

## **ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ**

**ΚΑΤΟΧΟΣ: WIND HELLAS**

**ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΘΕΣΗΣ: ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΛΙΜΑΝΙ**

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΕΣΗΣ: 1214466**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: ΜΑΡΑΘΩΝΟΣ 8 & ΜΙΛΑΤΟΥ 10, ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ,**

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΑΣΙΘΕΙΟΥ**

**ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ (ΕΓΣΑ 87): φ: 35<sup>0</sup> 11' 28'' και λ: 25<sup>0</sup> 42' 56''**

### **ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ<sup>1</sup>:**

**Περίπτωση από κοινού χρήση κατασκευής κεραίας με την εταιρεία Vodafone**

---

<sup>1</sup> Σημειώνονται άλλοι πάροχοι που τυχόν εξυπηρετούνται από την εγκατάσταση, η παρουσία γειτονικών σταθμών κλπ.

## ΣΥΝΤΑΚΤΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Για την εκπόνηση της μελέτης εργάστηκε επιστημονική ομάδα της VICTUS NETWORKS, η οποία αποτελείται από τους ακόλουθους:.

### Υπεύθυνοι Σύνταξης Μελέτης



**Μάριος Πέτκαρης**  
Φυσικός Ιατρικής- Ακτινοφυσικός (BSc,  
MSc)

**Θωμάς Δασκάλου**  
Φυσικός Ιατρικής- Ακτινοφυσικός (BSc,  
MSc)

**Ελένη Αλεξανδρίδου**  
Φυσικός Ιατρικής- Ακτινοφυσικός (BSc,  
MSc)

**Νικηφόρος Κουρμπέτης**  
Φυσικός Ιατρικής- Ακτινοφυσικός (BSc,  
MSc)

**Σταυρούλα Ζαχαράκη**  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός & Τεχνολογίας  
Υπολογιστών (Dipl. Eng.)

**Αθανάσιος Παπασταμούλης**  
Φυσικός Ιατρικής- Ακτινοφυσικός (BSc,  
MSc)

**Σταυρούλα Χανιώτη**  
Φυσικός Ιατρικής- Ακτινοφυσικός (BSc,  
MSc)

**Ευστάθιος Ξάνθης**  
Φυσικός Ιατρικής- Ακτινοφυσικός (BSc,  
MSc)

**Αντώνιος Τσιφλικιώτης**  
Φυσικός – Ραδιοηλεκτρολόγος (BSc, MSc)

Παλλήνη, 31/07/2019

## **1. Εισαγωγή**

Στην παρούσα μελέτη εκτιμάται και αξιολογείται η επιβάρυνση του περιβάλλοντος από εκπομπές ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας με ποσοτικά στοιχεία. Ως περιοχή μελέτης ορίζεται περιοχή με ακτίνα 300 μέτρων από το σταθμό κινητής τηλεφωνίας της εταιρείας Wind Hellas.

Αναλυτικότερα, προσδιορίζεται η συνολική ένταση της ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων σε κάθε «περιοχή ευαίσθητης χρήσης» (όπως αυτές ορίζονται στο Ν.4070/10-04-2012) από τον σταθμό της εταιρείας Wind Hellas. Τέλος, από το άθροισμα των λόγων πυκνότητας ισχύος προς αντίστοιχα όρια ασφαλείας (60%), υπολογίζεται η συνεισφορά όλων των πηγών μέσω του Δείκτη Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων (Δ.Ε.Π.Π.Σ.).

Πρέπει να τονιστεί ότι τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται, αφορούν θεωρητική εκτίμηση για την περιοχή των 300m, με ενδεικτική σύγκριση των επιπέδων ΗΜ υποβάθρου τόσο χωρίς, όσο και με την λειτουργία του υπό μελέτη σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας. Λεπτομερέστεροι υπολογισμοί των τιμών του Η/Μ πεδίου (κυρίως στην περιοχή εντός 50m από τον σταθμό), πραγματοποιούνται (εφόσον απαιτούνται από την Νομοθεσία) στην Μελέτη Ραδιοεκπομπών του υπό μελέτη σταθμού, βάσει του σχετικού τεχνικού προτύπου της ΕΕΑΕ, όπου σύμφωνα και με την κείμενη νομοθεσία είναι αυτοί οι οποίοι αποτελούν την ικανή συνθήκη για την τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού

## **2. Όρια Ασφαλούς Έκθεσης του κοινού**

Τα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού ορίζονται στις παραγράφους 9 και 10 (κατά περίπτωση του άρθρου 30 του Ν4070 (ΦΕΚ 82/Α/10-4-2012) <sup>(1)</sup> με θέμα *‘Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις’* και στα άρθρα 2-4 της ΚΥΑ των Υπουργών Μεταφορών & Επικοινωνιών, Ανάπτυξης, Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων και Υγείας, με θέμα *‘Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά’* (ΦΕΚ 1105/Β/6-9-2000) <sup>(2)</sup>. Η παραπάνω ΚΥΑ βασίστηκε στη Σύσταση του Συμβουλίου της ΕΕ, L199 (1999/519/EC), 30-7-1999, με θέμα *‘Σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία 0Hz-300GHz’*. <sup>(3)</sup>

Στην ΚΥΑ προβλέπονται Βασικοί Περιορισμοί καθώς και Επίπεδα Αναφοράς για

έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Στην Ελλάδα, τα όρια ασφαλούς έκθεσης ορίζονται στο 70% των τιμών της Ε.Ε. (παράγρ. 9 του άρθρου 30 του Ν4070), εισάγοντας ακόμα ένα συντελεστή ασφαλείας στα πλαίσια της αρχής της προφύλαξης. Ειδικά, για την περίπτωση εγκατάστασης κεραίας σε απόσταση μέχρι 300 μέτρα περιμετρικά από κτιριακές εγκαταστάσεις βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων, προβλέπεται περαιτέρω μείωση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού, ορίζοντάς τα στο 60% των τιμών της ΕΕ (παράγρ. 10 του άρθρου 30 του Ν4070).

Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται τα επίπεδα αναφοράς της ελληνικής νομοθεσίας για διάφορες περιοχές συχνοτήτων στις οποίες λειτουργούν διάφορες τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες, έχοντας εφαρμόσει τους συντελεστές μείωσης του 60% ή 70% στους αντίστοιχους βασικούς περιορισμούς.

Περιοχή συχνοτήτων (f)	70%			60%			Εφαρμογές
	E (V/m)	H (A/m)	S (W/m <sup>2</sup> )	E (V/m)	H (A/m)	S (W/m <sup>2</sup> )	
10-400MHz	23,4	0,0611	1,4	21,7	0,0565	1,2	ραδιοφωνία FM, TETRA, VHF, κα.
600-790MHz	23,4	0,0758	2,1	26,1	0,0702	1,8	Εκπομπές TV UHF
791-862MHz	32,5	0,0876	2,8	30,1	0,0811	2,4	κινητή τηλεφωνία LTE
900 MHz	34,5	0,093	3,15	31,9	0,086	2,7	κινητή τηλεφωνία GSM-900
1800 MHz	48,8	0,1313	6,3	45,2	0,1216	5,4	κινητή τηλεφωνία DCS-1800
2-300 GHz	51	0,1339	7	47,2	0,1239	6	κινητή τηλεφωνία UMTS & LTE, WiMax, μικροκυματικές ζεύξεις, δορυφορικές επικοινωνίες

Πίνακας 1: Επίπεδα αναφοράς της ελληνικής νομοθεσίας για διάφορες περιοχές συχνοτήτων

### **3. Περιγραφή Μεθοδολογίας για την Εκτίμηση Υποβάθρου**

Με βάση:

- α) Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των παραβολικών και των μη-παραβολικών κεραιοδιατάξεων του υπό μελέτη σταθμού βάσης.
- β) Τα σχέδια στα οποία αποτυπώνονται τα κτίρια και οι θέσεις ευαίσθητης χρήσης που βρίσκονται έως 300 μέτρα περιμετρικά του σταθμού της Wind,
- γ) Το Υπόδειγμα Τεχνικής Μελέτης Ραδιοεκπομπών Κεραιών Σταθμών Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας <sup>(4)</sup> και το Υπόδειγμα Τεχνικής Μελέτης Ραδιοεκπομπών Μικροκυματικών Κεραιών Σημειακών Ζεύξεων<sup>(5)</sup>

Υπολογίζουμε:

- i) Τη συνεισφορά όλων των υπηρεσιών με τη χρήση του Δείκτη Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων
- ii) Πόσες φορές κάτω από το όριο της Ελληνικής Νομοθεσίας είναι το H/M υπόβαθρο κάθε εξεταζόμενης θέσης

**Το Κριτήριο Αξιολόγησης Υποβάθρου:** Προκειμένου να τηρούνται τα όρια ασφαλείας για κάθε συχνότητα λειτουργίας ξεχωριστά κάθε πηγής αλλά και για το άθροισμα της ακτινοβολίας όλων των πηγών, πρέπει να ισχύει η εξής ανισότητα για τον Δείκτη Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων (ΔΕΠΠΣ):

$$\Delta\text{ΕΠΠΣ} = \sum_f \frac{S_f}{S_{f,\max}} \leq 1$$

Όπου  $S_f$  η ισοδύναμη πυκνότητα ισχύος στη συχνότητα  $f$  που προσπίπτει στην υπό εξέταση θέση και  $S_{f,\max}$  το επίπεδο αναφοράς για την ισοδύναμη πυκνότητα ισχύος στη συχνότητα  $f$ , μετά την εφαρμογή του κατάλληλου συντελεστή μείωσης

#### **4. Υπολογισμός Εκπεμπόμενου Πεδίου:**

Ο υπολογισμός του μεγέθους της πυκνότητας ισχύος ισοδύναμου επίπεδου κύματος  $S$  που εκπέμπεται από κεραιοδιάταξη γίνεται γενικά με βάση τον ακόλουθο τύπο:

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

όπου

- $S$ : ή πυκνότητα ισχύος ισοδύναμου επίπεδου κύματος, σε  $W/m^2$ ,
- $P$ : η ισχύς στην είσοδο της κεραίας σε Watt, (= αριθμός φερουσών x ισχύ ανά φέρουσα)
- $G$ : το ισοτροπικό κέρδος της κεραίας σε dbi,
- $R$ : η απόσταση από την κεραία της θέσης υπολογισμού της έντασης ακτινοβολίας σε m,
- $u$ : ο παράγοντας διάταξης που λαμβάνει υπόψη την ανάκλαση από το έδαφος

Ο παράγοντας  $u$  κυμαίνεται από 1 (διάδοση ελευθέρου χώρου) έως 2 (τέλεια αγωγίμο έδαφος – τέλεια ανάκλαση).

Στα πλαίσια της τεχνικής μελέτης λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς η δυσμενέστερη περίπτωση ( $u = 2$ ), δηλαδή θεωρείται πως τα απευθείας κύματα συμβάλλουν σε φάση με τα ανακλώμενα.

## **5.1. Παραδοχές -Σχόλια**

Στον υπολογισμό του H/M υποβάθρου γίνονται οι εξής παραδοχές :

