

1) Αρ. Πρ. Γνωμάτευσης¹: _____

Αρ. Πρ. Εισερχ. ΕΕΑΕ¹: _____

Αρ. Πρ. Κατάθεσης Κατόχου: _____

**ΜΕΛΕΤΗ ΡΑΔΙΟΕΚΠΟΜΠΩΝ ΚΕΡΑΙΩΝ
ΣΤΑΘΜΟΥ ΒΑΣΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ**

ΚΑΤΟΧΟΣ: WIND HELLAS

ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΘΕΣΗΣ: ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ CITY

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΕΣΗΣ: 1200579

**ΘΕΣΗ ΓΟΥΛΑ ΞΗΡΟΚΑΜΠΟΥ, ΕΠΑΡΧΙΑΚΗ ΟΔΟΣ ΑΓ.ΝΙΚΟΛΑΟΥ-ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ,
ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ, ΠΕΡΙΦ. ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΑΣΙΘΙΟΥ**

ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ (ΕΓΣΑ '87): φ: 35°12'04'' και λ: 25°42'24''

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ²: Σε απόσταση μικρότερη των 50m από το σταθμό της Wind δεν υπάρχουν άλλες κεραιοδιατάξεις.

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: ΠΑΠΑΣΤΑΜΟΥΛΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΑΚΤΙΝΟΦΥΣΙΚΟΣ- ΦΥΣΙΚΟΣ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 17/12/2015



ΥΠΟΓΡΑΦΗ: _____

¹ Συμπληρώνεται από την υπηρεσία

² Σημειώνονται άλλοι πάροχοι που τυχόν εξυπηρετούνται από την εγκατάσταση, η παρουσία γειτονικών σταθμών κλπ.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σχετικά:

- Νόμος 4070 'Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις' (ΦΕΚ 82/Α/10-4-2012)
- Φάκελος της εταιρείας WIND HELLAS με στοιχεία: **αρ. σταθμού 1200579, θέση ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ CITY, νομού ΛΑΣΙΘΙΟΥ**, ο οποίος περιέχει και τα σχέδια του σταθμού
- Υπόδειγμα τεχνικής μελέτης ραδιοεκπομπών κεραιών σταθμών βάσης κινητής τηλεφωνίας της ΕΕΑΕ
- Υπόδειγμα τεχνικής μελέτης ραδιοεκπομπών μικροκυματικών κεραιών σημειακών ζεύξεων και κεραιών επίγειων δορυφορικών σταθμών της ΕΕΑΕ

Η ακόλουθη μελέτη αφορά κτιριακό σταθμό βάσης κινητής τηλεφωνίας της εταιρείας Wind. Σε απόσταση μικρότερη των 50m από την εγκατάσταση της Wind δεν υπάρχουν άλλες κεραιοδιατάξεις.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του σταθμού παρουσιάζονται στον πίνακα 1:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΙΣΤΟΥ	A	B
ΚΑΤΟΧΟΣ	Wind	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΚΕΡΑΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ	3	
ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΩΝ ΖΕΥΞΕΩΝ		Έως 5
ΥΨΟΣ ΙΣΤΟΥ (m) (μαζί με το αλεξικέραυνο)	4.70	1.50
ΥΨΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ	10	9.50
ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΕΛΑΦΟΥΣ (m)	45	

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της κεραιοδιάταξης της Wind παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Α/Α ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ	1Β/1Γ	1Δ/1Ε	1Ζ	2Β/2Γ	2Δ/2Ε	2Ζ	3Β/3Γ	3Δ/3Ε	3Ζ
ΙΣΤΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	Α								
ΠΑΡΟΧΟΣ	WIND								
ΥΠΗΡΕΣΙΑ	GSM/UMTS	DCS/LTE	UMTS	GSM/UMTS	DCS/LTE	UMTS	GSM/UMTS	DCS/LTE	UMTS
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (MHz)	900	1800	2100	900	1800	2100	900	1800	2100
ΑΖΙΜΟΥΘΙΟ	60			150			320		
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΣΗ ψ	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΠΟ ΒΑΣΗ ΙΣΤΟΥ (m)	3,2			3,2			3,2		
ΤΥΠΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ	Kathrein 742270v1			Kathrein 742270v1			Kathrein 742270v1		
ΜΗΚΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ (m)	1,5			1,5			1,5		
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΚΥΡΙΟΥ ΛΟΒΟΥ G_m (dB _i)	15,2	16,5	17,2	15,2	16,5	17,2	15,2	16,5	17,2
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΛΟΒΟΥ G_s (dB _i)	0,2	2,5	4,2	0,2	2,5	4,2	0,2	2,5	4,2
ΓΩΝΙΑ θ_s (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	26	18	15	26	18	15	26	18	15
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ θ_{-3dB} (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	14	7,1	6,5	14	7,1	6,5	14	7,1	6,5
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ ϕ_{-3dB} (ΟΡΙΖΟΝΤΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	66	66	65	66	66	65	66	66	65
ΑΡΙΘΜΟΣ ΦΑΣΜΑΤΙΚΩΝ ΚΑΝΑΛΙΩΝ (ΦΕΡΟΥΣΩΝ)	3 (GSM) 1 (UMTS)	3 (DCS) 1 (LTE)	2	3 (GSM) 1 (UMTS)	3 (DCS) 1 (LTE)	2	3 (GSM) 1 (UMTS)	3 (DCS) 1 (LTE)	2
ΙΣΧΥΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ ΑΝΑ ΦΕΡΟΥΣΑ (W)	2 (GSM) 2 (UMTS)	2 (DCS) 2 (LTE)	4	2 (GSM) 2 (UMTS)	2 (DCS) 2 (LTE)	4	2 (GSM) 2 (UMTS)	2 (DCS) 2 (LTE)	4

ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Θα πρέπει 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 κεραιάς λαμβάνεται ίση με δύο, παρά το γεγονός ότι τέτοιες συνθήκες έχουν μηδαμινή πιθανότητα εμφάνισης.

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

γ) Δεν λαμβάνεται υπόψη η αζιμουθιακή γωνία των λοβών, θεωρούμε δηλαδή ότι η κεραιοδιάταξη εκπέμπει ομοιοκατευθυντικά σε 360° στο οριζόντιο επίπεδο.

Στον πίνακα 3 παραθέτουμε τα πλέον επιβαρυντικά τεχνικά χαρακτηριστικά των πραγματικών κεραιών συνθέτοντας τις ισοδύναμες ομοιοκατευθυντικές κεραιές.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Α/Α ΙΣΟΔΥΝΑΜΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ	I-1	I-2	I-3
ΑΡΙΘΜΟΙ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΠΟΥ ΑΝΤΙΚΑΘΙΣΤΑ	Wind 1B,1Γ,2B, 2Γ,3B,3Γ	Wind 1Δ,1Ε,2Δ, 2Ε,3Δ,3Ε	Wind 1Ζ,2Ζ,3Ζ
ΙΣΤΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	A	A	A
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΚΠΟΜΠΗΣ (MHz)	900	1800	2100
ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΚΛΙΣΗ ψ	4	4	4
ΥΨΟΣ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΠΟ ΒΑΣΗ ΙΣΤΟΥ (m)	3,2	3,2	3,2
ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟΥ ΚΥΛΙΝΔΡΟΥ ΠΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΕΙ ΤΙΣ ΘΕΩΡΟΥΜΕΝΕΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΕΙΣ (m)	0,3	0,3	0,3
ΜΗΚΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ (m)	1,5	1,5	1,5
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΚΥΡΙΟΥ ΛΟΒΟΥ G_m (dBi)	15,2	16,5	17,2
ΜΕΓΙΣΤΟ ΚΕΡΔΟΣ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΟΥ ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΟΣ ΛΟΒΟΥ G_s (dBi)	0,2	2,5	4,2
ΓΩΝΙΑ θ_s (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	26	18	15
ΓΩΝΙΑ ΗΜΙΣΕΩΣ ΙΣΧΥΟΣ θ_{-3dB} (ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ)	14	7,1	6,5
ΙΣΧΥΣ ΣΤΗΝ ΕΙΣΟΔΟ ΤΗΣ ΚΕΡΑΙΟΔΙΑΤΑΞΗΣ (W)	8	8	8

ΜΙΚΡΟΚΥΜΑΤΙΚΕΣ ΚΕΡΑΙΕΣ

Στο συγκεκριμένο σταθμό βάσης θα εγκατασταθούν (πλέον των μη παραβολικών κεραιών) έως και πέντε (5) μικροκυματικές κεραιές, στον ιστό που φαίνεται στα σχέδια.

