

1) *Αρ. Πρ. Γνωμάτευσης<sup>1</sup>:* \_\_\_\_\_

*Αρ. Πρ. Εισερχ. ΕΕΑΕ<sup>1</sup>:* \_\_\_\_\_

*Αρ. Πρ. Κατάθεσης Κατόχου:* \_\_\_\_\_

## **ΜΕΛΕΤΗ ΡΑΔΙΟΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΕΡΑΙΩΝ ΣΤΑΘΜΟΥ ΒΑΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ**

**ΚΑΤΟΧΟΣ:** WIND HELLAS

**ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΘΕΣΗΣ:** ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ 4

**ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΕΣΗΣ:** 1204465

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ:** ΟΔΟΣ ΠΑΣΙΦΑΗΣ 18 & ΜΥΛΟΥ, ΣΥΝΟΙΚΙΑ ΜΥΛΟΣ, ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΟΥ  
ΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΠΕΡ. ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΑΣΙΘΙΟΥ

**ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ (ΕΓΣΑ 87):** φ: 35°11' 17'' και λ: 25° 43' 10'

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ<sup>2</sup>:** Στο ίδιο κτίριο υπάρχει σταθμός της εταιρείας COSMOTE.

---

<sup>1</sup> Συμπληρώνεται από την υπηρεσία

<sup>2</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)



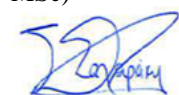
**Θωμάς Δασκάλου**  
Φυσικός Ιατρικής- Ακτινοφυσικός (BSc, MSc)



**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, 22/10/2018**

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **Σχετικά:**

α) Νόμος 4070 'Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις' (ΦΕΚ 82/Α/10-4-2012)

(β) Φάκελος της εταιρείας WIND HELLAS με στοιχεία: **αρ. σταθμού 1204465 και ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ 4, Ν. ΛΑΣΙΘΙΟΥ**, ο οποίος περιέχει και τα σχέδια του σταθμού.

(γ) Υπόδειγμα Τεχνικής Μελέτης Ραδιοεκπομπών Κεραιών Σταθμών Βάσης Κινητής Τηλεφωνίας

(δ) Υπόδειγμα τεχνικής μελέτης ραδιοεκπομπών μικροκυματικών κεραιών σημειακών ζεύξεων και κεραιών επίγειων δορυφορικών σταθμών της ΕΕΑΕ

Η ακόλουθη μελέτη αφορά αστικό σταθμό βάσης κινητής τηλεφωνίας της εταιρείας WIND. Στο ίδιο κτίριο σταθμός της εταιρείας COSMOTE (1744), η συνεισφορά του οποίου θα συνυπολογιστεί.

## **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του σταθμού παρουσιάζονται στον πίνακα 1

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1**

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΙΣΤΟΥ	1	2	3
ΚΑΤΟΧΟΣ	WIND		
ΑΡΙΘΜΟΣ. ΚΕΡΑΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ	1	1	-
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΩΝ ΖΕΥΞΕΩΝ	-	-	Έως 3
ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΛΛΩΝ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΕΩΝ	-	-	-
ΥΨΟΣ ΙΣΤΟΥ (m)	2,5	2,5	1,1
ΥΨΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ (m)	9,2	9,2	11,9
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΛΑΦΟΥΣ (m)	26		

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των κεραιοδιατάξεων παρουσιάζονται στους πίνακες 2-4

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2 (Τεχνικά χαρακτηριστικά κεραιοδιατάξεων WIND)**

