

Εικόνα 1. Το φάσμα συχνοτήτων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας από 0 Hz (κύκλοι ανά δευτερόλεπτο) (δεξιά) μέχρι 10¹⁵ Hz (αριστερά). Δείχνονται οι εφαρμογές σε κάθε περιοχή συχνοτήτων, καθώς και το κατώφλι ιονισμού.

Υπάρχουν κίνδυνοι στην υγεία από την ασύρματη τεχνολογία;

Από την ερευνητική ομάδα «Βιοφυσικής Ακτινοβολιών» του καθηγητή Λουκά Χ. Μαργαρίτη
Λουκάς Χ. Μαργαρίτης, Αδαμαντία Φ. Φραγκοπούλου
 Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιολογίας Κυττάρου και Βιοφυσικής

ΜΕΡΟΣ Α'

Η ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία είναι τύπος κυμάτων, με συνιστώσες ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου, που διαδίδονται στην ύλη και στο κενό. Ένα μέρος αυτής της ακτινοβολίας είναι το ορατό φως.

Όμως το μεγαλύτερο μέρος της είναι αόρατο. Ο Ήλιος, τα αστέρια και οι γαλαξίες εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που φθάνει και στη Γη. Αν και κάποια είδη αυτής είναι επικίνδυνα για τον άνθρωπο και τα οικοσυστήματα, εν τούτοις μπορεί να γίνει εκμετάλλευση αυτών επί ωφελεία του. Ορισμένες μορφές αυτής της ακτινοβολίας είναι, σε αυξητική σειρά συχνότητας ή φθίνοντος μήκους κύματος: τα ραδιοκύματα, τα μικροκύματα, οι υπέρυθρες ακτίνες, το ορατό φως, οι υπεριώδεις ακτίνες, οι ακτίνες Χ και οι ακτίνες γάμμα, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 1.

Προϊούσης της εξέλιξης των οργανισμών, δεν πιθανολογείται να συνέβαλαν στους μηχανισμούς άμυνας από εξωτερικούς παράγοντες άλλες κατηγορίες ακτινοβολιών και ιδιαίτερα οι τεχνητές ηλεκτρομαγνητικές ακτινοβολίες που αναπτύχθηκαν στις αρχές του 20ού αιώνα και ευρίσκονται σε αλματώδη άνοδο τα τελευταία χρόνια με τις ασύρματες τεχνολογίες, δηλ. της περιοχής συχνοτήτων από 100 χιλιάδες κύκλους ανά δευτερόλεπτο (100 KHz) μέχρι 3 δισεκατομμύρια κύκλους ανά δευτερόλεπτο (3 GHz). Είναι κατά συνέπεια φανερό πως δεν έχουν αναπτυχθεί μηχανισμοί προστασίας και επιδιόρθωσης στα κύτταρα από τις μη ιονίζουσες αυτές ακτινοβολίες.

Οι διάφορες ακτινοβολίες διακρίνονται σε ιονίζουσες και σε μη ιονίζουσες, με το «κατώφλι ιονισμού» σε μήκος κύματος 100 nm και συχνότητα $\nu = c/\lambda = 300000\text{KHz} / 100\text{nm} = 3 \cdot 10^8\text{m/s} / 100 \cdot 10^{-9}\text{m} = 3000000 \cdot 10^9 / \text{sec} = 3000000\text{GHz} = 3.000\text{THz}$.

Μη ιονίζουσα ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία παράγεται παθητικά ή ενεργητικά. Στην πρώτη κατηγορία εντάσσονται όλες οι οικιακές συσκευές που καταναλώνουν ηλεκτρικό ρεύμα και οι οποίες παράγουν ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο συχνότητας 50 κύκλων. Τέτοιες συσκευές είναι: η ηλεκτρική εστία, ο στεγνωτήρας μαλλιών, η τηλεόραση με καθοδικό σωλήνα, το μίξερ, ο απορροφητήρας, η ηλεκτρική ξυριστική μηχανή κ.λπ. Παρόμοιο πεδίο παράγεται και από τις γραμμές μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος (υπερυψηλής, υψηλής, μέσης και χαμηλής τάσης). Οι τιμές του μαγνητικού πεδίου κυμαίνονται από 10 μ-

χρι 1000 mG πλησίον των συσκευών, όπου η επικινδυνότητα σχετίζεται με τη διάρκεια έκθεσης και την απόσταση.

Οι διατάξεις «ενεργητικής παραγωγής ακτινοβολίας» λειτουργούν με στόχο την επικοινωνία και περιλαμβάνουν:

- τα ασύρματα τηλέφωνα (βάση και ακουστικό),
- τα κινητά τηλέφωνα,
- τις κεραίες βάσης κινητής τηλεφωνίας,
- τις συσκευές παρακολούθησης βρεφών,
- το ασύρματο δίκτυο και τους υπολογιστές με ασύρματη σύνδεση.

Η έρευνα στο Εργαστήριο Βιοφυσικής Ακτινοβολιών του Τμήματος Βιολογίας

Η τρέχουσα έρευνα στο Εργαστήριό μας έχει δύο άξονες. Ο πρώτος άξονας περιλαμβάνει πειραματική προσέγγιση σε διάφορους οργανισμούς, π.χ. έντομα, θηλαστικά και μύκητες, όπου μελετώνται οι επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας κινητών τηλεφώνων, ασύρματων τηλεφώνων κ.λπ. σε κάθε δυνατό επίπεδο: αναπαραγωγικό, αναπτυξιακό, συμπεριφορικό, μνήμης, μάθησης). Ο δεύτερος άξονας στοχεύει στην κοινωνική μας προσφορά με μετρήσεις επιπέδων ακτινοβολίας κινητής τηλεφωνίας, αλλά και μαγνητικού πεδίου, από γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης. Η υλοποίηση του ερευνητικού μας προγράμματος στηρίζεται εξολοκλήρου στη χρηματοδότηση «Καποδιστριακή», αλλά και στο πολύτιμο δυναμικό των προπτυχιακών και μεταπτυχιακών διπλωματικών φοιτητών.

