ΕΚΘΕΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ Η/Μ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΑΡΕΤΑΙΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ

Υπεύθυνος Έκθεσης
ΧΡ. ΔΟΥΛΗΓΕΡΗΣ

ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ

ΔΙΔΑΚΤΩΡ ΗΛ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΑΝ. ΚΟΛΟΥΜΠΙΑ Η.Π.Α.

9 Φεβρουαρίου 2017

Αρ. Πρωτοκόλλου: 44
Έκδοση: 1.0

1 Σκοπός της έκθεσης

Το **Εργαστήριο «Διαδικτυακών και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων, Υπηρεσιών και Ασφάλειας»** (ΦΕΚ 413/τ.Β'/24.03.2015) του Πανεπιστημίου Πειραιώς προέβη στη διεξαγωγή μετρήσεων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας δυνάμει αιτήματος της ανώνυμης εταιρείας «Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας», και τον διακριτικό τίτλο «ΕΔΕΤ ΑΕ», προς το Εργαστήριο «Διαδικτυακών και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων, Υπηρεσιών και Ασφάλειας» του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Η παρούσα έκθεση αποτελεί παρουσίαση των αποτελεσμάτων από την εκτέλεση μετρήσεων για την αποτύπωση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας στο Αρεταίειο Νοσοκομείο στην οδό Βασιλίσσης Σοφίας 76, του δήμου Αθηναίων, της περιφέρειας Αττικής, στις 09/02/2017 και ώρα 12:00-13:30.

Πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις με πεδιόμετρο για τη ζώνη 75 MHz – 6 GHz σε 4 επιλεκτικές θέσεις (όπως φαίνονται στις Εικόνες 3 και 4) ως προς τη συχνότητα για την αποτύπωση της συνεισφοράς κάθε φασματικής ζώνης, σε καθένα από τα σημεία αυτά, στη συνολική ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση. Κατά τη διάρκεια της μέτρησης και κατά την επεξεργασία των δεδομένων που λάβαμε έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι πηγές ακτινοβολίας του περιβάλλοντα χώρου.

Εργαστήριο Διαδικτυακών και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων,
Υπηρεσιών και Ασφάλειας
Τμήμα Πληροφορικής
Πανεπιστήμιο Πειραιώς
Καραολή & Δημητρίου 80
18534 Πειραιάς
Τηλ: +30 210 4142137
E-mail: cdoulig@unipi.gr

Απαγορεύεται η μερική αναπαραγωγή της Έκθεσης δίχως τη γραπτή έγκριση του Εργαστηρίου Διαδικτυακών και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων, Υπηρεσιών και Ασφάλειας, εκτός κι αν αναπαραχθεί συνολικά.

2 Γενικό τμήμα έκθεσης

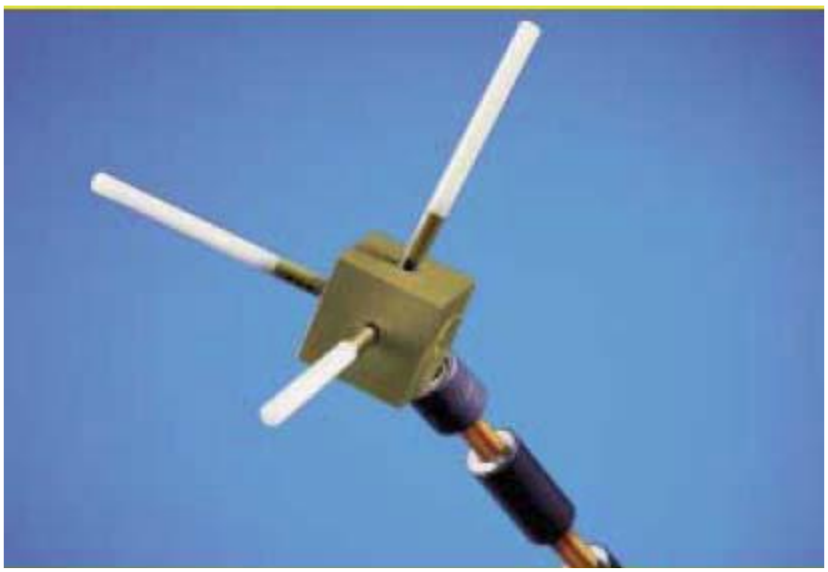
Οι μετρήσεις εκτελέστηκαν στις 09/02/2017 και ώρα 12:00-13:30 από την ομάδα του Εργαστηρίου Διαδικτυακών και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων, Υπηρεσιών και Ασφάλειας υπό την ευθύνη του Καθηγητή του Πανεπιστημίου Πειραιώς κ. Χρήστου Δουληγέρη.

Ακολουθεί σύντομη περιγραφή του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε κατά την εκτέλεση των μετρήσεων. Ταυτόχρονα περιγράφονται συνοπτικά οι δυνατότητες του εξοπλισμού. Εν συνεχεία παρουσιάζεται η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε για την διενέργεια των μετρήσεων.