Στους υπολογισμούς χρησιμοποιήθηκαν οι παρακάτω τιμές που αντιστοιχούν σε μια σύνθεση των πιο επιβαρυντικών τεχνικών χαρακτηριστικών των μικροκυματικών κεραιών που χρησιμοποιεί η WIND σε αστικούς σταθμούς βάσης:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

a/a	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (GHz)	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (m)	ΙΣΧΥΣ (W)	ΚΕΡΔΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ (dBi)	R_{nf} (m)	R_{ff} (m)	S_{nf} (W/m ²)	S_{ff} (W/m ²)
1	15	0,3	0,06	38,5	1,1	9	3,40	0,42
2	7	0,6	0,1	44,3	2,1	16,8	1,42	0,76

Λαμβάνοντας υπόψη τις μέγιστες εντάσεις ακτινοβολίας από τις παραπάνω κεραιές ($S_{nf}=3,40\text{W/m}^2$, $S_{ff}=0,76\text{W/m}^2$), για το μέγιστο αριθμό μικροκυματικών κεραιών που αφορά την παρούσα μελέτη (έως 5) υπολογίζουμε:

$$S_{nf, \text{ΟΛΙΚΟ}} = 3,40 \times 5 = 17 \text{ W/m}^2$$

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

$$S_{ff, \text{ΟΛΙΚΟ}} = 0,76 \times 5 = 3,8 \text{ W/m}^2$$

Για σημεία που βρίσκονται εκτός της κύριας δέσμης ακτινοβολίας όλων των 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,

$$S_{out, \text{max}} = 0,17 \text{ W/m}^2$$

ΟΡΙΑ ΕΚΘΕΣΗΣ

Ο συγκεκριμένος σταθμός εκπέμπει στις περιοχές των 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 900MHz είναι 4.5W/m^2 , για την περιοχή των 1800MHz είναι 9.0W/m^2 και για την περιοχή των 2100MHz είναι 10W/m^2 . 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).

ΕΛΕΓΧΟΙ - ΑΠΟΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Απαγορεύουμε εξ αρχής την πρόσβαση στα επίπεδα με ύψη (από ΜΣΘ) 52m, 54m, 54.50m και 55m (βλέπε γραμμοσκίαση στην κάτοψη) και εξετάζουμε το επίπεδο με ύψος (από ΜΣΘ) 51m.

Με βάση τα παραπάνω δεδομένα εκτελέστηκαν οι υπολογισμοί και οι έλεγχοι που αναφέρονται στο υπόδειγμα της ΕΕΑΕ. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον πίνακα 5.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

	MHz	$R_{εσ}$ (m)	$R_{μετ}$ (m)	$R_{εξ}$ (m)	$S_{εσ}$ (W/m^2)	$S_{μετ}$ (W/m^2)	$S_{εξ}$ (W/m^2)
WIND	900	5,20	14,20	19,18	0,138	0,219	0,237
	1800	5,20	17,14	24,24	0,235	0,201	0,199
	2100	5,20	18,62	24,81	0,347	0,199	0,223
ΔΕΠΠΣ					0,18	0,18	0,19

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΕΠΠΣ ΣΕ ΟΜΟΡΑ ΚΤΙΡΙΑ

Το πλησιέστερο επίπεδο με ύψος μεγαλύτερο αυτού που εξετάστηκε παραπάνω βρίσκεται σε ελάχιστη οριζόντια απόσταση 17.2m από τις κεραιοδιατάξεις. Στην απόσταση αυτή ο ΔΕΠΠΣ υπολογίζεται ίσος με 0,29.

Στους παραπάνω υπολογισμούς των ΔΕΠΠΣ λάβαμε υπόψη και τη συνεισφορά των πέντε (5) μικροκυματικών κεραιών.

Από τη στιγμή που έχει υπολογιστεί η ένταση ακτινοβολίας στα παραπάνω σημεία δεν υπάρχει (ελέγχοντας και το τοπογραφικό διάγραμμα) κάποιο άλλο γειτονικό σημείο ενδιαφέροντος από πλευράς ακτινοβολίας καθότι όλα τα υπόλοιπα βρίσκονται σε χαμηλότερα απόλυτα ύψη ή μεγαλύτερες οριζόντιες αποστάσεις από τις κεραιοδιατάξεις σε σχέση με αυτά για τα οποία πραγματοποιήθηκαν υπολογισμοί.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΛΗΨΗ ΜΕΤΡΩΝ ΠΡΟΦΥΛΑΞΗΣ ΤΟΥ ΚΟΙΝΟΥ

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν στην παραπάνω μελέτη, η ένταση ακτινοβολίας του σταθμού είναι χαμηλότερη από το 60% των επιπέδων αναφοράς σύμφωνα με το νόμο 4070 *‘Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις’* (ΦΕΚ 82/Α/10-4-2012) σε οποιοδήποτε σημείο υπάρχει πρόσβαση του κοινού. Άρα σε κανένα σημείο δεν χρειάζεται να απαγορευθεί η πρόσβαση στο κοινό εκτός από τα επίπεδα με ύψη (από ΜΣΘ) 52m, 54m, 54.50m και 55m (βλέπε γραμμοσκίαση στο τοπογραφικό/κάτοψη).

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