Η μέχρι τώρα έρευνά μας δείχνει πως σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας (χρόνου έκθεσης, τιμή έντασης κ.λπ.):

- Η ακτινοβολία από κινητό και ασύρματο τηλέφωνο, αλλά και από bluetooth, επηρεάζει την αναπαραγωγική ικανότητα των εντόμων και επάγει κυτταρικό θάνατο κατά την ωγένεσή τους.
- Η ακτινοβολία με κινητό και ασύρματο τηλέφωνο εγκύων ποντικών επηρεάζει το σχηματισμό των οστών στα νεογνά.
- Η ακτινοβολία από κινητό τηλέφωνο επηρεάζει τη λειτουργία της μνήμης στα ποντίκια, όπως φάνηκε με ειδική δοκιμασία υδάτινου λαβυρίνθου (συνεργασία με το Εργαστήριο Βιολογίας-Βιοχημείας του Νοσηλευτικού Τμήματος Ε.Κ.Π.Α.).

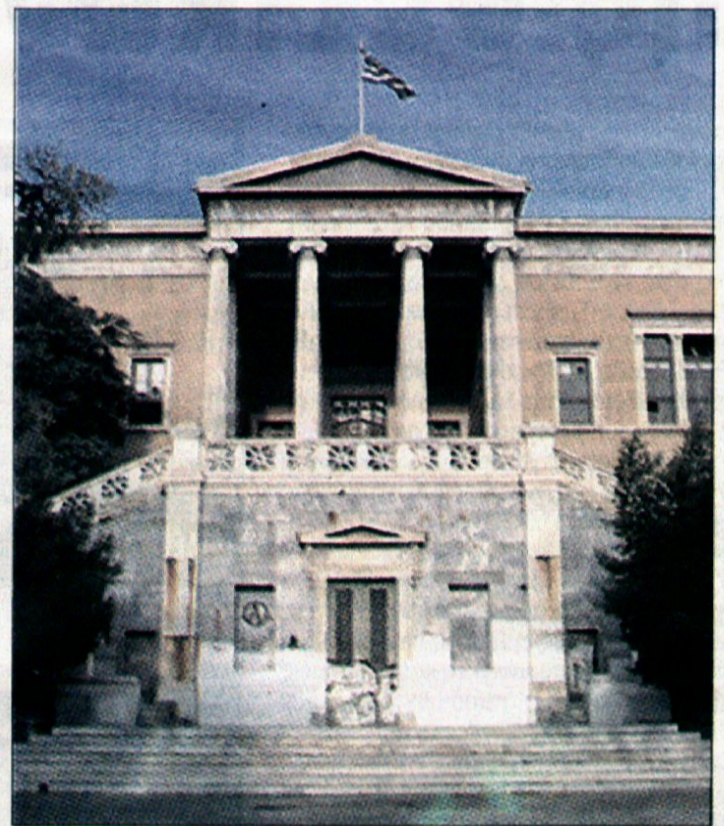
ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΣΤΟ ΕΠΟΜΕΝΟ ΦΥΛΛΟ Β' ΜΕΡΟΣ «ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΠΟΥ ΕΚΠΕΜΠΟΥΝ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ»

Πληροφορίες:

http://kyttariki.biol.uoa.gr/EMR_GROUP_GR.htm

<http://multimedia.biol.uoa.gr>

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο



Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Ε.Μ. Π.) αποτελεί σήμερα μια μεγάλη «μηχανή» παραγωγής τεχνικής γνώσης. Είναι το πιο παλιό και το πιο φημισμένο εκπαιδευτικό ίδρυμα της Ελλάδας στον τομέα της έρευνας και της τεχνολογίας.

Η συνεισφορά του είναι τεράστια στην επιστημονική, τεχνική και οικονομική ανάπτυξη της χώρας από την ίδρυσή του το 1836 ως «βασιλικό σχολείο των τεχνών» έως σήμερα. Στο εσωτερικό του λειτουργούν 135 ερευνητικά εργαστήρια, στα οποία δραστηριοποιούνται 2.800 νέοι ερευνητές, προπτυχιακοί και μεταπτυχιακοί φοιτητές και εξωτερικοί συνεργάτες.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για τα έτη 2006 και 2007 εγκρίθηκαν συνολικά από τον Ειδικό Λογαριασμό Έρευνας του Πολυτεχνείου 706 νέα ερευνητικά προγράμματα, με συνολικό προϋπολογισμό 70.000.000 ευρώ. Το 40% αυτών των προγραμμάτων χρηματοδοτήθηκαν από Ευρωπαϊκούς πόρους, το 36% από πόρους του ευρύτερου δημόσιου τομέα, ενώ το 18% είναι έργα παροχής υπηρεσιών. Παρά το μεγάλο ανταγωνισμό, το Πολυτεχνείο κατέχει εξέχουσα θέση τόσο στα ανταγωνιστικά ευρωπαϊκά προγράμματα, όσο και στα εθνικά. Παράλληλα επιλέγεται από Υπουργεία, Περιφέρειες, Νομαρχίες, Δήμους και Δημόσιους Οργανισμούς για εκπόνηση προγραμμάτων που στοχεύουν στη βελτίωση της ζωής των πολιτών. Τα προγράμματα αυτά έχουν ως αντικείμενο μεταξύ άλλων τη διερεύνηση ζητημάτων μεγάλων τεχνικών έργων, όπως δίκτυα μεταφορών, λιμενικές εγκαταστάσεις και τηλεπικοινωνίες, καθώς και ζητημάτων χωρικής οργάνωσης, κτηματογράφησης, διαχείρισης και εκτίμησης ποιότητας υδάτων, αξιολόγησης εδαφών, προστασίας μνημείων, περιβαλλοντικής προστασίας, ναυτικής τεχνολογίας, πρόληψης και αντιμετώπισης φυσικών κινδύνων.

