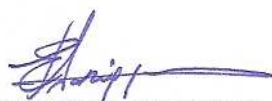


ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

**Εκτίμηση και αξιολόγηση έντασης ηλεκτρομαγνητικού πεδίου
στην περιοχή μελέτης του Σταθμού Βάσης
«ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ CITY 2» (1828)**

Μελετητής



ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΠΛΑΤΥΡΡΑΧΟΣ
ΑΚΤΙΝΟΦΥΣΙΚΟΣ - ΦΥΣΙΚΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ
ΓΟΥΝΑΡΗ 194 - 166 74 ΓΛΥΦΑΔΑ
ΑΦΜ: 055241230 - ΔΟΥ: ΓΛΥΦΑΔΑΣ
ΤΗΛ.: 210 9609446 - 6932 239747

Ελευθέριος Πλατύρραχος
Ακτινοφυσικός – Φυσικός Ιατρικής

Αθήνα 18 Δεκεμβρίου 2012

1. ΤΕΧΝΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Η εκτίμηση επιπέδων ΗΜ ακτινοβολίας υποβάθρου για την περιοχή μελέτης βασίζεται στα παρακάτω ισχύοντα τεχνικά πρότυπα

1. Υπόδειγμα τεχνικής μελέτης ραδιοεκπομπών κεραιών σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας, το οποίο εξεδόθη από την Ε.Ε.Α.Ε. με Α.Π.: Π/411/224/23-2-2001.
2. Federal Communications Commission (FCC): “Evaluating Compliance with FCC Guidelines for human exposure to radio frequency electromagnetic fields”, Edition 97-01, August 1997.
3. IEEE Standards for safety levels with respect to human exposure to radio frequency electromagnetic fields, 3 KHz to 300 GHz., IEEE C95.1-1991
4. European prestandard “Human exposure to EM fields high frequency (10 KHz - 300 GHz) ENV 50166-2, Jan. 1995.
5. ICNIRP, “Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)”, Health Physics, April 1998.
6. Έγγραφο με αρ. πρωτ. του ΥΜΕ 51032/209/16-1-97 για τις κεραίες GSM η οποία συστάθηκε βάσει του εγγράφου 84168/5803/7-11-96).

Επίσης παρατίθενται οι παρακάτω θεωρητικές αναφορές:

7. Ι. Φικιώρης, “Εισαγωγή εις την θεωρίαν των κεραιών και την διάδοσιν ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων”, Αθήνα 1987
8. N. Kuster, Q. Balzano and J. C. Lin (Editors), “Mobile Communications Safety”, Chapman and Hall, London, 1997.
9. “Health and safety in mobile telephony”, ERICSSON document, July 1997.
10. NRPB-GS11, “ Guidance as to restrictions on exposure to time varying electromagnetic fields and the 1988 recommendations of the International non-ionising Radiation Committee”,
11. NRPB, “Board Statement on Restrictions on Human Exposure to Static and Time Varying Electromagnetic Fields and Radiation,” Feb. 1995
12. “Calculation of radiofrequency electromagnetic exposure levels from base station antennas”, ERICSSON document, Feb. 1996.
13. D.S. Polidorou and C.N. Capsalis, “A method of radio spectrum supervising and radiocommunication systems relied on international protection guidelines : Experimental verification,” Tech. Chronika Sci. J., No. 1-2, pp. 7-25, 1996.
14. K. Fujimoto and J.R. James, “Mobile Antenna Systems Handbook,” Artech House, London:1994.
15. J. Kraus, “Antennas”, McGraw-Hill, 1988.

16. J. A. Kong, "Electromagnetic Wave Theory", John Wiley, London: 1986.
17. A. Ishimaru: "Electromagnetic Wave Propagation, Radiation and Scattering", Prentice Hall: 1991.
18. J. Van Bladel, "Singular Electromagnetic Field and Sources", Oxford 1991.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Με βάση τα παραπάνω τεχνικά πρότυπα, για κάθε κτίριο ή θέση ευαίσθητης χρήσης (όπως αυτές ορίζονται στο ΦΕΚ υπ' αριθμ. 435/29-3-2007) υπολογίζεται η πυκνότητα ισχύος ΗΜ πεδίου για κάθε συχνότητα εκπομπής κάθε πηγής ακτινοβολίας, λαμβανομένων υπόψη όλων των πηγών ραδιοσυχνοτήτων που υπάρχουν στην περιοχή μελέτης σε ακτίνα 300μ από τη θέση εγκατάστασης του σταθμού βάσης της WIND. Υπολογίζεται τέλος η συνεισφορά (αθροιστική ακτινοβολία) όλων των πηγών μέσω του Δείκτη Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων (ΔΕΠΠΣ). Τέλος, υπολογίζεται πόσες φορές κάτω από το όριο της Ελληνικής Νομοθεσίας είναι το ΗΜ υπόβαθρο κάθε εξεταζόμενης θέσης.