Α/Α ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ	1Α	1Β	1Γ	2Α	2Β	2Γ
ΙΣΤΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	1					
ΠΑΡΟΧΟΣ	WIND					
ΥΠΗΡΕΣΙΑ	DCS	LTE	UMTS	DCS	LTE	UMTS
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ	1800MHz		2100MHz	1800MHz		2100MHz
ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ	270			340		
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΣΗ ψ	4		4	3		3
ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΠΟ ΒΑΣΗ ΙΣΤΟΥ	1,7			1,7		
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	POWERWAVE			POWERWAVE		
ΜΟΝΤΕΛΟ / ΤΥΠΟΣ	7780			7780		
ΜΗΚΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ	1,4			1,4		
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤ. ΕΠΙΦ. ΚΕΡΑΙΑΣ ΑΠΟ ΚΕΝΤΡΟ ΙΣΤΟΥ ρ	0,2			0,2		
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΑΟΣ ΚΥΡΙΟΥ ΛΟΒΟΥ G <sub>m</sub> (dBi)	14,4		14,8	14,4		14,8
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΑΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΛΟΒΟΥ G <sub>s</sub> (dBi)	2,4		2	2,4		2
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ θ <sub>-3dB</sub> (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	13,3		12	13,3		12
ΓΩΝΙΑ θ <sub>s</sub> (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	25		25	25		25
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ φ <sub>-3dB</sub> (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	65		64	65		64
ΓΩΝΙΑ 1/10 ΙΣΧΥΟΣ φ <sub>-10dB</sub> (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	120		120	120		120
ΓΩΝΙΑ 1/100 ΙΣΧΥΟΣ φ <sub>-20dB</sub> (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	180		180	180		180
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΝΑΛΙΩΝ (ΦΕΡΟΥΣΩΝ)	3	2	2	3	2	2
ΙΣΧΥΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ ΑΝΑ ΦΕΡΟΥΣΑ (W)	2		4	2		4

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3 (Τεχνικά χαρακτηριστικά κεραιοδιατάξεων COSMOTE)**

Α/Α ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ	1Α	1Β	1Γ	2Α	2Β	2Γ
ΙΣΤΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	A	A	A	B	B	B
ΠΑΡΟΧΟΣ	COSMOTE	COSMOTE	COSMOTE	COSMOTE	COSMOTE	COSMOTE
ΥΠΗΡΕΣΙΑ	DCS-1800	LTE	UMTS	DCS-1800	LTE	LTE
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (MHz)	1800	1800	2000	1800	1800	800
ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ (deg)	135	135	135	240	240	240
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΣΗ $\psi$	0	0	0	0	0	0
ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΕΡΑΙΑΣ ΑΠΟ ΒΑΣΗ ΙΣΤΟΥ (m)	2,27	2,27	2,27	2	2	2
ΜΗΚΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ (m)	0,851	0,851	0,851	1,384	1,384	1,384
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΞ. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΑΠΟ ΚΕΝΤΡΟ ΙΣΤΟΥ $\rho$ (m)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	KATHREIN	KATHREIN	KATHREIN	KATHREIN	KATHREIN	KATHREIN
ΜΟΝΤΕΛΟ / ΤΥΠΟΣ	80010681	80010681	80010681	742270V03	742270V03	742270V03
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΑΟΣ ΚΥΡΙΟΥ ΔΟΒΟΥ $G_m$ (dBi)	15,5	15,5	16,3	16,6	16,6	14,4
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΑΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΔΟΒΟΥ $G_s$ (dBi)	-1,8	-1,8	-1,5	3,4	3,4	0,6
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ $\theta_{-3dB}$ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	10,8	10,8	8,4	7,4	7,4	16,5
ΓΩΝΙΑ $\theta$ , (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	18	18	14	13	13	22
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ $\varphi_{-3dB}$ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	67	67	60	65	65	68
ΓΩΝΙΑ 1/10 ΙΣΧΥΟΣ $\varphi_{-10dB}$ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	127	127	118	125	125	125
ΓΩΝΙΑ 1/100 ΙΣΧΥΟΣ $\varphi_{-20dB}$ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	190	190	190	197	197	197
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΑΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΠΛΑΓΙΟΥ ΔΟΒΟΥ $G_r$ (dBi)	---	---	-7	---	---	---
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΝΑΛΙΩΝ (ΦΕΡΟΥΣΩΝ)	3	2	3	3	2	1
ΙΣΧΥΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ ΑΝΑ ΦΕΡΟΥΣΑ (W)	2	2	2	2	2	5
EIRP (W)	212,9	141,9	255,9	274,3	182,8	137,7