Το ΕΜΠ αναλαμβάνει επιπλέον προγράμματα εξειδικευμένης έρευνας υψηλών προδιαγραφών, μέσω αναθέσεων από τον ιδιωτικό τομέα. Χαρακτηριστικά αναφέρονται έρευνες για την πιστοποίηση και τη διασφάλιση της ποιότητας βιομηχανικών προϊόντων ή για την αξιοποίηση εναλλακτικών μορφών ενέργειας και την ανάπτυξη προϊόντων φιλικών προς το περιβάλλον. Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών βελτιώνουν προϊόντα και υπηρεσίες, τελικός αποδέκτης των οποίων είναι και πάλι το κοινωνικό σύνολο.

Με την αποτελεσματική διαχείριση των εσόδων από τα ερευνητικά προγράμματα, το Πολυτεχνείο επανεπενδύει κάθε χρόνο στην εκπαίδευση και την έρευνα περίπου 5.000.000 ευρώ, χρηματοδοτεί 150 υποτροφίες υποψηφίων διδασκόντων ύψους 7.500 ευρώ και καλύπτει μια σειρά ερευνητικών, εκπαιδευτικών και αναπτυξιακών αναγκών των 9 Σχολών του. Έτσι, η έρευνα τροφοδοτεί σταθερά την εκπαιδευτική διαδικασία, προσφέρει διαχρονικά οφέλη στην ελληνική κοινωνία και ισχυροποιεί την παρουσία του Πολυτεχνείου στον ευρωπαϊκό χώρο.

Υπάρχουν κίνδυνοι στην υγεία από την ασύρματη τεχνολογία;

Από την ερευνητική ομάδα «Βιοφυσικής Ακτινοβολιών» του καθηγητή Λουκά Χ. Μαργαρίτη, Λουκά Χ. Μαργαρίτη, Αδαμαντία Φ. Φραγκοπούλου
Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιολογίας Κυττάρου και Βιοφυσικής

ΜΕΡΟΣ Β': Κινητά τηλέφωνα και οικιακές συσκευές που εκπέμπουν ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία

ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ. Η συνολική μέγιστη ισχύς της ακτινοβολίας που εκπέμπεται από ένα κινητό αναφέρεται στο εγχειρίδιο χρήσης με την ονομασία S.A.R (specific absorption rate = ειδικός ρυθμός απορρόφησης) και μετράται σε βατ ανά κιλό μάζας ιστού (W/Kg). Για την Ευρώπη ακολουθείται η τιμή 2 και για τις Η.Π.Α. η τιμή 1.6. Οι μέγιστες αυτές τιμές που επιτρέπεται να έχει ένα κινητό, στην ουσία δεν αποτελούν «εγγυημένο όριο ασφαλείας». Έτσι η επιλογή κινητού με χαμηλή τιμή S.A.R δεν έχει ιδιαίτερη σημασία. Έγκυρες μελέτες ενοχοποιούν τη χρήση του κινητού για όγκους στον εγκέφαλο μετά από 10 χρόνια χρήσης στην ίδια πλευρά της κεφαλής, αϋπνίες και κόπωση εάν χρησιμοποιηθεί πριν τον ύπνο, έλλειψη συγκέντρωσης και δυσκολία λήψης αποφάσεων άμεσα κατά τη διάρκεια της χρήσης, εκνευρισμό, διαταραχές συμπεριφοράς παιδιών που γεννήθηκαν από μητέρες που χρησιμοποιούσαν κινητό κατά τη διάρκεια της εγκυμοσύνης και συνέχισαν και μετά τον τοκετό.

ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ. Τα σύγχρονα ψηφιακά ασύρματα τηλέφωνα DECT (Digital Enhanced Cordless Telephones) εκπέμπουν συνεχώς από τη βάση τους, ανεξάρτητα εάν υπάρχει κλήση ή όχι, ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία στην περιοχή συχνότητας της κινητής τηλεφωνίας αλλά με διαφορετικό πρωτόκολλο. Η ακτινοβολία αυτή είναι πολύ διεισδυτική και μπορεί να περάσει ακόμα και τους τοίχους των διαμερισμάτων.

ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΔΙΚΤΥΟ. Πρόκειται για ασύρματη σύνδεση συσκευών μεταξύ τους, σε συχνότητα 2,4 GHz, εμβέλειας περίπου 40 μέτρων σε εσωτερικούς χώρους. Είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο σε εκπαιδευτικές εγκαταστάσεις αλλά και σε πόλεις, όμως πρόσφατα η επιστημονική ερευνητική κοινότητα έχει επισημάνει τους κινδύνους από την ακτινοβολία αυτή.

ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΒΡΕΦΩΝ. Αποτελούνται από δύο μέρη, έναν πομπό και ένα δέκτη. Ο

πομπός εκπέμπει τους ήχους που δημιουργούνται από το βρέφος (κλάμα, κ.λπ.), τους οποίους και συλλαμβάνει ο δέκτης ώστε να ακούσει κάποιο άτομο που βρίσκεται σε άλλο δωμάτιο ή ακόμα και σε άλλο διαμέρισμα. Ο πομπός εκπέμπει ακτινοβολία, ελαφρώς μικρότερη σε ένταση από ένα ασύρματο τηλέφωνο, αλλά θεωρείται δυνητικά επικίνδυνη και θα πρέπει η συσκευή να τοποθετείται τουλάχιστον 2 μέτρα μακριά από το βρέφος ή το μικρό παιδί.

ΤΗΛΕΟΡΑΣΗ ΠΑΛΑΙΟΥ ΤΥΠΟΥ (με καθοδικό σωλήνα). Εξ' αιτίας των ηλεκτρονικών/ηλεκτρικών κυκλωμάτων που περιέχει, παράγει μαγνητικό πεδίο. Οι τιμές του πεδίου αυτού σε μιλγκάους (mG) είναι περίπου 100 κοντά στη συσκευή και μειώνεται δραστικά σε απόσταση 2 μέτρων που θεωρείται και ως απόσταση ασφαλείας ιδιαίτερα για μικρά παιδιά που συνηθίζουν να κάθονται πολύ κοντά στην τηλεόραση.

ΟΙΚΙΑΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ. Η κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος προκαλεί τη δημιουργία ηλεκτρομαγνητικού πεδίου του οποίου η μαγνητική συνιστώσα ενέχει κινδύνους για την υγεία. Αν και η Διεθνής Επιτροπή Προστασίας από τις μη Ιονίζουσες Ακτινοβολίες (ICNIRP, International Committee for Non Ionizing Radiation Protection) έχει προτείνει την τιμή 1.000 mG (μιλγκάους) ως το «όριο αποδεκτής έκθεσης», εν τούτοις πολλές πρόσφατες μελέτες έχουν καταδείξει ότι το πραγματικό «όριο ασφαλείας» δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερο από 4 mG ειδικά σε περιπτώσεις παρατεταμένης έκθεσης μικρών παιδιών, αφού η χρόνια ακτινοβολία σε επίπεδα πάνω από 4 mG έχει συσχετιστεί με παιδική λευχαιμία.

ΧΡΗΣΙΜΕΣ ΣΥΜΒΟΥΛΕΣ

Για ασφαλή χρήση των κινητών τηλεφώνων:

1. Το κινητό τηλέφωνο εκπέμπει ακτινοβολία ανάλογα με τη δυσκολία επικοινωνίας με τον πλησιέστερο σταθμό βάσης. Ισχυρό σήμα σημαίνει μικρή εκπομπή ακτινοβολίας.
2. Το κινητό τηλέφωνο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται στο αυτί παρά μόνο για επείγουσες περιπτώσεις ή για πολύ λίγο χρονικό διάστημα, αφού η ακτινοβολία εισέρχεται στον εγκέφαλο.
3. Χρησιμοποιείτε πάντοτε blue tooth με καλώδιο, αλλά παράλληλα θα πρέπει το κινητό να ευρίσκεται μακριά από το σώμα (ανάλογα και με το σήμα, όπως προαναφέρθηκε) ή μέσα σε ειδική «θήκη προστασίας».

4. Στο αυτοκίνητο ενδείκνυται η χρήση blue tooth με καλώδιο παράλληλα με τη χρήση «θήκης προστασίας» στερεωμένης στο παρμπρίζ, ώστε η ακτινοβολία να εξέρχεται από το τζάμι προς τα έξω.
5. Επειδή το κινητό εκπέμπει σήμα αναγνώρισης σε τακτά χρονικά διαστήματα καλό θα είναι να μην το αφήνουμε κοντά μας σε κατάσταση αναμονής και ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του ύπνου.

Για τα ασύρματα τηλέφωνα συνιστώνται τα παρακάτω για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων που έχουν παρατηρηθεί, όπως είναι οι πονοκέφαλοι και οι διαταραχές του ύπνου, αλλά και μακροπρόθεσμα δημιουργία όγκων στον εγκέφαλο:

1. Τοποθέτηση της βάσης του ασύρματου τηλεφώνου στη μακρύτερη δυνατή απόσταση από χώρους που συνήθως περνούν αρκετές ώρες οι ενήλικες, αλλά και ιδιαίτερα τα παιδιά.
2. Δεν θα πρέπει η βάση του ασύρματου τηλεφώνου να τοποθετείται σε μία κάποια θέση, όταν ακριβώς πίσω από τον τοίχο βρίσκεται κρεβάτι ή ακόμα χειρότερα, κοίνα μωρού.
3. Δεν τοποθετούμε τη βάση του ασύρματου τηλεφώνου στο κομοδίνο δίπλα στο κρεβάτι. Αντί αυτού φροντίζουμε να υπάρχει ένα σταθερό τηλέφωνο. Εάν αυτό είναι τελείως αδύνατον, τότε μπορούμε να έχουμε το ακουστικό του ασύρματου τηλεφώνου στο κομοδίνο σε κατάσταση αναμονής (δεν εκπέμπει ακτινοβολία).
4. Μικρά παιδιά και έγκυες πρέπει να αποφεύγουν να μιλούν με ασύρματο τηλέφωνο.
5. Εάν είναι δυνατό, βγάζουμε εκτός λειτουργίας τη βάση του ασύρματου τηλεφώνου κατά τη διάρκεια της νύχτας.