➤ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Σύμφωνα με τη θεωρία διάδοσης των ΗΜ κυμάτων και τα προαναφερθέντα τεχνικά πρότυπα ο υπολογισμός της έντασης ακτινοβολίας S (ονομάζεται στη βιβλιογραφία ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ΙΣΧΥΟΣ) που παράγεται από κεραία γίνεται με βάση τον ακόλουθο τύπο:

$$S = \frac{P \cdot 10^{0.1G}}{4\pi R^2} u^2$$

όπου:

S : η ένταση ακτινοβολίας (ή πυκνότητα ροής ΗΜ ισχύος), σε W/m^2 ,

P : η ισχύς στην είσοδο της κεραίας σε Watt,

G : το ιστροπικό κέρδος της κεραίας σε dBi,

R : η απόσταση από την κεραία της θέσης υπολογισμού της έντασης ακτινοβολίας, σε m, και

u : ο παράγοντας διάταξης που λαμβάνει υπόψη την ανάκλαση από το έδαφος (λαμβάνεται ίσος με 2 η οποία και είναι η μέγιστη τιμή ανάκλασης που μπορεί να παρουσιαστεί για λόγους αυστηρότητας και μέγιστης προφύλαξης)

➤ ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Για να τηρούνται τα όρια ασφαλείας για κάθε συχνότητα λειτουργίας ξεχωριστά για κάθε πηγή αλλά και για το άθροισμα της ακτινοβολίας όλων των πηγών, πρέπει ο λόγος πυκνότητας ισχύος προς

αντίστοιχο όριο ασφαλείας να είναι μικρότερος της μονάδας καθώς επίσης και ο δείκτης ΔΕΠΠΣ να είναι μικρότερος της μονάδας (ΔΕΠΠΣ<1).

$$\Delta\epsilon\pi\pi\varsigma = \sum_f \frac{S_f}{S_{f,\max}} \leq 1$$

Τα αποτελέσματα για κάθε κτίριο–εξεταζόμενη θέση ευαίσθητης χρήσης φαίνονται αναλυτικά σε σχετικούς Πίνακες στην ενότητα Β3. Στους πίνακες αυτούς υπολογίζεται και πόσες φορές κάτω από το όριο της Ελληνικής Νομοθεσίας είναι το ΗΜ υπόβαθρο κάθε εξεταζόμενης θέσης.

➤ ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΕΩΝ

Οι τιμές των μεγεθών που χρησιμοποιούνται στο μαθηματικό μοντέλο αναφέρονται σε σχετικούς πίνακες που ακολουθούν.

3. ΟΡΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η σύγκριση των υπολογιζόμενων τιμών πυκνότητας ισχύος και ο υπολογισμός του δείκτη ΔΕΠΠΣ γίνεται με βάση τα όρια ασφαλείας που έχουν θεσπιστεί από την Ελληνική Νομοθεσία (Ν.3431/03-02-2006) και αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα για κάθε ζώνη συχνοτήτων. Ως γνωστό οι πηγές ακτινοβολίας ταξινομούνται βάση συχνοτήτων σε διάφορα εύρη (μπάντες) συχνοτήτων.

| Εφαρμογή | Περιοχή συχνοτήτων | Όριο Έντασης Ηλ. Πεδίου E (V/m) (60% των ορίων της ICNIRP και της ΕΕ) | Όριο Έντασης Πυκνότητας Ισχύος S (Wm2) (60% των ορίων της ICNIRP και της ΕΕ) |
|-------------------------------------|--------------------|---|--|
| Ραδιοφωνία, FM, TETRA, VHF εκπομπές | 10-400MHZ | 21.7 | 1.2 |
| Εκπομπές TV UHF | 600MHZ | 26.1 | 1.8 |
| Εκπομπές TV UHF | 800MHZ | 30.1 | 2.4 |
| Κινητή Τηλεφωνία GSM 900* | 900MHZ | 31,9 | 2.7 |
| Κινητή Τηλεφωνία GSM 1800 | 1800MHZ | 45,2 | 5.4 |

| | | | |
|---|--------|------|---|
| Κινητή Τηλεφωνία UMTS, Μικροκυματικές ζεύξεις, δορυφορικές επικοινωνίες | 2-3GHZ | 47,2 | 6 |
|---|--------|------|---|

