

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΩΝ ΠΕΔΙΩΝ ΧΑΜΗΛΩΝ ΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ

Σπύρος Ι. Κιαρτζής

Δρ. Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Πρόεδρος ΜΕ Ενέργειας ΤΕΕ / ΤΚΜ

1. Εισαγωγή

Στην πλειοψηφία του έντυπου και ηλεκτρονικού τύπου εκφράζεται η εύλογη ανησυχία των πολιτών για τις επιπτώσεις που προκαλεί η έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία. Η ανησυχία αυτή υπαγορεύεται τόσο από την πιθανότητα δυσμενών και μη αναστρέψιμων επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον από την εγκατάσταση υποσταθμών και γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, όσο και από την ελλιπή πληροφόρηση που παρέχεται στο κοινό από τους αρμόδιους φορείς.

Από τη μελέτη της βιβλιογραφίας προκύπτει ότι η επιστημονική γνώση για τους κινδύνους που συνεπάγεται τόσο η πρόσκαιρη όσο και η μακροχρόνια έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων είναι ακόμα ελλιπής. Ειδικότερα, παρατηρείται επιστημονική αβεβαιότητα ως προς το εύρος και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των κινδύνων από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, καθώς και ως προς την ανεκτή ποσότητα έκθεσης και τις αναγκαίες αποστάσεις από τις πηγές ακτινοβολίας.

Η επισκόπηση του διεθνούς και κοινοτικού δικαίου αποδεικνύει ότι η εκ μέρους των οργάνων της Πολιτείας ανάληψη προστατευτικής δράσης στο πεδίο της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας δεν προϋποθέτει απαραίτητα επιστημονική βεβαιότητα για την ύπαρξη κινδύνων, δηλαδή αποδεδειγμένες βλαπτικές επιπτώσεις για την ανθρώπινη υγεία και περιβάλλον. Αντίθετα, τόσο στο διεθνές, όσο και στο κοινοτικό δίκαιο περιβάλλοντος, αναγνωρίζεται η υποχρέωση λήψης μέτρων προφύλαξης για την αποτροπή του αβέβαιου μεν, αλλά πιθανού και ενδεχόμενου κινδύνου. Η ανάγκη ρύθμισης, μέσω του δικαίου, της επιστημονικής αβεβαιότητας και της διακινδύνευσης αποτυπώνεται στην «αρχή της προφύλαξης» (the precautionary principle), [1], η οποία συνιστά αναγνωρισμένη αρχή του διεθνούς δικαίου και ταυτόχρονα αρχή του ευρωπαϊκού κοινοτικού δικαίου (άρθρο 174, παρ.

2, Συνθήκη Ευρωπαϊκής Κοινότητας) και κατ' επέκταση και αρχή της ελληνικής έννομης τάξης, σύμφωνα με το άρθρο 28 του Συντάγματος [2].

Οι βασικοί περιορισμοί ασφαλείας σχετικά με την έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία, υιοθετήθηκαν από την ελληνική κυβέρνηση στην ΚΥΑ 53571/3839/2000 [3]. Ως βάσεις για τους προτεινόμενους περιορισμούς έκθεσης χρησιμοποιήθηκαν μόνο οι αποδεδειγμένες επιδράσεις. Δεν θεωρήθηκε ότι έχει αποδειχθεί η πρόκληση καρκίνου από μακροχρόνια έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων.

Επιπλέον, η κατάρτιση και παρακολούθηση της εφαρμογής σχεδίων κανονισμών και μέτρων για την προστασία του πληθυσμού της χώρας από μη ιοντίζουσες ακτινοβολίες και συγκεκριμένα από γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης και κεραίες κινητής τηλεφωνίας, εμπίπτει στην αρμοδιότητα του Υπουργείου Υγείας, σύμφωνα με το Π.Δ. 95/2000 [4].

Στις ενότητες που ακολουθούν θα παρουσιασθούν τα συμπεράσματα και οι εκτιμήσεις διεθνών οργανισμών και επιτροπών για τις επιπτώσεις της έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων και τέλος θα προταθούν δράσεις, με σκοπό την αποφυγή στειρών αρνητικών τοποθετήσεων αλλά τη θέσπιση ενός δημιουργικού διαλόγου.

2. Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία και Δημόσια Υγεία

Οι εναέριες γραμμές μεταφοράς υψηλής τάσης παράγουν ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία. Τα μαγνητικά πεδία οφείλονται στο ρεύμα που διαρρέει τους αγωγούς κάθε φάσης και την τοπολογία τους, ενώ τα ηλεκτρικά πεδία οφείλονται στο δυναμικό των αγωγών. Τα ηλεκτρικά πεδία παραμορφώνονται από την ύπαρξη αγωγίμων διατάξεων (που λειτουργούν και ως θωράκιση ενός χώρου, ως κλωβός Faraday), ή ακόμα και από το ανθρώπινο δέρμα. Συνεπώς, η επίδραση των ηλεκτρικών πεδίων θεωρείται αμελητέα και χωρίς επίπτωση στην ανθρώπινη υγεία. Τα μαγνητικά πεδία διαπερνούν χωρίς παραμόρφωση οποιοδήποτε μη μαγνητικό υλικό και σαφώς και το ανθρώπινο σώμα. Επομένως, είναι πρακτικά αδύνατη η θωράκιση κτιρίων ή χώρων εργασίας πλησίον μαγνητικών πεδίων.

Θεωρούμε ότι κάθε πιθανή βιολογική επίπτωση λόγω έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία οφείλεται αποκλειστικά στη συνιστώσα του μαγνητικού πεδίου είτε στα επαγόμενα ηλεκτρικά ρεύματα στους βιολογικούς ιστούς εξαιτίας αυτού του μαγνητικού πεδίου [5].

Αντίστοιχα τα ηλεκτρομαγνητικά πεδία που οφείλονται σε καλώδια μεταφοράς και διανομής ηλεκτρικής ενέργειας είναι σημαντικά μικρότερα, καθώς μηδενίζονται σε λίγα μέτρα σε αντίθεση με τα δεκάδες μέτρα που ισχύουν για τις εναέριες γραμμές [6].

Η αλληλεπίδραση των ηλεκτρομαγνητικών πεδίων με ζώντες οργανισμούς μπορεί να διαχωριστεί σε δύο κατηγορίες, σε θερμικές και μη-θερμικές αλληλεπιδράσεις. Η θερμική αλληλεπίδραση οφείλεται στο μηχανισμό απορρόφησης ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας που προκαλεί και την αντίστοιχη τοπική αύξηση της θερμοκρασίας σε ιστούς, γεγονός ανύπαρκτο στην περίπτωση μας λόγω χαμηλών ποσοτήτων ενέργειας. Επομένως, οι πιθανές βιολογικές συνέπειες έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία χαμηλών συχνοτήτων είναι μη-θερμικές. Για υψηλές τιμές έντασης πεδίων έχουν παρατηρηθεί σε ανθρώπους επιδράσεις στη διέγερση των νευρικών κυττάρων, διαταραχές στην όραση κτλ. [7].

Τα όρια έκθεσης κοινού και εργαζομένων έχουν καθοριστεί με πολύ αυστηρά κριτήρια από την International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) το 1998, και έχουν υιοθετηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση [8]. Συγκεκριμένα, ως όριο έκθεσης κοινού σε ηλεκτρικό πεδίο ορίζονται τα 5 kV/m (rms) και εργαζομένων τα 10 kV/m (rms). Αντίστοιχα όρια για το μαγνητικό πεδίο έχουν ορισθεί για το κοινό τα 100 μ T και για εργαζόμενους τα 500 μ T.

Μέχρι τον Ιούνιο του 2000, καμιά έρευνα σε παγκόσμιο επίπεδο δεν είχε αποδείξει με βεβαιότητα ότι η έκθεση στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία έχει σοβαρές και μη αναστρέψιμες συνέπειες στην ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, οι πιθανολογούμενες ενδείξεις αλλά και η πίεση της κοινής γνώμης οδήγησαν τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας και την Επιτροπή της Ευρωπαϊκής Ένωσης στη διεξαγωγή επιδημιολογικής μελέτης ευρείας κλίμακας με παρόμοια συμπεράσματα [9]. Ενδεικτική η κατακλείδα της έκθεσης του Παγκόσμιου Οργανισμού Υγείας τον Μάρτιο του 2000 με τίτλο «Ηλεκτρομαγνητικά Πεδία και Δημόσια Υγεία», όπου αναφέρεται ότι καμιά αρμόδια επιτροπή δεν έχει συμπεράνει ότι υπάρχει κίνδυνος από πεδία χαμηλών συχνοτήτων, όμως είναι σαφές ότι υπάρχει και σημαντική αβεβαιότητα, αλλά και μεγάλη ανησυχία του κοινού για το θέμα αυτό [10]. Μια σειρά από επιδημιολογικές μελέτες αποδεικνύουν την ύπαρξη ασθενούς συσχέτισης μεταξύ της έκθεσης σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία και ανθρώπινης ασθένειας (ποικίλες ασθένειες και συνθήκες έκθεσης), ωστόσο το μόνο αξιολογήσιμο συμπέρασμα είναι

αναφορικά με πιθανή εμφάνιση λευχαιμίας ή λυμφώματος σε παιδιά. Όμως το ποσοστό συσχέτισης ήταν χαμηλό και συγκρίσιμο με άλλους κινδύνους [10].