Α/Α ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ	2Δ	2Ε	3Α	3Β	3Γ	3Δ
ΙΣΤΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	Β	Β	Γ	Γ	Γ	Γ
ΠΑΡΟΧΟΣ	COSMOTE	COSMOTE	COSMOTE	COSMOTE	COSMOTE	COSMOTE
ΥΠΗΡΕΣΙΑ	GSM-900	UMTS	DCS-1800	LTE	LTE	GSM-900
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (MHz)	900	2000	1800	1800	800	900
ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ (deg)	240	240	315	315	315	315
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΣΗ $\psi$	0	0	0	0	0	0
ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΕΡΑΙΑΣ ΑΠΟ ΒΑΣΗ ΙΣΤΟΥ (m)	2	2	2	2	2	2
ΜΗΚΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ (m)	1,384	1,384	1,384	1,384	1,384	1,384
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΞ. ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΑΠΟ ΚΕΝΤΡΟ ΙΣΤΟΥ $\rho$ (m)	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	KATHREIN	KATHREIN	KATHREIN	KATHREIN	KATHREIN	KATHREIN
ΜΟΝΤΕΛΟ / ΤΥΠΟΣ	742270v03	742270v03	742270v03	742270v03	742270v03	742270v03
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΚΥΡΙΟΥ ΛΟΒΟΥ $G_m$ (dBi)	14,8	16,9	16,6	16,6	14,4	14,8
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΛΟΒΟΥ $G_s$ (dBi)	0	3,9	3,4	3,4	0,6	0
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ $\theta_{-3dB}$ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	15,3	6,7	7,4	7,4	16,5	15,3
ΓΩΝΙΑ $\theta_1$ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	22	13	13	13	22	22
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ $\varphi_{-3dB}$ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	65	61	65	65	68	65
ΓΩΝΙΑ 1/10 ΙΣΧΥΟΣ $\varphi_{-10dB}$ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	125	120	125	125	125	125
ΓΩΝΙΑ 1/100 ΙΣΧΥΟΣ $\varphi_{-20dB}$ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	197	186	197	197	197	197
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΠΛΑΓΙΟΥ ΛΟΒΟΥ $G_r$ (dBi)	---	-7	---	---	---	---
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΝΑΛΙΩΝ (ΦΕΡΟΥΣΩΝ)	3	3	3	2	1	3
ΙΣΧΥΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ ΑΝΑ ΦΕΡΟΥΣΑ (W)	2	2	2	2	5	2
EIRP (W)	181,2	293,9	274,3	182,8	137,7	181,2

Α/Α ΚΕΡΑΙΟΜΑΤΑΞΗΣ	3Ε
ΙΣΤΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	Γ
ΠΑΡΟΧΟΣ	COSMOTE
ΥΠΗΡΕΣΙΑ	UMTS
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (MHz)	2000
ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ (deg)	315
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΣΗ $\psi$	0
ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΚΕΡΑΙΑΣ ΑΠΟ ΒΑΣΗ ΙΣΤΟΥ (m)	2
ΜΗΚΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ (m)	1,384
ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΞ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΕΡΑΙΑΣ ΑΠΟ ΚΕΝΤΡΟ ΙΣΤΟΥ $\rho$ (m)	0,2
ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ	KATHREIN
ΜΟΝΤΕΛΟ / ΤΥΠΟΣ	742270v03
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΚΥΡΙΟΥ ΔΟΒΟΥ $G_m$ (dBi)	16,9
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΔΟΒΟΥ $G_s$ (dBi)	3,9
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ $\theta_{-3dB}$ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	6,7
ΓΩΝΙΑ $\theta_z$ (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	13
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ $\varphi_{-3dB}$ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	61
ΓΩΝΙΑ 1/10 ΙΣΧΥΟΣ $\varphi_{-10dB}$ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	120
ΓΩΝΙΑ 1/100 ΙΣΧΥΟΣ $\varphi_{-20dB}$ (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ) (deg)	186
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΠΛΑΓΙΟΥ ΔΟΒΟΥ $G_r$ (dBi)	-7
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΝΑΛΙΩΝ (ΦΕΡΟΥΣΩΝ)	3
ΙΣΧΥΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΟΜΑΤΑΞΗΣ ΑΝΑ ΦΕΡΟΥΣΑ (W)	2
EIRP (W)	293,9

## ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Θα πρέπει επίσης να σημειώσουμε ότι η παρακάτω μελέτη έγινε εισάγοντας ιδιαίτερα αυστηρούς συντελεστές ασφαλείας:

α) Στον τύπο για τον υπολογισμό της πυκνότητας ισχύος  $S$ , η τιμή του παράγοντα διάταξης της κεραίας λαμβάνεται ίση με δύο, εν γνώσει του γεγονότος ότι τέτοιες συνθήκες έχουν μη-δαμνήπιθανότητα εμφάνισης.