- Δεν λαμβάνονται υπόψη υψομετρικές διαφορές μεταξύ κεραίας και ευαίσθητων χρήσεων γης, κάτι που οδηγεί σε μείωση της απόστασης πηγής – σημείου ενδιαφέροντος, με αποτέλεσμα την υπερεκτίμηση του πεδίου.
- Κατά την εκτίμηση του ηλεκτρομαγνητικού υποβάθρου συνυπολογίζεται το Πάγιο Υπόβαθρο της περιοχής μελέτης. Στην περίπτωση υπαίθριου περιβάλλοντος το υπόβαθρο θεωρείται ίσο με 0,3V/m ενώ σε περίπτωση πυκνοκατοικημένου αστικού περιβάλλοντος η τιμή υποβάθρου κυμαίνεται μεταξύ 0,6-6V/m προκειμένου να ληφθεί υπόψη ενδεχόμενη παρουσία και άλλων πηγών ακτινοβολίας στην ευρύτερη περιοχή. **Για την τελική επιλογή του πάγιου υποβάθρου, συνεκτιμάται η κατανομή των γειτονικών αυτών πομπών στην ευρύτερη περιοχή άλλα και πέραν αυτής (πχ Πάρκα κεραιών).**
- Λαμβάνονται υπόψη τα δυσμενέστερα τεχνικά χαρακτηριστικά των κεραιοδιατάξεων, όπως μέγιστα κέρδη κεραιών, ομοιοκατευθυντική εκπομπή, μέγιστη ισχύς για κάθε κεραία, μέγιστος αριθμός μικροκυματικών κατόπτρων, με αποτέλεσμα την υπερεκτίμηση του πεδίου.
- Στην περιοχή εντός των 50m, δηλαδή στη Μελέτη Ραδιοεκπομπών (όπου απαιτείται σύνταξη της βάσει των προβλέψεων της (ΚΥΑ) με θέμα "Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά" με αρ. Φ.Ε.Κ. 1105/Β/6 Σεπτεμβρίου 2000 & του Ν.4070), κατά την κρίση του μελετητή και όταν αυτό απαιτείται από τα στοιχεία λειτουργίας του Σταθμού Βάσης καθώς και από τα τοπογραφικά & αρχιτεκτονικά σχέδια, λαμβάνεται υπόψη η οριακή συμβολή των H/M πεδίων. Σε μεγαλύτερες αποστάσεις, η συνεισφορά της οριακής συμβολής είναι αμελητέα. Ωστόσο, στις περιπτώσεις που υπάρχουν χρήσεις γης στην περιοχή συμβολής εκτός των 50m, θα γίνεται διπλασιασμός της ισχύος για την συγκεκριμένη χρήση γης κατά την εκτίμηση του μελετητή, κάτι το οποίο οδηγεί επίσης στην υπερεκτίμηση του υποβάθρου.
- Τα τεχνικά στοιχεία των κεραιών, που χρησιμοποιούνται στις μελέτες ραδιοεκπομπών και στις Περιβαλλοντικές Μελέτες ταυτίζονται και παρουσιάζονται αναλυτικά στη μελέτη ραδιοεκπομπών. Ο διπλασιασμός της ισχύος λόγω πιθανής συμβολής αφορά στη μεθοδολογία του υπολογισμού του H/M υποβάθρου, η οποία είναι στη κρίση του μελετητή βάσει της Νομοθεσίας και η μη εφαρμογή αυτής δεν αποτελεί αλλοίωση των τεχνικών χαρακτηριστικών των κυψελών. Στη Μελέτη Ραδιοεκπομπών (η οποία καλύπτει μικρή ακτίνα 50m) η μεθοδολογία της συμβολής βασίζεται σε εθνικό πρότυπο και συνοδεύεται και από άλλες παραδοχές, οι οποίες δεν αποτελούν κατ' ανάγκη και

μεθοδολογία για την εκτίμηση H/M υποβάθρου σε ευρύτερες ακτίνες από την πηγή ακτινοβολίας.

- Κατά τη θεωρητική εκτίμηση του H/M υποβάθρου συνυπολογίζεται η συνεισφορά των ραδιοηλεκτρονικών αναμεταδοτών ή άλλων άγνωστων πομπών που τυχόν υπάρχουν στην περιοχή μελέτης, βάσει μετρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί (ευρυζωνικές και στενοζωνικές, με χρήση ανιχνευτή ή αναλυτή φασματογράφου αντίστοιχα). Οι μετρήσεις αυτές αφορούν στο σύνολο των πομπών ακτινοβολίας ραδιοσυχνοτήτων, που υπάρχουν στην περιοχή μελέτης, έτσι ώστε να παρέχεται μια πραγματική αποτύπωση των H/M επιπέδων ραδιοσυχνοτήτων της περιοχής και να διασφαλίζεται η τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σύμφωνα με την ελληνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία.

## **5.2 Συνεισφορά από παραβολικές κεραίες :**

Οι παραβολικές κεραίες ασύρματης ζεύξης (links) χρησιμοποιούνται για την μεταφορά δεδομένων. Απαραίτητη προϋπόθεση για την σωστή λειτουργία των ζεύξεων αυτών είναι η ύπαρξη οπτικής επαφής μεταξύ των δύο τερματικών κεραιών της σύνδεσης και η απουσία φυσικών εμποδίων στην πορεία μετάδοσης του σήματος. Τα σήματα από αυτές τις κεραίες διαδίδονται με τη μορφή στενής κατευθυντικής δέσμης ενώ η διασπορά της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας εκτός της δέσμης αυτής θεωρείται αμελητέα. Επίσης, λόγω της έλλειψης εμποδίων, οι κεραίες αυτές λειτουργούν σε πολύ χαμηλά επίπεδα ισχύος.