* Αυστηρότερο όριο συχνοτήτων λειτουργίας Κινητής Τηλεφωνίας

B. ΜΕΛΕΤΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Με βάση τα στοιχεία των ευαίσθητων χρήσεων γης εντός ακτίνας 300μ από τη θέση εγκατάστασης του σταθμού βάσης ακολουθούμε την παρακάτω βήματα εκτίμησης του υποβάθρου ΗΜ ακτινοβολίας.

1. ΠΑΓΙΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ

Σε κάθε εξεταζόμενη θέση λαμβάνεται υπόψη, ανάλογα με το χαρακτηρισμό της περιοχής, ένα πάγιο ΗΜ υπόβαθρο που οφείλεται σε όλες τις υπάρχουσες Ηλεκτρομαγνητικές πηγές ραδιοσυχνοτήτων της περιοχής, εξαιρουμένων των κεραιών κινητής τηλεφωνίας για τις οποίες γίνεται χωριστή αναλυτική μελέτη. Ο λόγος που λαμβάνεται υπόψη αυτό το πάγιο υπόβαθρο είναι για να συμπεριληφθούν εκπομπές από ενδεχόμενες φυσικές ή/ και τεχνητές πηγές της περιοχής μελέτης που οφείλονται σε άλλες δραστηριότητες πέρα των τηλεπικοινωνιών.

Συγκεκριμένα οι τιμές του ΗΜ πάγιου υποβάθρου έχουν ως εξής

A) Για εγκαταστάσεις κεραιών σε κατοικημένες περιοχές: από 0,6 έως 1V/m ένταση ηλεκτρικού πεδίου

B) Για υπαίθριες – μη κατοικημένες περιοχές: 0,3V/m ένταση ηλεκτρικού πεδίου

2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΜΠΩΝ ΡΑΔΙΟΣΥΧΝΟΤΗΤΩΝ

Στην περιοχή μελέτης (300μ ακτινικά του κεραιοσυστήματος της WIND) δεν απαντάται άλλη πηγή Η/Μ ακτινοβολίας. Στη παράγραφο 4 αναλύονται σε πίνακα τα τεχνικά χαρακτηριστικά και γίνονται οι υπολογισμοί υποβάθρου.

Σημείωση 1: Σταθμοί χαμηλής ισχύος (μικροσταθμοί βάσης):

Ως μικροσταθμοί βάσης (μικροκυψέλες) ορίζονται τα κεραιοσυστήματα των οποίων η συνολική εκπεμπόμενη ισχύς δεν υπερβαίνει τα 164 W (EIRP) βάση της Απόφασης της ΕΕΤΤ με Αριθ. ΑΠ: 302/11 και θέμα: «Κεραιοσυστήματα Μικροκυψελών για τα οποία δεν απαιτείται άδεια, σύμφωνα με το άρθρο 1 του Ν. 2801/2000» από 22/12/2003.

Οι σταθμοί αυτοί έχουν αμελητέα-μηδενική επίδραση στο ΗΜ πεδίο εκτός του χώρου εγκατάστασής τους λόγω της πολύ χαμηλής ισχύος λειτουργίας τους. Στις περιπτώσεις όπου η εκπεμπόμενη ενεργός ισχύς

είναι χαμηλότερη του ορίου των 164Weirp, βάση της Ελληνικής Νομοθεσίας (Κ.Υ.Α. με θέμα : Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στη ξηρά., αρ. Φ.Ε.Κ. 1105, 06/09/2000 και το νόμο 3431 «Περί Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών και άλλες διατάξεις», αρ. Φ.Ε.Κ. 13/Τεύχος Πρώτο/3-2-06), δεν απαιτείται η σύνταξη μελέτης ραδιοεκπομπών και λήψης μέτρων προφύλαξης του κοινού για τον συγκεκριμένο σταθμό.