β) Το κέρδος της κεραιοδιάταξης (άρα και οι υπολογιζόμενες τιμές της πυκνότητας ισχύος  $S$ ), στις περισσότερες κατευθύνσεις θεωρείται αρκετά μεγαλύτερο από το πραγματικό.

γ) Δεν λαμβάνεται υπόψη η αξιμουθιακή γωνία των λοβών, θεωρούμε δηλαδή ότι η κεραιοδιάταξη εκπέμπει ομοιοκατευθυντικά σε  $360^\circ$  στο οριζόντιο επίπεδο.

Στους πίνακες 4-6 χρησιμοποιούμε τα πιο επιβαρυντικά τεχνικά χαρακτηριστικά των πραγματικών κεραιοδιατάξεων συνθέτοντας τις ισοδύναμες ομοιοκατευθυντικές κεραίες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4 (WIND)**

<b>Α/Α ΙΣΟΔΥΝΑΜΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ</b>	<b>I-1</b>	<b>I-2</b>
<b>ΑΡΙΘΜΟΙ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑ</b>	<b>1Α,1Β,2Α,2Β</b>	<b>1Γ,2Γ</b>
<b>ΙΣΤΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ</b>	<b>1800MHz (DCS+LTE)</b>	<b>2100MHz (UMTS)</b>
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΣΗ <math>\psi</math></b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΠΟ ΒΑΣΗ ΙΣΤΟΥ (m)</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>
<b>ΜΗΚΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ(m)</b>	<b>1,4</b>	<b>1,4</b>
<b>ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤ. ΕΠΙΦ. ΚΕΡΑΙΑΣ ΑΠΟ ΚΕΝΤΡΟ ΙΣΤΟΥ <math>\rho</math> (m)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΑΟΣ ΚΥΡΙΟΥ ΛΟΒΟΥ <math>G_m</math> (dBi)</b>	<b>14,4</b>	<b>14,8</b>
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΑΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΛΟΒΟΥ <math>G_s</math> (dBi)</b>	<b>2,4</b>	<b>2</b>
<b>ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ <math>\theta_{-3dB}</math> (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)</b>	<b>13,3</b>	<b>12</b>
<b>ΓΩΝΙΑ <math>\theta_s</math> (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)</b>	<b>25</b>	<b>25</b>
<b>ΙΣΧΥΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ (W)</b>	<b>10</b>	<b>8</b>



**ΠΙΝΑΚΑΣ 6 (COSMOTE)**

<b>A/A ΙΣΟΔΥΝΑΜΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ</b>	<b>I-3</b>	<b>I-4</b>	<b>I-5</b>	<b>I-6</b>
<b>ΑΡΙΘΜΟΙ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑ</b>	<b>2Γ,3Γ</b>	<b>2Δ,3Δ</b>	<b>1Α,2Α,3Α, 1Β,2Β,3Β</b>	<b>1Γ,2Ε,3Ε</b>
<b>ΙΣΤΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ</b>	<b>800MHz (LTE)</b>	<b>900MHz (GSM)</b>	<b>1800MHz (DCS+LTE)</b>	<b>2000MHz (UMTS)</b>
<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΣΗ ψ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΠΟ ΒΑΣΗ ΙΣΤΟΥ (m)</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>ΜΗΚΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ(m)</b>	<b>1,384</b>	<b>1,384</b>	<b>1,384</b>	<b>1,384</b>
<b>ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤ. ΕΠΙΦ. ΚΕΡΑΙΑΣ ΑΠΟ ΚΕΝΤΡΟ ΙΣΤΟΥ ρ (m)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΑΟΣ ΚΥΡΙΟΥ ΛΟΒΟΥ Gm (dBi)</b>	<b>14,4</b>	<b>14,8</b>	<b>16,6</b>	<b>16,9</b>
<b>ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΑΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΛΟΒΟΥ GS (dBi)</b>	<b>0,6</b>	<b>0</b>	<b>3,4</b>	<b>3,9</b>
<b>ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ θ-3dB (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)</b>	<b>16,5</b>	<b>15,3</b>	<b>10,8</b>	<b>8,4</b>
<b>ΓΩΝΙΑ θs (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>14</b>
<b>ΙΣΧΥΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ (W)</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>