Για τις συσκευές παρακολούθησης βρεφών αλλά και για τα ασύρματα δίκτυα θα πρέπει να τοποθετούνται τουλάχιστον 4 μέτρα από θέσεις ανθρώπινης δραστηριότητας και ιδιαίτερα από μικρά παιδιά.

Για τις οικιακές συσκευές προτείνονται τα εξής μέτρα «συνετής αποφυγής» της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας:

1. Ηλεκτρική κουζίνα. Η λειτουργία των εστιών (μάτια) θέρμανσης και παρασκευής φαγητού και του ηλεκτρικού φούρνου δημιουργούν αρκετά ισχυρό πεδίο περίπου 100 mG, που όμως μειώνεται δραστικά σε απόσταση 30 εκατοστών. Πρέπει να αποφεύγεται η παραμονή μικρών παιδιών και εγκύων κοντά στην ηλεκτρική κουζίνα όταν αυτή λειτουργεί.
2. Απορροφητήρας. Το μοτέρ της συσκευής αυτής παράγει ισχυρό μαγνητικό πεδίο, αλλά είναι σε

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο



Το Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Γ.Π.Α.) αποτελεί μετεξέλιξη της Ανώτατης Γεωπονικής Σχολής Αθηνών (Α.Γ.Σ.Α.), η οποία ιδρύθηκε το 1920 και υπήρξε ο πρώτος φορέας ανώτατης γεωπονικής παιδείας και έρευνας. Το 1989 αποτελεί σταθμό στην εξέλιξη του Ιδρύματος αφού η Ανώτατη Γεωπονική Σχολή Αθηνών αναβαθμίζεται σε Γεωργικό Πανεπιστήμιο και Ιδρύονται παράλληλα επτά ανεξάρτητα Τμήματα. Το 1995 το Γεωργικό Πανεπιστήμιο μετονομάζεται σε Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Γ.Π.Α.). Ο Ειδικός Λογαριασμός Κονδυλίων Έρευνας (Ε.Λ.Κ.Ε.) το 2003 διαχειρίστηκε 474 ερευνητικά προγράμματα, τέσσερα χρόνια μετά διαχειριζόταν 695, εκ των οποίων ποσοστό περίπου 50% είναι διεθνώς ανταγωνιστικά προγράμματα. Αυτή η έντονη ερευνητική δραστηριότητα απέδωσε εισροές 12 εκατομμυρίων ευρώ, ποσό αντίστοιχο της ετήσιας κρατικής επιχορήγησης για τις λειτουργικές δαπάνες και τις επενδύσεις. Σε αυτά τα ερευνητικά προγράμματα απασχολείται μεγάλος αριθμός συμβασιούχων, νέων επιστημόνων και μεταπτυχιακών φοιτητών, διπλάσιος εκείνου των μελών Διδακτικού και Ερευνητικού Προσωπικού (Δ.Ε.Π.).

Τα κυριότερα γνωστικά πεδία στα οποία διοχετεύεται η ερευνητική δραστηριότητα, μέσω Ε.Λ.Κ.Ε., του Γ.Π.Α. είναι: ο εκουαχρονισμός και η βελτίωση των δομών και διαρθρώσεων της φυτικής και ζωικής παραγωγής καθώς και η διασφάλιση της υγείας φυτών και ζώων σε όλους τους παραγωγικούς κλάδους της αγροτικής οικονομίας. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η διαχείριση γεωργικών αποβλήτων και απορριμμάτων, η διαχείριση του νερού και η αντιμετώπιση της ερημοποίησης καθώς και οι εφαρμογές της μηχανικής των βιοσυστημάτων. Οι βιοτεχνολογικές εφαρμογές στη γεωργία, τα ανασυνδυασμένα φάρμακα από φυτά, η γενετική βελτίωση φυτών και ζώων. Οι οικονομικές και κοινωνικές έρευνες και μελέτες για την ανάπτυξη της περιφέρειας με έμφαση στην αειφόρο διαχείριση της αγροτικής υπαίθρου και της νέας οικονομίας της περιφέρειας. Ο έλεγχος ποιότητας και ασφαλείας των τροφίμων, επιστημονικές και τεχνολογικές εφαρμογές για τη βιομηχανία τροφίμων και ποτών.

Το 2007-2008 το Γ.Π.Α. συμμετείχε με 150 καθηγητές του εθελοντικά στην εκπόνηση πλήρους μελέτης αποκατάστασης των πυρόπληκτων περιοχών της Πελοποννήσου και της Εύβοιας, λαμβάνοντας δήμοσιο έπαινο από τον Υπουργό Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, συμμετείχε με άλλους φορείς σε πανελλαδική εκστρατεία διαχείρισης των υδατικών πόρων και ερευνητικό πρόγραμμά του για την προστασία του περιβάλλοντος αναδείχθηκε μεταξύ των best of the best της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

τέτοιο ύψος που συνήθως δεν επηρεάζει τον ανθρώπινο οργανισμό.