Προκειμένου να συμπεριληφθεί η πολύ μικρή συνεισφορά τους στο ΗΜ υπόβαθρο κοντά στην θέση εγκατάστασης, θεωρούμε ένα πάγιο ΗΜ υπόβαθρο σε κάθε εξεταζόμενη θέση το οποίο κυμαίνεται από 0,6 έως 1V/m για εγκαταστάσεις κεραιών σε κατοικημένες περιοχές και λαμβάνεται ίσο με 0,3V/m για υπαίθριες – μη κατοικημένες περιοχές.

Σημείωση 2: Εκτίμηση επιβάρυνσης από μικροκυματικά κάτοπτρα (links)

Τα μικροκυματικά κάτοπτρα εκπέμπουν σε μικροκυματικές συχνότητες (δεκάδες GHz), είναι υπερκατευθυντικά (δεν στοχεύουν σε κτίρια και άλλα φυσικά εμπόδια) και αποσκοπούν στη διασύνδεσή τους με ένα άλλο όμοιο κάτοπτρο για την διάδοση των δεδομένων κατά μήκος του δικτύου. Τα κεραιοσυστήματα αυτά έχουν πολύ μεγάλη μείωση του κέρδους τους εκτός της κύριας δέσμης και συνεπώς η συμβολή τους στην αύξηση του ΗΜ υποβάθρου στην περιοχή μελέτης θεωρείται πολύ μικρή. Για να προσδιορίσουμε ποσοτικά την συνεισφορά των μικροκυματικών κατόπτρων εφαρμόζουμε τις παρακάτω δύο θεωρήσεις:

- Τα σημεία ενδιαφέροντος βρίσκονται εκτός της κύριας δέσμης ακτινοβολίας των κεραιών αυτών.
- Λόγω της μείωσης του κέρδους εκτός της κύριας δέσμης, η πυκνότητα ισχύος από το κεραιοσύστημα θεωρείται μειωμένη κατά έναν παράγοντα 100.
- Η πυκνότητα ισχύος σε κάθε σημείο ενδιαφέροντος (ευαίσθητη χρήση) που οφείλεται σε ακτινοβολία μικροκυματικής κεραία θεωρείται ίση με $S=0.0005 \text{ W/m}^2$.

Η υπολογιζόμενη συνεισφορά από τα κάτοπτρα είναι υπερεκτιμημένη καθώς θεωρούμε ότι:

A) συμβάλλουν όλα στο κάθε εξεταζόμενο χώρο ευαίσθητης χρήσης

B) η μείωση του κέρδους των κεραιοσυστημάτων και κατ' επέκταση της ακτινοβολούμενης πυκνότητας ισχύος εκτός της κύριας δέσμης είναι πολύ μεγαλύτερη από τον παράγοντα 100 που λαμβάνεται υπόψη.

3. ΚΤΙΡΙΑ ΕΥΑΙΣΘΗΤΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ

Στο Χάρτη Χρήσεων Γης παρουσιάζονται οι χώροι συνάθροισης του κοινού σε ακτίνα 300m από την εξεταζόμενη θέση εγκατάστασης του Σταθμού. Πιο συγκεκριμένα, στην περιοχή μελέτης απαντώνται τα εξής:

| Είδος χώρου | Προσανατολισμός από θέση Σταθμού | Απόσταση από Σταθμό (m) |
|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Δημοτικές αθλητικές εγκαταστάσεις 1 | βορειοανατολικά | 170 |
| Δημοτικές αθλητικές εγκαταστάσεις 2 | βορειοανατολικά | 178 |
| Δημοτικές αθλητικές εγκαταστάσεις 3 | βορειοανατολικά | 180 |
| Δημοτικές αθλητικές εγκαταστάσεις 4 | βορειοανατολικά | 195 |
| Δημοτικές αθλητικές εγκαταστάσεις 5 | βορειοανατολικά | 199 |
| Δημοτικές αθλητικές εγκαταστάσεις 6 | βορειοανατολικά | 275 |

4. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Η μελέτη ραδιοεκπομπών που επισυνάπτεται αποδεικνύει ότι σε όλους τους ελεύθερα προσβάσιμους χώρους (λαμβάνονται υπόψη τα περισσότερα επιβεβαρυμένα σημεία γειτονικά της κεραιοδιάταξης όπου μπορεί να υπάρχει ανθρώπινη δραστηριότητα) τα επίπεδα ακτινοβολίας είναι εντός ορίων ασφαλείας της Ελληνικής Νομοθεσίας (Ν.3431/03-02-2006).