### **ΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ**

Οι συγκεκριμένοι σταθμοί εκπέμπουν στη περιοχή των 800MHz, 900MHz, 1800MHz και 2100MHz. Σύμφωνα με την ΚΥΑ με θέμα ‘Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία κεραιών εγκατεστημένων στην ξηρά’ (ΦΕΚ 1105/Β/6-9-00) και το νόμο 4070 ‘Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις’ (ΦΕΚ 82/Α/10-4-2012), το επίπεδο αναφοράς για την ένταση ακτινοβολίας για την περιοχή των 800MHz είναι 4W/m<sup>2</sup>, για την περιοχή των 900MHz είναι 4.5W/m<sup>2</sup>, για την περιοχή των 1800MHz είναι 9.0W/m<sup>2</sup> και για την περιοχή των 2100MHz είναι 10W/m<sup>2</sup>. Στη παρούσα μελέτη λαμβάνεται υπόψη συντελεστής μείωσης 60%. Λόγω της παρουσίας κεραιοδιατάξεων που εκπέμπουν σε πολλαπλές συχνότητες χρησιμοποιούμε τον Δείκτη Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων (ΔΕΠΠΣ).

## ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΑ

Κατά τους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω τιμές των υπεισερχόμενων μεγεθών οι οποίες αντιστοιχούν σε μια σύνθεση των πιο επιβαρυντικών χαρακτηριστικών των μικροκυματικών κεραιών που χρησιμοποιεί η WIND:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7**

a/a	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (GHz)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (m)	ΙΣΧΥΣ (W)	ΚΕΡΑΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ (dBi)	R <sub>nf</sub> (m)	R <sub>ff</sub> (m)	S <sub>nf</sub> (W/m <sup>2</sup> )	S <sub>ff</sub> (W/m <sup>2</sup> )
1	15	0,3	0,063	38,5	1,1	9	3,57	0,43
2	7	0,6	0,1	44,3	2,1	16,8	1,42	0,76
3	7	1,2	0,5	44,7	8,4	67,2	1,80	0,26
4	7	1,8	0,1	48,0	18,9	151,2	0,16	0,022
5	7	2,4	0,5	48,6	33,6	269,0	0,44	0,04
6	7	3,0	0,5	45,4	52,5	420,0	0,28	0,008
7	7	3,7	0,5	47,3	80	639	0,19	0,005

Λαμβάνοντας υπόψη τις μέγιστες εντάσεις ακτινοβολίας από τις παραπάνω κεραιές ( $S_{nf}=3,57\text{W/m}^2$ ,  $S_{ff}=0,76\text{ W/m}^2$ ), για το μέγιστο αριθμό μικροκυματικών κεραιών που αφορά την παρούσα μελέτη (μέχρι 3), είναι :

$$S_{nf, \text{ολικο}}=3,57 \times 3=10,71\text{W/m}^2$$

$$S_{t \max}=S_{nf},$$

$$S_{ff, \text{ολικο}}=0,76 \times 3=2,28\text{W/m}^2$$

Για σημεία που βρίσκονται εκτός της κύριας δέσμης ακτινοβολίας και των 3 μικροκυματικών κεραιών και σε απόσταση μεγαλύτερη από μια διάμετρο από το κέντρο της δέσμης, η μέγιστη τιμή έντασης ακτινοβολίας υπολογίζεται, βάσει του υποδείγματος τεχνικής μελέτης ραδιοεκπομπών μικροκυματικών κεραιών,

$$\underline{S_{out, \max}=0,1071\text{W/m}^2}$$

Στη παρούσα μελέτη λαμβάνεται υπόψη ο συντελεστής μείωσης 60%. Έτσι προκύπτει ότι ο Δείκτης Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων είναι ΔΕΠΠΣ= 0,018

## ΕΛΕΓΧΟΙ - ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Απαγορεύουμε την πρόσβαση στα επίπεδα του κτιρίου ύψους 9,2m (απόλυτο ύψος 35,2m) και 11,9m (απόλυτο ύψος 37,9m).