3. Ο στεγνωτήρας μαλλιών (σεσουάρ) θα πρέπει να χρησιμοποιείται σε απόσταση από το κεφάλι και ιδιαίτερα των μικρών παιδιών.
4. Φούρνος Μικροκυμάτων. Η συσκευή αυτή εκτός από την παραγωγή μαγνητικού πεδίου από την κατανάλωση ρεύματος, δημιουργεί και ραδιοκύματα παρόμοια με των κινητών τηλεφώνων. Το μαγνητικό πεδίο που εξέρχεται από τη συσκευή, αλλά και τα ραδιοκύματα μειώνονται πολύ σημαντικά σε απόσταση 50 εκα-

τοστών. Πρέπει να αποφεύγεται η παραμονή μικρών παιδιών και εγκύων κοντά. Προτείνεται, να τοποθετείται η συσκευή στο εσωτερικό του επάνω ντουλαπιού της κουζίνας.

ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΣΤΟ ΕΠΟΜΕΝΟ ΦΥΛΛΟ Γ' ΜΕΡΟΣ: «ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗΝ ΥΓΕΙΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΥΨΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΚΕΡΑΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ»

Πληροφορίες:
http://kyttariki.biol.uoa.gr/EMR_GROUP_GR.htm
<http://multimedia.biol.uoa.gr>

Υπάρχουν κίνδυνοι στην υγεία από την ασύρματη τεχνολογία;

Από την ερευνητική ομάδα «Βιοφυσικής Ακτινοβολιών» του καθηγητή Λουκά Χ. Μαργαρίτη
Λουκάς Χ. Μαργαρίτης, Αδαμαντία Φ. Φραγκοπούλου
 Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βιολογίας Κυττάρου και Βιοφυσικής

ΜΕΡΟΣ Γ': Κεραίες βάσης κινητής τηλεφωνίας

Τα τελευταία χρόνια, υπάρχουν συνεχώς αυξανόμενες μαρτυρίες για πονοκεφάλους, απώλεια μνήμης, αποβολές, χωρίς «εμφανείς» εξηγήσεις, από ανθρώπους που πλησιάζουν της κατοικίας ή του χώρου εργασίας τους εγκαταστάθηκαν κεραίες κινητής τηλεφωνίας ή/και ραδιοηλεκτρονικών σταθμών, θέση την οποία υποστήριξε ο Mike Kundt σε παγκόσμιο συνέδριο για τις επιπτώσεις των ακτινοβολιών στην υγεία, στις 8 και 9 Σεπτεμβρίου 2008, στο Λονδίνο.

Οι μέχρι τώρα επιδημιολογικές μελέτες σε ανθρώπινο πληθυσμό, σε σχέση με ακτινοβολία από κεραίες κινητής τηλεφωνίας, έχουν καταγράψει συσχέτιση της έκθεσης στις ακτινοβολίες αυτές με καρκίνο, καθώς και αμυδρή συσχέτιση με καρκίνο του οφθαλμού. Συχνά αναφέρονται συμπτώματα του γνωστού συνδρόμου των μικροκυμάτων, που έχει προταθεί από τον Gerd Oberfeld και σχετίζεται με διαταραχή μνήμης, υπερκινητικότητα, ύπνου, εξάντληση και πονοκέφαλο, ιδιαίτερα σε αποστάσεις 50 έως και 400 μέτρα από κεραία κινητής τηλεφωνίας, όπως έχει διαπιστωθεί από τον Santini και μάλιστα σε εντάσεις (τιμές πυκνότητας ισχύος), 0.44 - 0.025 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ (δηλαδή 1000 έως 20000 φορές κάτω από τα ελληνικά όρια ασφαλείας - βλέπε παρακάτω). Κάτοικοι που διέμεναν εντός 400 μέτρων από την κεραία, για τουλάχιστον 10 χρόνια, παρουσίασαν αυξημένα ποσοστά καρκίνου σε σχέση με τους κατοίκους που ζούσαν μακρύτερα των 400 μέτρων, όπως δημοσίευσε ο Eger με τους συνεργάτες του το 2004.

Πριν από δύο χρόνια, η ερευνητική ομάδα του Abdel-Rassoul διαπίστωσε την εμφάνιση διαφόρων μορφών ασθενειών νευροψυχιατρικής φύσεως σε κατοίκους γύρω από εγκατεστημένους σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας. Αντίστοιχα, σε φάρμες, όπου πραγματοποιείται εκτροφή ζώων πλησίον κεραίων βάσης κινητής τηλεφωνίας, παρουσιάζονται με αύξουσα συχνότητα, περιστατικά όπως, μείωση της ποσότητας παραγόμενου γάλακτος, αποβολές και τοκετοί νεκρών εμβρύων. Μάλιστα, τα φαινόμενα αυτά αναστέλλονται, όταν απομακρυνθούν από τις περιοχές των κεραιών και εμφανίζονται πάλι με την επιστροφή των ζώων στις περιοχές αυτές, όπως διαπιστώθηκε από τον Hyland. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν δύο στατιστικές μελέτες που έδειξαν πως σε ακτίνες μέχρι και 300m από κεραία βάσης παρατηρήθηκε μείωση μέχρι και 40% στον αριθμό των φωλιών πουλιών. Οι μελέτες έγιναν στην Ισπανία κατά τα έτη 2002-2006 και στο Βέλγιο.