Κεραιοσύστημα ΣΤΑΘΜΟΥ ΒΑΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ WIND:

| A/A | Μοντέλο / Τύπος | Κατασκευαστής | Αριθμός Φερουσών | Ισχύς στην είσοδο της κεραιοδιάταξης ανά φέρουσα (Watt) |
|-----|-----------------|---------------|------------------|---|
| 1 | 7780 | POWERWAVE | 4 (900 MHz) | 4 |
| | | | 4 (1800 MHz) | 4 |
| | | | 1 (2100 MHz) | 8 |
| 2 | 7780 | | 4 (900 MHz) | 4 |
| | | | 4 (1800 MHz) | 4 |
| | | | 1 (2100 MHz) | 8 |
| 2 | 7780 | | 4 (900 MHz) | 4 |
| | | | 4 (1800 MHz) | 4 |
| | | | 1 (2100 MHz) | 8 |

ΚΑΙ ΕΩΣ 3 M/W

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται οι τιμές Πυκνότητας Ισχύος για τα κτίρια ευαίσθητης χρήσης από κάθε πηγή ακτινοβολίας, και τέλος ο Δείκτης ΔΕΠΠΣ που δεικνύει πόσες φορές κάτω από το αυστηρότερο όριο της Ελληνικής Νομοθεσίας είναι το ΗΜ υπόβαθρο της κάθε εξεταζόμενης θέσης.

| ΚΤΙΡΙΟ | ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (1) | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--------|---|----------------------|----------------------|----------|--|--------------|
| Πάροχος | Συχνότητα εκπομπής MHz | Πλήθος μικροκυματικών κατόπτρων (mw) | Smw | Απόσταση οριζόντια από κεραιούστημα R(m) | Ισχύς μέγιστη (Watt) | Κέρδος Μέγιστο (dBi) | S (W/m2) | Λόγος πυκνότητας ισχύος / όριο ασφαλείας | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ |
| WIND | 900MHZ | | | 170 | 16 | 14,5 | 0,0050 | 0,0018 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 1800MHZ | | | 170 | 16 | 14,4 | 0,0049 | 0,0009 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 2100MHZ | | | 170 | 8 | 14,8 | 0,0027 | 0,0004 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ | 3 | 0,0005 | | | | 0,0015 | 0,0003 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ | | | | | | | | | |
| ΠΑΓΙΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ E(V/m) | 1 | Συποβάθρου (W/m2) | 0,0027 | Λόγος Πυκνότητας ισχύος υποβάθρου προς αυστηρότερο όριο ραδιοσυχνοτήτων | 0,0022 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (χωρίς τον σταθμό)= | 0,0022 | | | φορές κάτω από το όριο (ΥΠΟΒΑΘΡΟ)= | 452,4 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (με τον σταθμό)= | 0,0056 | | | φορές κάτω από το όριο= | 177,2 | | | | |

| ΚΤΙΡΙΟ | ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (2) | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--------|---|----------------------|----------------------|----------|--|--------------|
| Πάροχος | Συχνότητα εκπομπής MHz | Πλήθος μικροκυματικών κατόπτρων (mw) | Smw | Απόσταση οριζόντια από κεραιούστημα R(m) | Ισχύς μέγιστη (Watt) | Κέρδος Μέγιστο (dBi) | S (W/m2) | Λόγος πυκνότητας ισχύος / όριο ασφαλείας | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ |
| WIND | 900MHZ | | | 178 | 16 | 14,5 | 0,0045 | 0,0017 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 1800MHZ | | | 178 | 16 | 14,4 | 0,0044 | 0,0008 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 2100MHZ | | | 178 | 8 | 14,8 | 0,0024 | 0,0004 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ | 3 | 0,0005 | | | | 0,0015 | 0,0003 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ | | | | | | | | | |
| ΠΑΓΙΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ E(V/m) | 1 | Συποβάθρου (W/m2) | 0,0027 | Λόγος Πυκνότητας ισχύος υποβάθρου προς αυστηρότερο όριο ραδιοσυχνοτήτων | 0,0022 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (χωρίς τον σταθμό)= | 0,0022 | | | φορές κάτω από το όριο (ΥΠΟΒΑΘΡΟ)= | 452,4 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (με τον σταθμό)= | 0,0054 | | | φορές κάτω από το όριο= | 186,4 | | | | |