### Έλεγχος του τελευταίου ορόφου του κτιρίου ύψους 6,2m (απόλυτο ύψος 32,2m)

Στους υπολογισμούς λαμβάνουμε υπόψη τη μείωση λόγω απορρόφησης από το υλικό της οροφής και των τοίχων κατά 10 dB (FCC Bulletin 65).

Ο Δείκτης Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων υπολογίζεται:

	MHz	R <sub>εσ</sub>	R <sub>μετ</sub>	R <sub>εξ</sub>	S <sub>εσ</sub>	S <sub>μετ</sub>	S <sub>εξ</sub>
WIND	1800	2,70	7,58	10,22	0,142	0,081	0,088
	2100	2,70	7,58	10,64	0,104	0,071	0,071
COSMOTE	800	3,00	11,09	13,29	0,035	0,019	0,026
	900	3,00	11,09	13,90	0,037	0,024	0,031
	1800	3,00	12,61	16,82	0,134	0,047	0,053
	2000	3,00	14,63	18,97	0,090	0,022	0,027
ΔΕΗΠΣ					0,112	0,056	0,064
Συνολικός ΔΕΗΠΣ (+συνεισφορά μικροκυματικών)					0,13	0,074	0,082

### Έλεγχος του επιπέδου του κτιρίου ύψους 6,2m (απόλυτο ύψος 32,2m) στην περιοχή όπου δεν υπάρχει απορρόφηση από την οροφή

Ο Δείκτης Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων υπολογίζεται:

	MHz	R <sub>εσ</sub>	R <sub>μετ</sub>	R <sub>εξ</sub>	S <sub>εξ</sub> *	S <sub>μετ</sub>	S <sub>εξ</sub>
WIND	1800	2,70	7,58	10,22	0,303	0,808	0,876
	2100	2,70	7,58	10,64	0,221	0,709	0,707
COSMOTE	800	3,00	11,09	13,29	0,352	0,185	0,256
	900	3,00	11,09	13,90	0,368	0,244	0,308
	1800	3,00	12,61	16,82	1,341	0,473	0,527
	2000	3,00	14,63	18,97	0,903	0,225	0,266
ΔΕΗΠΣ					0,774	0,560	0,642
Συνολικός ΔΕΗΠΣ (+συνεισφορά μικροκυματικών)					0,792	0,578	0,66

\* για τη Wind το S<sub>εξ</sub> θα υπολογιστεί για την οριζόντια απόσταση  $\rho=5m$  που απέχει ο κοντινότερος ιστός από τη συγκεκριμένη περιοχή του επιπέδου

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΠΠΣ ΣΤΑ ΟΜΟΡΑ ΚΤΙΡΙΑ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΤΟΥ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΑΘΜΟΥ ΒΑΣΗΣ

1. Γειτονικό κτίριο 2Π που βρίσκεται νοτιοανατολικά της κεραιοδιάταξης με απόλυτο ύψος 32m

Ο Δείκτης Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων υπολογίζεται:

	MHz	$R_{εσ}$	$R_{μετ}$	$R_{εξ}$	$S_{εσ}$	$S_{μετ}$	$S_{εξ}$
<b>WIND</b>	<b>1800</b>	2,90	8,13	10,96	1,173	0,700	0,759
	<b>2100</b>	2,90	8,13	11,41	0,856	0,614	0,613
<b>COSMOTE</b>	<b>800</b>	3,20	11,82	14,17	0,297	0,163	0,225
	<b>900</b>	3,20	11,82	14,82	0,311	0,214	0,270
	<b>1800</b>	3,20	13,43	17,93	1,133	0,416	0,463
	<b>2000</b>	3,20	15,60	20,22	0,763	0,198	0,234
<b>ΔΕΠΠΣ</b>					<b>0,936</b>	<b>0,489</b>	<b>0,561</b>
<b>Συνολικός ΔΕΠΠΣ (+συνεισφορά μικροκυματικών)</b>					<b>0,954</b>	<b>0,507</b>	<b>0,579</b>

2. Απόληξη γειτονικού κτιρίου που βρίσκεται νοτιοανατολικά της κεραιοδιάταξης με απόλυτο ύψος 34m

Τα cells της Wind και τα cells 2,3 της Cosmote θα μελετηθούν ως κατευθυντικά.

