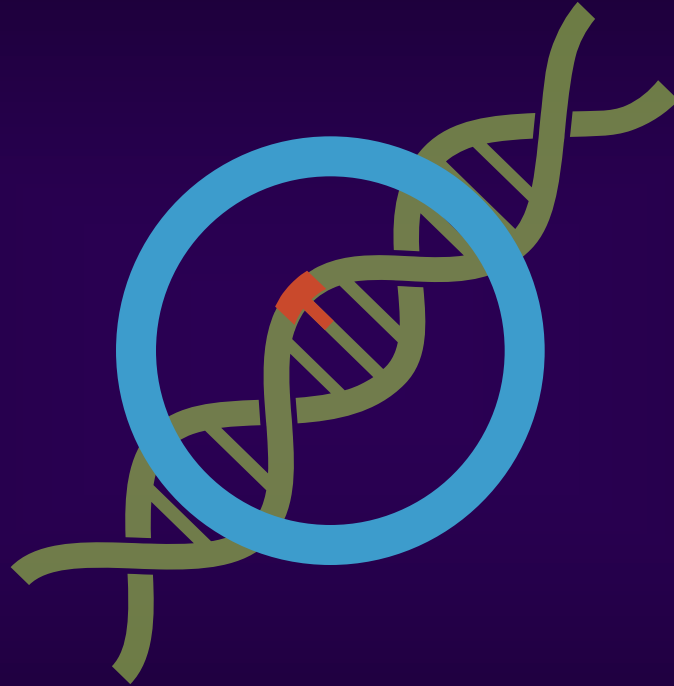
Απόσταση ασφαλείας
Μείωση χρόνου έκθεσης

Υπεριώδης ακτινοβολία

Προσοχή στην υπερβολική έκθεση στον ήλιο
όχι στο solarium



Δεν εκφράζω κανένα συμφέρον παρά μόνο εκείνο της
δημόσιας υγείας



Ευχαριστώ πολύ