| ΚΤΙΡΙΟ | ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (3) | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--------|---|----------------------|----------------------|----------|--|--------------|
| Πάροχος | Συχνότητα εκπομπής MHz | Πλήθος μικροκυματικών κατόπτρων (mw) | Smw | Απόσταση οριζόντια από κεραιούστημα R(m) | Ισχύς μέγιστη (Watt) | Κέρδος Μέγιστο (dBi) | S (W/m2) | Λόγος πυκνότητας ισχύος / όριο ασφαλείας | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ |
| WIND | 900MHZ | | | 180 | 16 | 14,5 | 0,0044 | 0,0016 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 1800MHZ | | | 180 | 16 | 14,4 | 0,0043 | 0,0008 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 2100MHZ | | | 180 | 8 | 14,8 | 0,0024 | 0,0004 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ | 3 | 0,0005 | | | | 0,0015 | 0,0003 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ | | | | | | | | | |
| ΠΑΓΙΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ E(V/m) | 1 | Συποβάθρου (W/m2) | 0,0027 | Λόγος Πυκνότητας ισχύος υποβάθρου προς αυστηρότερο όριο ραδιοσυχνοτήτων | 0,0022 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (χωρίς τον σταθμό)= | 0,0022 | | | φορές κάτω από το όριο (ΥΠΟΒΑΘΡΟ)= | 452,4 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (με τον σταθμό)= | 0,0053 | | | φορές κάτω από το όριο= | 188,7 | | | | |

| ΚΤΙΡΙΟ | ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (4) | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--------|---|----------------------|----------------------|----------|--|--------------|
| Πάροχος | Συχνότητα εκπομπής MHz | Πλήθος μικροκυματικών κατόπτρων (mw) | Smw | Απόσταση οριζόντια από κεραιούστημα R(m) | Ισχύς μέγιστη (Watt) | Κέρδος Μέγιστο (dBi) | S (W/m2) | Λόγος πυκνότητας ισχύος / όριο ασφαλείας | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ |
| WIND | 900MHZ | | | 195 | 16 | 14,5 | 0,0038 | 0,0014 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 1800MHZ | | | 195 | 16 | 14,4 | 0,0037 | 0,0007 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 2100MHZ | | | 195 | 8 | 14,8 | 0,0020 | 0,0003 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ | 3 | 0,0005 | | | | 0,0015 | 0,0003 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ | | | | | | | | | |
| ΠΑΓΙΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ E(V/m) | 1 | Συποβάθρου (W/m2) | 0,0027 | Λόγος Πυκνότητας ισχύος υποβάθρου προς αυστηρότερο όριο ραδιοσυχνοτήτων | 0,0022 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (χωρίς τον σταθμό)= | 0,0022 | | | φορές κάτω από το όριο (ΥΠΟΒΑΘΡΟ)= | 452,4 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (με τον σταθμό)= | 0,0049 | | | φορές κάτω από το όριο= | 204,9 | | | | |

| ΚΤΙΡΙΟ | ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (5) | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--------|---|----------------------|----------------------|----------|--|--------------|
| Πάροχος | Συχνότητα εκπομπής MHz | Πλήθος μικροκυματικών κατόπτρων (mw) | Smw | Απόσταση οριζόντια από κεραιοσύστημα R(m) | Ισχύς μέγιστη (Watt) | Κέρδος Μέγιστο (dBi) | S (W/m2) | Λόγος πυκνότητας ισχύος / όριο ασφαλείας | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ |
| WIND | 900MHZ | | | 199 | 16 | 14,5 | 0,0036 | 0,0013 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 1800MHZ | | | 199 | 16 | 14,4 | 0,0035 | 0,0007 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 2100MHZ | | | 199 | 8 | 14,8 | 0,0019 | 0,0003 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ | 3 | 0,0005 | | | | 0,0015 | 0,0003 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ | | | | | | | | | |
| ΠΑΓΙΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ E(V/m) | 1 | Συποβάθρου (W/m2) | 0,0027 | Λόγος Πυκνότητας ισχύος υποβάθρου προς αυστηρότερο όριο ραδιοσυχνοτήτων | 0,0022 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (χωρίς τον σταθμό)= | 0,0022 | | | φορές κάτω από το όριο (ΥΠΟΒΑΘΡΟ)= | 452,4 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (με τον σταθμό)= | 0,0048 | | | φορές κάτω από το όριο= | 209,0 | | | | |