Ο Δείκτης Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων υπολογίζεται:

		MHz	ρ	R <sub>εσ</sub>	R <sub>μετ</sub>	R <sub>εξ</sub>	S <sub>εσ</sub>	S <sub>μετ</sub>	S <sub>εξ</sub>
WIND (cell1 270)	Οπίσθιος λοβός Gm-20	1800	15	-	-	-	0,004		
		2100	15	-	-	-	0,004		
WIND (cell2 340)	Οπίσθιος λοβός Gm-20	1800	14,3	-	-	-	0,004		
		2100	14,3	-	-	-	0,004		
COSMOTE (cell1 135)		1800	0,7	1,47	6,28	8,35	1,591*	1,530	1,704
		2000	0,7	1,47	7,27	9,40	1,023*	0,815	0,964
COSMOTE (cell2 240)	Οπίσθιος λοβός Gm-20	800	8,7	-	-	-	0,006		
		900	8,7	-	-	-	0,008		
		1800	8,7	-	-	-	0,020		
		2000	8,7	-	-	-	0,013		
COSMOTE (cell3 315)	Οπίσθιος λοβός Gm-20	800	11,8	-	-	-	0,003		
		900	11,8	-	-	-	0,004		
		1800	11,8	-	-	-	0,011		
		2000	11,8	-	-	-	0,007		
ΔΕΠΠΣ							0,485	0,44	0,489
Συνολικός ΔΕΠΠΣ (+συνεισφορά μικροκυματικών)							0,503	0,458	0,507

\* για το cell1 135 της Cosmote το  $S_{εσ}$  θα υπολογιστεί για απόσταση 1,62m που είναι η υποτείνουσα τριγώνου με πλευρές  $R_{εσ}=1,47m$  & οριζόντια απόσταση  $\rho=0,7m$

**3. Γειτονικό κτίριο 5Π που βρίσκεται νότια της κεραιοδιάταξης με απόλυτο ύψος 39,2m**

Το κτίριο βρίσκεται εκτός του εξωτερικού κώνου των κεραιοδιατάξεων.

Ο Δείκτης Έκθεσης Πηγών Πολλαπλών Συχνοτήτων υπολογίζεται:

	MHz	$\rho^*$	$S_{\epsilon\xi}$
WIND	1800	20,5	0,213
	2100	20,5	0,187
COSMOTE	800	13,9	0,234
	900	13,9	0,308
	1800	13,9	0,776
	2000	13,9	0,499
ΔΕΠΠΣ			0,509
Συνολικός ΔΕΠΠΣ (+συνεισφορά μικροκυματικών)			0,527

\* η οριζόντια απόσταση του κοντινότερου ιστού από το κτίριο

Από τη στιγμή που έχει υπολογιστεί η ένταση ακτινοβολίας στα παραπάνω σημεία δεν υπάρχει (ελέγχοντας το τοπογραφικό διάγραμμα) κάποιο άλλο γειτονικό σημείο ενδιαφέροντος από πλευράς ακτινοβολίας καθώς όλα τα γειτονικά κτίρια είναι χαμηλότερα σε απόλυτο ύψος ή βρίσκονται σε μεγαλύτερη οριζόντια απόσταση σε σχέση με αυτά που πραγματοποιήθηκαν οι υπολογισμοί.

### **ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ ΤΟΥ ΚΟΙΝΟΥ**

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω μελέτη, θα πρέπει να απαγορευτεί η πρόσβαση του κοινού στα επίπεδα του κτιρίου ύψους 9,2m (απόλυτο ύψος 35,2m) και 11,9m (απόλυτο ύψος 37,9m).

Σε οποιοδήποτε άλλο σημείο η ένταση ακτινοβολίας του σταθμού είναι χαμηλότερη από το 60% του επιπέδου αναφοράς σύμφωνα με το νόμο 4070 'Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις' (ΦΕΚ 82/Α/10-4-2012). Άρα σε κανένα άλλο σημείο δεν χρειάζεται να απαγορευθεί η πρόσβαση στο κοινό.

Όσον αφορά τις μικροκυματικές κεραίες, αυτές βρίσκονται σε χώρο όπου απαγορεύεται η πρόσβαση, οπότε δεν είναι δυνατή η ανθρώπινη παρουσία μπροστά σε αυτές, μέσα στην δέσμη ακτινοβολίας.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