Η πυκνότητα ισχύος σε σημεία εκτός του άξονα μέγιστης ακτινοβολίας των κεραιών που απέχουν από αυτόν απόσταση τουλάχιστον μια διάμετρο της υπό εξέταση κεραίας είναι μειωμένη, σε σχέση με τα αντίστοιχα σημεία επί του άξονα μέγιστης ακτινοβολίας στην ίδια απόσταση από το κέντρο της κεραίας, κατά ένα παράγοντα 100 (-20 dB)<sup>(5)</sup>.

Η συγκεκριμένη μελέτη πραγματοποιήθηκε βάσει των παρακάτω παραδοχών:

- α) Συμβάλουν όλες οι παραβολικές κεραίες στο εξεταζόμενο σημείο ενδιαφέροντος.
- β) Όλα τα σημεία ενδιαφέροντος βρίσκονται εκτός της κύριας δέσμης ακτινοβολίας των παραβολικών κεραιών.
- γ) Η πυκνότητα ισχύος κάθε μικροκυματικού παραβολικού κατόπτρου στο υπό μελέτη σημείο θεωρείται ίση με  $S = 0,005 \text{ W/m}^2$



## **6. Κεραιοσυστήματα Μικροκυψελών :**

Με τον όρο Κεραιοσυστήματα Μικροκυψελών ορίζονται οι κεραιοδιατάξεις των οποίων η συνολική ενεργώς ακτινοβολούμενη ισχύς όλων των καναλιών δεν ξεπερνά τα 164Weirp για τις ζώνες συχνοτήτων πάνω από 30MHz. (βάσει της Απόφασης της ΕΕΤΤ με Αρ. ΑΠ.:302/11).<sup>(6)</sup> Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. με θέμα: *Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά (ΦΕΚ 1105, 6/9/2000)* και τον νόμο 4070 (ΦΕΚ 82/Α/10-4-2012) δεν απαιτείται η σύνταξη μελέτης ραδιοεκπομπών και λήψης μέτρων προφύλαξης του κοινού για οποιαδήποτε κεραία εκπέμπει ισχύ κάτω από 164 Weirp. Σημειώνεται ότι οι Σταθμοί αυτοί εξαιρούνται και της απαίτησης κατάθεσης Μελέτης Ραδιοεκπομπών στην Ε.Ε.Α.Ε.

## **7. Τεχνικά Χαρακτηριστικά κεραιοδιατάξεων**

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των κεραιοδιατάξεων του σταθμού της Wind/Vodafone παρουσιάζονται στον πίνακα 2:

ΠΑΡΟΧΟΣ	MHz	ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΚΥΡΙΟΥ ΛΟΒΟΥ G <sub>m</sub> (dBi)	ΙΣΧΥΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ (W)
WIND/VODAFONE	800	16,5	8
WIND/VODAFONE	900	16,7	14
WIND/VODAFONE	1800	16,6	16
WIND/VODAFONE	2100	17	14
WIND/VODAFONE	2600	17,6	10
Αριθμός μικροκυματικών links: 3			

Πινάκας 2 :Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των κεραιοδιατάξεων

## **8. Εγκαταστάσεις Ευαίσθητων Χρήσεων**

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται οι χώροι «ευαίσθητων» χρήσεων που βρίσκονται σε ακτίνα 300 μέτρων από τον σταθμό της Wind Hellas καθώς και η οριζόντια απόστασή τους από τις κεραιοδιατάξεις.

ΚΤΙΡΙΟ	Προσανατολισμός ως προς εξεταζόμενο σταθμό	Απόσταση από εξεταζόμενο σταθμό (m)
Δημοτικό Σχολείο	Δυτικά	165
Γενικό Νοσοκομείο	Δυτικά	280

Πίνακας 3: Χώροι ευαίσθητων και οι αποστάσεις τους από τις κεραιοδιατάξεις

Από την γεωγραφική κατανομή των πηγών Η/Μ ακτινοβολίας η τιμή για το Πάγιο Υπόβαθρο λαμβάνεται ίση με: **3V/m**.