Τα αποτελέσματα των στατιστικών μελετών είναι εξίσου ανησυχητικά σε σχέση με την εκπαιδευμένη ακτινοβολία από τις κεραίες ραδιοηλεκτρονικών σταθμών. Σε σχετική μελέτη οι Hallberg και Johansson, το 2002, διαπίστωσαν συσχέτιση μεταξύ του αριθμού περιπτώσεων εμφάνισης μορφής καρκίνου (με-

λάνωμα) σε ορισμένη τοποθεσία, με την ένταση της ακτινοβολίας. Στη μελέτη αυτή έγινε ανάλυση δεδομένων από τέσσερις διαφορετικές χώρες, (Η.Π.Α., Νορβηγία, Σουηδία, Δανία) και διαπιστώθηκε ότι ο αριθμός των περιστατικών καρκίνου του δέρματος και του προστάτη αυξάνεται ανάλογα με τη μείωση της απόστασης από κεραίες ραδιοηλεκτρονικών σταθμών.

Όρια ασφαλείας

Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας (Π.Ο.Υ.), σε διεθνές συνέδριο που πραγματοποιήσε για τις επιπτώσεις των μη ιονίζουσών ακτινοβολιών στη Μόσχα τον Οκτώβριο του 2004, διατύπωσε την άποψη πως το ζήτημα της επικινδυνότητας χρήζει περαιτέρω έρευνας και καλό θα ήταν να συνεργαστούν επιστήμονες από διάφορες χώρες στις οποίες και ισχύουν διαφορετικά όρια ασφαλείας.

Είναι επικίνδυνες οι ακτινοβολίες αυτές, δηλαδή οι μη ιονίζουσες και πώς καθορίζονται τα «όρια ασφαλείας»; Με βάση τα επιστημονικά δεδομένα ο Π.Ο.Υ. έχει προτείνει πριν από επτά χρόνια (το 1998) όρια ασφαλείας, τα οποία εισηγήθηκε να υιοθετήσουν οι χώρες ανά την υφήλιο και τα οποία για τις συχνότητες της κινητής τηλεφωνίας είναι 0.45 και 0.90 mW/cm^2 αντίστοιχα για τους 900 και 1.800 GHz ή 33 και 45 V/m. Με βάση αυτά τα όρια, κάθε χώρα μπορεί να διαμορφώσει τα δικά της «όρια ασφαλείας». Υπάρχουν χώρες που ακολουθούν τα όρια, όπως έχουν προταθεί, και άλλες χώρες που εφαρμόζουν πολύ αυστηρότερα όρια. Πάντως έχει διαπιστωθεί η ανάγκη εφαρμογής της «αρχής της προφύλαξης», τόσο μέσω της έκδοσης «Bioinitiative Report» του 2007 (όπου έχουν συγγράψει τα άρθρα τους οι πλέον ειδικοί επιστήμονες), που έχει εκδοθεί από τον David Carpenter και τη Cindy Sage (<http://www.bioinitiative.org>), αλλά και μέσω πολυάριθμων σχετικών δημοσιεύσεων.

Η πρόσφατη ελληνική νομοθεσία (νόμος 3431/2006 (ΦΕΚ 13 Α', άρθρο 31) εφαρμόζει αυστηρότερα όρια, σε επίπεδα 70% (και κατά περίπτωση 60% για σχολεία, βρεφονηπιακούς σταθμούς, γηροκομεία και νοσοκομεία) εκείνων που έχει προτείνει ο Π.Ο.Υ., δηλαδή περίπου 630 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ για συχνότητα 1.800 MHz και 315 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ για συχνότητα 900 MHz. Παρ' όλα αυτά η ερευνητική μας ομάδα θεωρεί ότι δεν προστατεύεται η δημόσια υγεία από τους δυνητικούς κινδύνους των μη θερμικών βλαβών της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας.

Όπως ήδη αναφέραμε, υπάρχουν μελέτες που αποδεικνύουν ότι διαπιστώνονται βλάβες στους ανθρώπους και στο περιβάλλον ακόμα και όταν η ένταση της ακτινοβολίας είναι κάτω από αυτά τα όρια έκθεσης. Δεν είναι άλλωστε τυχαίο ότι σε αρκετές χώρες ισχύουν πολύ πιο αυστηρά «όρια αποδεκτής έκθεσης». Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση του Βελγίου όπου ψηφίστηκε στη Βουλή, στις 16 Φεβρουαρίου 2007, δραστική μείωση των «ορίων αποδεκτής έκθεσης» από 27 βολτ/μέτρο σε 3 βολτ/μέτρο και του Σάλτσμπουργκ (0,2 V/m), ενώ πρόσφατα στο κράτος του Λιχτενστάιν αποφασίστηκε όριο 0,7 βολτ/μέτρο.

Πάντως σε πρόσφατο συνέδριο που διοργανώσαμε (βλέπε ιστοσελίδα http://multimedia.biol.uoa.gr/Synedrio_Thess/Kedriki.htm) ο Καθηγητής Livio Giuliani παρουσίασε καινο-

Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών



Το Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών (Ο.Π.Α.) είναι το κορυφαίο ελληνικό Ακαδημαϊκό Ίδρυμα στο χώρο των Οικονομικών Επιστημών και της Διοίκησης των Επιχειρήσεων. Αποτελείται από 8 προπτυχιακά τμήματα και 25 μεταπτυχιακά προγράμματα. Διαθέτει 23 εργαστήρια και σήμερα διαχειρίζεται γύρω στα 180 ερευνητικά προγράμματα με κόστος που ξεπερνά τα 10 εκατομμύρια ευρώ.