2.1 Περιγραφή Εξοπλισμού

Η βασική μονάδα μετρήσεων είναι η SRM – 3006 (**S**elective **R**adiation **M**eter), της εταιρίας Narda Safety Test Solutions[1]. Ο επιλεκτικός μετρητής ακτινοβολίας SRM – 3006 είναι μια φορητή μετρητική συσκευή που χρησιμοποιείται για ανάλυση ασφαλείας των ραδιοσυχνοτήτων και των μικροκυματικών ηλεκτρομαγνητικών πεδίων.

Η συσκευή SRM αποτελείται από ένα αναλυτή φάσματος (75 MHz – 6 GHz) και δύο ισοτροπικές κεραίες μέτρησης (probe) οι οποίες χρησιμοποιούν 3 κάθετα μεταξύ τους δίπολα, (Εικόνα 1). Οι ισοτροπικές κεραίες μέτρησης (probe) του SRM μετράνε σε 3 κάθετους άξονες ταυτόχρονα. Η μία κεραία καλύπτει το φάσμα συχνοτήτων 75 MHz – 3 GHz ενώ η δεύτερη το φάσμα συχνοτήτων 450 MHz – 6 GHz.



Εικόνα 1.Ισοτροπική κεραία μέτρησης της συσκευής SRM

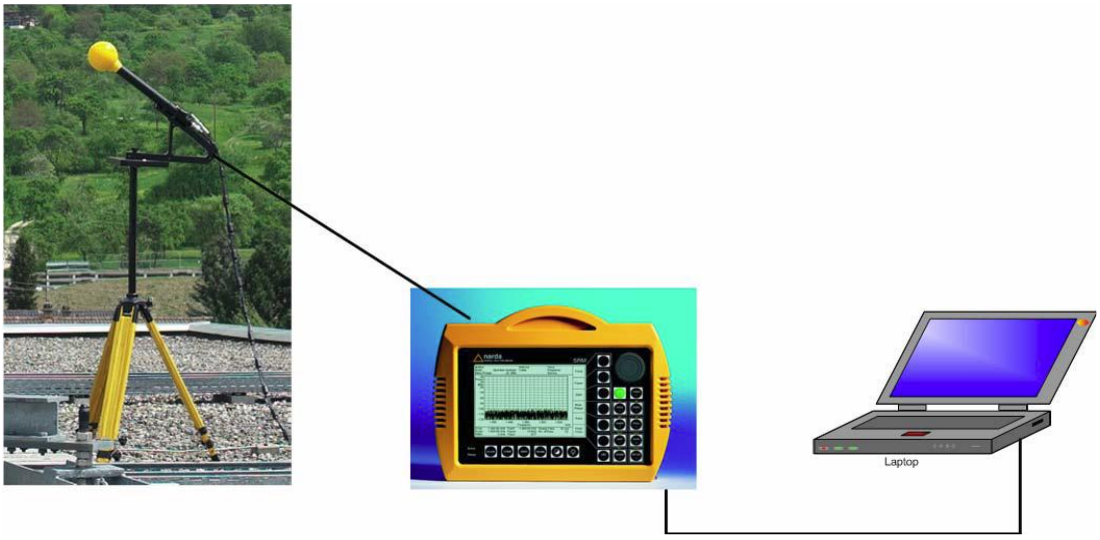
Η συσκευή SRM μπορεί να υπολογίσει αποτελέσματα που αφορούν:

- το επίπεδο της έντασης του πεδίου ή το ποσοστό του επιτρεπτού επιπέδου έκθεσης είτε από μία πηγή ή κανάλι είτε από λίστα πολλών πηγών ή καναλιών,
- τη συνεισφορά κάθε δεδομένης τηλεπικοινωνιακής υπηρεσίας,

[1] Narda Safety Test Solutions, www.narda-sts.it, contact: service@narda-sts.it

- τη συνεισφορά του πεδίου από όλες τις υπηρεσίες και το ποσοστό τους στη συνολική έκθεση.

Τα αποτελέσματα της μέτρησης παρουσιάζονται σε μονάδες έντασης πεδίου, πυκνότητας ισχύος ή ποσοστού του επιτρεπτού ορίου.



Εικόνα 2.Διάταξη μέτρησης (κεραία / κύρια μονάδα / φορητός υπολογιστής)

Η κεραία τριών αξόνων εγκαθίσταται σε ένα ξύλινο τρίποδο και συνδέεται με την κύρια μονάδα του SRM - 3006 μέσω καλωδίου (Εικόνα 2). Οι μετρήσεις πραγματοποιούνται, ρυθμίζοντας κατάλληλα την κύρια μονάδα του SRM -3006 για το είδος της μέτρησης που επιθυμούμε να πραγματοποιήσουμε (π.χ. time analysis ή spectrum analysis) και εν συνεχεία αποθηκεύονται στην κύρια μονάδα.