Εκτός από τις προαναφερθείσες μελέτες, πλήθος άλλων ερευνητών και μελετών καταλήγουν στο ίδιο συμπέρασμα [11-15].

3. Προτάσεις

Η προσέγγιση που υιοθετείται από την ελληνική πολιτεία [3] ως προς τα αποδεκτά όρια ασφαλείας, αποδίδει μια μινιμαλιστική εκδοχή του κινδύνου με βάση τις αποδεδειγμένες μέχρι σήμερα επιδράσεις, χωρίς να περιλαμβάνει περιπτώσεις για τις οποίες ο κίνδυνος είναι απλώς πιθανολογούμενος και όχι αποδεδειγμένος (αρχή ελάχιστης προστασίας). Αντίθετα, η προσέγγιση που υιοθετείται από αρκετούς επιστήμονες και από τον γράφοντα, στηρίζεται στην έννοια του πιθανολογούμενου κινδύνου, που επιβάλλει τη λήψη μέτρων για τη μείωση της αβεβαιότητας και την αποτροπή ακόμη και των ενδεχόμενων βλαπτικών επιδράσεων (αρχή συνετής αποφυγής).

Επειδή η ηλεκτρική ενέργεια και η απρόσκοπτη μεταφορά και διανομή της αποτελεί ένα κοινωνικό αγαθό, που πρέπει επίσης να προσφέρεται τόσο σε οικονομικά συμφέρουσα βάση όσο και χωρίς επιπτώσεις στην υγεία των πολιτών προτείνεται:

1. ενημέρωση του πολίτη ότι δεν υπάρχει αποδεδειγμένη σχέση και συσχέτιση προβλημάτων υγείας με ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλής συχνότητας, ώστε να αποφεύγονται ακραίες καταστάσεις
2. η ενημέρωση του πολίτη για αποφυγή όπου είναι εφικτό δραστηριοτήτων πλησίον πηγών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλής συχνότητας, στα πλαίσια της συνετούς αποφυγής
3. αποφυγή διέλευσης εναέριων γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας πλησίον κατοικημένων περιοχών ή τουλάχιστο πλησίον χώρων συνάθροισης ευπαθούς πληθυσμού όπως σχολεία, νοσοκομεία κτλ. Ή όπου και αυτό είναι αδύνατο με αντικατάστασή τους με υπόγεια καλώδια.

Βιβλιογραφία

1. Environmental Issue Report No 22/2001, <http://reports.eea.eu.int/>

2. Συνήγορος του Πολίτη, Ειδική Έκθεση «Σταθμοί Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας – Μακροχρόνια έκθεση στη μη ιοντίζουσα ακτινοβολία», Κύκλος Ποιότητα Ζωής, Νοέμβριος 2003.
3. Κοινή Υπουργική Απόφαση 53571/3839 «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά», ΦΕΚ 1105/Β/6-9-2000.
4. Προεδρικό Διάταγμα 95, «Οργανισμός του Υπουργείου Υγείας και Πρόνοιας», ΦΕΚ 76/Α/10-3-2000.
5. J.E. Moulder, “Power frequency fields and cancer”, Crit. Rev. Biomed. Eng. Vol 26, pp 1-116, 1998.
6. Κ. Στασινόπουλος και Γ. Σεργιάδης, «Επιπτώσεις των εναέριων γραμμών ΥΤ στη Δημόσια Υγεία», ΠΣΔΜΗ, Παγκόσμιο Συνέδριο ΕΝΕΡΓΕΙΑ-2002, 2002.
7. J. He et al., “Electromagnetic environment analysis of a software park near transmission lines”, IEEE Trans. On Industry Appl., vol. 40, pp. 995-1002, 2004.
8. ICNIRP, “Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)”, Health Physics, vol. 74, pp. 494-522, 1998.
9. European Commission and World Health Organization announcement for their cooperation, Press Release, <http://europa.eu.int/comm/dgs/health-consumer>, Brussels, 14.12.2000.
10. http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts_press/EMF-Precaution.htm
11. BC Center for Disease Control, “Health Concerns of Power Frequency Electric and Magnetic Fields – ELF – RPS”, <http://www.bccdc.org/>, 2005.
12. Proceedings of the 18th Annual Hanford Life Sciences Symposium, “Biological effects of extremely low frequency electromagnetic fields”, Richland, WA, 16-18 Oct. 1978.
13. International Agency for Research on Cancer, “Static and extremely low frequency electric and magnetic fields”, Report No. 80, Mar. 2002.
14. T. Mizoue et al., “Residential proximity to high voltage power lines and risk of childhood hematological malignancies”, Journal of Epidemiology, vol. 14, pp. 118-123, 2004.
15. J. Kliukiene et al., “Residential and occupational exposures to 50-Hz magnetic fields and breast cancer in women. A population based study”, American Journal of Epidemiology, vol 59, pp. 852-861, 2004.