## 9. Υπολογισμοί

ΧΩΡΟΣ:	Δημοτικό Σχολείο								
Πάροχος	Συχνότητα εκπομπής	Μικροκυματικές ζεύξεις	$S_{links}$ (W/m <sup>2</sup> )	Οριζόντια απόσταση (m)	Μέγιστη ισχύς (W)	Μέγιστο κέρδος (dBi)	S (W/m <sup>2</sup> )	Λόγος πυκνότητας ισχύος / όριο ασφαλείας	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
WIND/VODAFONE	800MHz			165	8	16,5	0,0042	0,0017	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	900MHz			165	14	16,7	0,0077	0,0028	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	1800MHz			165	16	16,6	0,0086	0,0016	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	2100MHz			165	14	17	0,0082	0,0014	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	2600MHz			165	10	17,6	0,0067	0,0011	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ	3	0,005				0,0150	0,0025	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
Πάγιο υπόβαθρο περιοχής μελέτης = 3V/m							0,0239	0,0199	
ΔΕΠΠΣ απουσία Σ.Β.		0,0199		Φορές κάτω από το όριο (υπόβαθρο) =			50,3		
ΔΕΠΠΣ παρουσία Σ.Β.		<b>0,0310</b>		Φορές κάτω από το όριο =			<b>32,2</b>		

ΧΩΡΟΣ:	Γενικό Νοσοκομείο								
Πάροχος	Συχνότητα εκπομπής	Μικροκυματικές ζεύξεις	$S_{links}$ (W/m <sup>2</sup> )	Οριζόντια απόσταση (m)	Μέγιστη ισχύς (W)	Μέγιστο κέρδος (dBi)	S (W/m <sup>2</sup> )	Λόγος πυκνότητας ισχύος / όριο ασφαλείας	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
WIND/VODAFONE	800MHz			280	8	16,5	0,0015	0,0006	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	900MHz			280	14	16,7	0,0027	0,0010	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	1800MHz			280	16	16,6	0,0030	0,0005	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	2100MHz			280	14	17	0,0028	0,0005	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	2600MHz			280	10	17,6	0,0023	0,0004	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
WIND/VODAFONE	ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΖΕΥΞΕΙΣ	3	0,005				0,0150	0,0025	ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟΣ
Πάγιο υπόβαθρο περιοχής μελέτης = 3V/m							0,0239	0,0199	
ΔΕΠΠΣ απουσία Σ.Β.		0,0199		Φορές κάτω από το όριο (υπόβαθρο) =			50,3		
ΔΕΠΠΣ παρουσία Σ.Β.		<b>0,0254</b>		Φορές κάτω από το όριο =			<b>39,4</b>		

## **10. Αποτελέσματα**

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα και το Νόμο 4070/2012 (ΦΕΚ 82/Α/10-4-2012) *‘Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις’* διαπιστώνουμε τα ακόλουθα:

- Το υπόβαθρο του Ηλεκτρομαγνητικού Πεδίου στις εγκαταστάσεις «ευαίσθητων χώρων» υπολογίζεται **50,3** φορές χαμηλότερο από το αυστηρότερο όριο ασφαλείας (60%) όταν ο εξεταζόμενος σταθμός της Wind Hellas δεν είναι σε λειτουργία.
- Το υπόβαθρο του Ηλεκτρομαγνητικού Πεδίου στις εγκαταστάσεις «ευαίσθητων χώρων» υπολογίζεται από **32,2 έως 39,4** φορές χαμηλότερο από το αυστηρότερο όριο ασφαλείας (60%) όταν ο εξεταζόμενος σταθμός της Wind Hellas είναι σε λειτουργία.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το υπόβαθρο θεωρείται κατά πολύ υπερεκτιμημένο σε σχέση με την πραγματικότητα για τους παρακάτω λόγους :

- α) Δεν είναι προσανατολισμένες όλες οι κεραιοδιατάξεις προς το εξεταζόμενο κτίριο ευαίσθητης χρήσης
- β) 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.
- ε) 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.