Σε πρόσφατη έρευνα από το Social Sciences Research Network (SSRN), μεταξύ των μη-Αμερικανικών Πανεπιστημίων, το Ο.Π.Α. κατατάσσεται μεταξύ των 15 καλύτερων Πανεπιστημίων διεθνώς όσον αφορά στο συνολικό ερευνητικό έργο των μελών του. Στο χώρο της Οικονομικής, σύμφωνα με μελέτη από το Journal of Econometric Theory, το Ο.Π.Α. κατατάσσεται στην 48η θέση παγκοσμίως.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε από το περιοδικό Der Spiegel, το Ο.Π.Α. κατατάσσεται στο 5% των κορυφαίων Πανεπιστημίων της Ευρώπης, ενώ το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στη Διοικητική των Επιχειρήσεων (MBA International) βρίσκεται στην 30ή θέση ανάμεσα στα 100 καλύτερα full-time MBA programmes.

Στο πλαίσιο συνεχούς βελτίωσης, το μεταπτυχιακό πρόγραμμα στη Διοίκηση Ανθρωπίνων Πόρων έλαβε διάκριση από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Ποιότητας ενώ το Εργαστήριο Διοικητικής Επιστήμης και Τεχνολογίας έλαβε πιστοποίηση με ISO:9001.

Ένα από τα κύρια εφόδια του Ο.Π.Α. είναι το υψηλής στάθμης διδακτικό προσωπικό του. Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι καθηγητές του Τμήματος Οικονομικής Επιστήμης συμμετέχουν κάθε χρόνο τα τελευταία χρόνια στη διαδικασία επιλογής για το Βραβείο Nobel στα Οικονομικά, το Πανερωπαϊκό και το Παγκόσμιο βραβείο Διοικητικής Επιστήμης τα κατέχουν καθηγητές του Ιδρύματος, ενώ ο Πρόεδρος της Ευρωπαϊκής Ακαδημίας Μάρκετινγκ και ο Πρόεδρος της Ένωσης Ευρωπαίων Οικονομολόγων Περιβάλλοντος είναι καθηγητές του Ιδρύματος.

Σημαντικά γεγονότα αποτελούν η πρώτη θέση των φοιτητών του Ο.Π.Α. στον 3ο Διαγωνισμό επιχειρηματικής στρατηγικής Global Management Challenge και η λήψη του πρώτου βραβείου στον International Venture Capital Competition.

Οι απόφοιτοι του Πανεπιστημίου καταλαμβάνουν τη συντριπτική πλειονότητα των διευθυντικών στελεχών στη χώρα μας και πολλοί από αυτούς έχουν αναπτύξει αξιοζήλευτη καριέρα στο εξωτερικό. Απόφοιτοί μας καταλαμβάνουν ακαδημαϊκές θέσεις σε πολλά πανεπιστήμια παγκοσμίως, όπως τα M.I.T., London School of Economics, University of London, Manchester Business School, Copenhagen Business School και πολλά άλλα. Τα παραπάνω πιστοποιεί το παράδειγμα αποφοίτου του Τμήματος Οικονομικής Επιστήμης που είναι σήμερα καθηγητής στο M.I.T. και φέτος έλαβε το ένα από τα πέντε βραβεία αριστείας από το Ίδρυμα Μποδοσάκη.

τόμο δίκτυο μικροκυψελών, με το οποίο ελαχιστοποιείται η ακτινοβολία των κατοίκων που διαμένουν κοντά σε κεραίες βάσης κινητής τηλεφωνίας, χωρίς παράλληλα να παρεμποδίζεται η λειτουργία των κινητών τηλεφώνων, που ούτως ή άλλως χρειάζονται πολύ μικρή ένταση εισερχόμενης ακτινοβολίας. Η ερευνητική μας ομάδα έχει πραγματοποιήσει μετά από πρόσκληση πολιτών και στο πλαίσιο της κοινωνικής μας προσφοράς, μετρήσεις έντασης του ηλεκτρικού πεδίου σε κατοικίες και σχολικά συγκροτήματα. Ενδεικτικές τιμές των μετρήσεων μας είναι πάντοτε κάτω από τα όρια της ελληνικής νομοθεσίας, αλλά σε αρκετές περιπτώσεις επάνω από τα όρια άλλων χωρών και κατά συνέπεια η ακτινοβολία αυτή θεωρείται δυνητικά επικίνδυνη, ιδιαίτερα για ευπαθείς ομάδες πληθυσμού, αλλά και για ηλεκτρούπερευαίσθητα άτομα (κατηγορία πληθυσμού σε ποσοστό περίπου 3-5% σε κάθε χώρα που εμφανίζει αυξημένη ευαισθησία στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία).

Θεωρούμε μαζί με άλλους επιστήμονες πως

«Ασφαλής δόση ακτινοβολίας είναι η μηδενική δόση».

Ποια μπορεί να είναι η λύση;

Την τελική λύση για τη διασφάλιση της υγείας των κατοίκων μπορεί να δώσει η Πολιτεία εφαρμόζοντας την «αρχή της προφύλαξης» που αποτελεί και συνταγματική επιταγή προστασίας της δημόσιας υγείας, Έτσι για τις κεραίες βάσης κινητής τηλεφωνίας η άποψή μας είναι πως η Πολιτεία πρέπει να προχωρήσει άμεσα στη μείωση των ορίων αναγκάζοντας τις εταιρείες να επανασχεδιάσουν το δίκτυο των κεραιών και να εφαρμόσει πολύ αυστηρές κυρώσεις για τις κεραίες που έχουν εγκατασταθεί παράνομα χωρίς άδεια περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Πληροφορίες:

http://kyttariki.biol.uoa.gr/EMR_GROUP_GR.htm
<http://multimedia.biol.uoa.gr>