| ΚΤΙΡΙΟ | ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΑΘΛΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ (6) | | | | | | | | |
|--|---------------------------------------|--------------------------------------|--------|---|----------------------|----------------------|----------|--|--------------|
| Πάροχος | Συχνότητα εκπομπής MHz | Πλήθος μικροκυματικών κατόπτρων (mw) | Smw | Απόσταση οριζόντια από κεραιοσύστημα R(m) | Ισχύς μέγιστη (Watt) | Κέρδος Μέγιστο (dBi) | S (W/m2) | Λόγος πυκνότητας ισχύος / όριο ασφαλείας | ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ |
| WIND | 900MHZ | | | 275 | 16 | 14,5 | 0,0019 | 0,0007 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 1800MHZ | | | 275 | 16 | 14,4 | 0,0019 | 0,0003 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | 2100MHZ | | | 275 | 8 | 14,8 | 0,0010 | 0,0002 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| WIND | ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ | 3 | 0,0005 | | | | 0,0015 | 0,0003 | ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ |
| ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΜ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ | | | | | | | | | |
| ΠΑΓΙΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ E(V/m) | 1 | Συποβάθρου (W/m2) | 0,0027 | Λόγος Πυκνότητας ισχύος υποβάθρου προς αυστηρότερο όριο ραδιοσυχνοτήτων | 0,0022 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (χωρίς τον σταθμό)= | 0,0022 | | | φορές κάτω από το όριο (ΥΠΟΒΑΘΡΟ)= | 452,4 | | | | |
| ΔΕΠΠΣ (με τον σταθμό)= | 0,0037 | | | φορές κάτω από το όριο= | 272,0 | | | | |

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με την παραπάνω εκτίμηση το υπόβαθρο του Ηλεκτρομαγνητικού Πεδίου εντός 300M από το σταθμό κυμαίνεται από **177 έως 272 φορές κάτω από το όριο ασφαλείας των συχνοτήτων** της κινητής τηλεφωνίας ενώ λειτουργεί ο σταθμός της εταιρίας WIND, ενώ χωρίς τον σταθμό εν λειτουργία το υπόβαθρο του Ηλεκτρομαγνητικού Πεδίου εντός 300M από το σταθμό υπολογίζεται **452 φορές κάτω από το όριο ασφαλείας**.

Το υπόβαθρο θεωρείται κατά πολύ υπερεκτιμημένο σε σχέση με την πραγματικότητα για τους παρακάτω λόγους :

- A) Δεν είναι προσανατολισμένες όλες οι πηγές προς το εξεταζόμενο κτίριο ευαίσθητης χρήσης
- B) Υπάρχει σημαντική μείωση του κέρδους των κεραιών εκτός της κυρίας δέσμης τους
- Γ) Έχει ληφθεί υπόψη μέγιστος συντελεστής ανάκλασης ακτινοβολίας στους υπολογισμούς ($u=2$)
- Δ) Θεωρούμε σαν απόσταση πηγής-κτιρίου/θέσης την οριζόντια απόστασή τους και όχι την πραγματική που είναι μεγαλύτερη βάση του υψομέτρου της θέσης τους.
- E) Λαμβάνεται υπόψη το μέγιστο κέρδος κεραιών από όλες τις κεραιοδιατάξεις για κάθε συχνότητα.
- ΣΤ) Λαμβάνεται υπόψη η μέγιστη ισχύς εκπομπής κεραιών από όλες τις κεραιοδιατάξεις για κάθε συχνότητα.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τα επίπεδα ακτινοβολίας πεδίων ραδιοσυχνοτήτων από όλες τις πηγές εντός ακτίνας 300μ από τη θέση εγκατάστασης είναι κάτω από τα όρια ασφαλείας. Σημειώνεται ότι λαμβάνονται υπόψη τα αυστηρότερα όρια της Ελληνικής Νομοθεσίας που αφορούν σε ευαίσθητες χρήσεις γης (νοσοκομεία, σχολεία, χώροι συνάθροισης κοινού), δηλαδή το 60% των ορίων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (βλ. Πίνακα παρ. Α.3 της παρούσας ενότητας)