Σημειώνεται ότι, κατά την εκτίμηση του ηλεκτρομαγνητικού υποβάθρου της περιοχής μελέτης, έχουν ληφθεί υπόψη τα όρια ασφαλείας που αντιστοιχούν σε χώρους ευαίσθητης χρήσης γης (νοσοκομεία, σχολεία, βρεφονηπιακοί σταθμοί, γηροκομεία) βάση της Ελληνικής Νομοθεσίας (Ν. 4070/10-4-2012). Δηλαδή, ολόκληρη η περιοχή μελέτης θεωρείται ότι αποτελείται από ευαίσθητες χρήσεις γης και μελετάται με τα αυστηρότερα όρια της νομοθεσίας (συντελεστής μείωσης 40% σε σχέση με τα όρια ασφαλείας της ΕΕ και του ΠΟΥ). Επομένως, κάθε κτίριο, οικία και χώρος, εντός της περιοχής μελέτης, μπορεί να θεωρηθεί ως χώρος ευαίσθητης χρήσης γης. Συμπερασματικά, με την εφαρμογή των ορίων ασφαλείας με συντελεστή μείωσης 40%, καλύπτονται ακόμη και οι περιπτώσεις όπου υπάρχει κάποιο κτίριο ευαίσθητης χρήσης και δεν έχει καταγραφεί τον χάρτη χρήσεως γης ή θα υπάρξει τέτοια χρήση στο μέλλον στην διάρκεια ισχύος της Περιβαλλοντικής Έκθεσης.

## **10. Συμπεράσματα**

Τα επίπεδα ακτινοβολίας πεδίων ραδιοσυχνοτήτων από όλες τις πηγές εντός ακτίνας 300 μέτρων από τη θέση εγκατάστασης σταθμού κινητής τηλεφωνίας της εταιρείας Wind Hellas 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 1 παρ.2)

## **11. Βιβλιογραφία**

1. Νόμος 4070 *‘Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις’* (ΦΕΚ 82/Α/10-4-2012)
2. Κοινή Υπουργική Απόφαση με αριθμό 53571/3839, *Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά*, Φ.Ε.Κ. Αρ.1105, Τεύχος 2<sup>ο</sup> , 6 Σεπτεμβρίου 2000
3. Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης: *Σύσταση του Συμβουλίου της 12<sup>ης</sup> Ιουλίου 1999 περί του περιορισμού της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0Hz-300GHz)*,1999/519/ΕΚ, Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, L199,σελ. 59-70,30/7/199
4. *Υπόδειγμα Τεχνικής Μελέτης Ραδιοεκπομπών Κεραιών Σταθμών Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας*, Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, Α.Π.:Π/411/224/23-2-2001
5. *Υπόδειγμα τεχνικής μελέτης ραδιοεκπομπών μικροκυματικών κεραιών σημειακών ζεύξεων και κεραιών επίγειων δορυφορικών σταθμών*, Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας, Α.Π.:Π/411/ 948, 07.12.2001
6. Απόφαση Εθνικής Επιτροπής τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων, *Κεραιοσυστήματα Μικροκυψέλων για τα οποία δεν απαιτείται άδεια, σύμφωνα με το Άρθρο 1 του Ν.2801/2000*, Αρ. ΑΠ.:302/11, Μαρούσι 22/12/2003

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Επίπεδα Ηλεκτρομαγνητικής Έκθεσης του κοινού -εεαε

Σε πρόσφατη δημοσίευση του ενημερωτικού της φυλλαδίου (2015), με τίτλο «ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ: Ερωτήσεις και απαντήσεις για τις κεραίες κινητής τηλεφωνίας και τα κινητά τηλέφωνα», της Ελληνικής Επιτροπής Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.), παρουσιάζεται ο παρακάτω πίνακας, όπου αναφέρονται τυπικές τιμές έντασης Η/Μ πεδίου μακριά και κοντά από κεραίες εκπομπής.

Επίπεδα έκθεσης του κοινού και όρια	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου	Ένταση μαγνητικού πεδίου	Πυκνότητα ισχύος ισοδύναμου επιπέδου κύματος	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
Τυπικές τιμές σε ταράτσες και απολήξεις ψηλών κτιρίων κοντά σε σταθμούς βάσης κινητής τηλεφωνίας	1,94	0,0052	0,01	450 φορές κάτω	900 φορές κάτω	1.000 φορές κάτω
	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%

\*κτιριακές εγκαταστάσεις βρεφονηπιακών σταθμών, σχολείων, γηροκομείων και νοσοκομείων

*Πίνακας: Τυπικές τιμές έντασης Η/Μ πεδίου σε περιοχές μακριά και κοντά από κεραίες εκπομπής)*