Μετά την ολοκλήρωση όλων των μετρήσεων γίνεται αποθήκευση των μετρήσεων και άλλων δεδομένων για όλες τις θέσεις μέτρησης στον φορητό υπολογιστή. Αυτό επιτυγχάνεται με την σύνδεση της κύριας μονάδας του SRM - 3006 με τον φορητό υπολογιστή (με καλώδιο USB) και έπειτα μέσω κατάλληλου λογισμικού που είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή (SRM - 3006 tools) γίνεται η συλλογή και καταγραφή των μετρήσεων. Στον υπολογιστή πραγματοποιείται και η περαιτέρω ανάλυση των μετρήσεων έτσι ώστε να απεικονίζονται τα αποτελέσματα σε μορφή πινάκων και διαγραμμάτων.

2.2 Μεθοδολογία μετρήσεων

Για κάθε σημείο που επιλέχθηκε προς μέτρηση πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις ανάλυσης φάσματος. Σε κάθε περίπτωση πραγματοποιήθηκε σύγκριση των μετρούμενων μεγεθών με τα αντίστοιχα όρια μέγιστης επιτρεπόμενης έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, όπως αυτά προσδιορίζονται από τον ν.4070/2012 (Α’ 82)[2].

Τα όρια ασφαλούς έκθεσης του κοινού που ορίζονται από τον ν.4070/2012 (Α’ 82) παρουσιάζονται στους πίνακες 1 & 2 αντίστοιχα.

[2]ν.4070/2012 (Α’ 82) «Ρυθμίσεις Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών, Μεταφορών, Δημοσίων Έργων και άλλες διατάξεις».

Πίνακας 1: *Επίπεδα αναφοράς για τα επίπεδα πεδίων στην περιοχή συχνοτήτων από 1-300GHz όπως προκύπτει με εφαρμογή του συντελεστή μείωσης 70% σύμφωνα με τον ν.4070/2012 (Α' 82).*

Ζώνη Συχνοτήτων	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου, E (V/m)	Ένταση μαγνητικού πεδίου, H (A/m)	Μαγνητική επαγωγή πεδίου, B (μT)	Ισοδύναμη πυκνότητα ισχύος επίπεδου κύματος, Seq (W/ m2)
1-3 kHz	175 / f	3,5	4,375	-
3-174 kHz	60,9	3,5	4,375	-
0,174-1,43 MHz	60,9	0,61 / f	0,77 / f	-
1,43-10 MHz	72,8 / $\sqrt{f}$	0,61 / f	0,77 / f	-
10-400 MHz	23,4	0,061	0,077	1,4
400-2000 MHz	$1{,}15\sqrt{f}$	$0{,}0031\sqrt{f}$	$0{,}0038\sqrt{f}$	f / 286
2-300 GHz	51	0,134	0,167	7

Σημείωση*: f είναι η συχνότητα στις μονάδες (Hz, kHz ή MHz) που αναγράφονται στη στήλη της ζώνης συχνοτήτων στην εκάστοτε γραμμή του πίνακα*

Πίνακας 2: *Επίπεδα αναφοράς για τα επίπεδα πεδίων στην περιοχή συχνοτήτων από 1-300GHz όπως προκύπτει με εφαρμογή του συντελεστή μείωσης 60% (αναφέρονται σε ευαίσθητες περιοχές όπως σχολεία, νοσοκομεία, δημόσια κτίρια) σύμφωνα με τον ν.4070/2012 (Α' 82).*

Ζώνη Συχνοτήτων	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου, E (V/m)	Ένταση μαγνητικού πεδίου, H (A/m)	Μαγνητική επαγωγή πεδίου, B (μT)	Ισοδύναμη πυκνότητα ισχύος επίπεδου κύματος, Seq (W/ m2)
1-3 kHz	150 / f	3	3,75	-
3-174 kHz	52,2	3	3,75	-
0,174-1,43 MHz	52,2	0,565 / f	0,71 / f	-
1,43-10 MHz	67,3 / $\sqrt{f}$	0,565 / f	0,71 / f	-
10-400 MHz	21,7	0,0565	0,071	1,2
400-2000 MHz	$1{,}065\sqrt{f}$	$0{,}00287\sqrt{f}$	$0{,}00356\sqrt{f}$	f / 333
2-300 GHz	47	0,124	0,155	6

Σημείωση*: f είναι η συχνότητα στις μονάδες (Hz, kHz ή MHz) που αναγράφονται στη στήλη της ζώνης συχνοτήτων στην εκάστοτε γραμμή του πίνακα*

Βάσει των ορίων μέγιστης επιτρεπόμενης έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία, όπως αυτά προσδιορίζονται από τον ν.4070/2012 (Α' 82), προκύπτουν τα όρια που φαίνονται στον Πίνακα 3 για τις μετρούμενες, στα πλαίσια της αναφοράς, περιοχές συχνοτήτων.

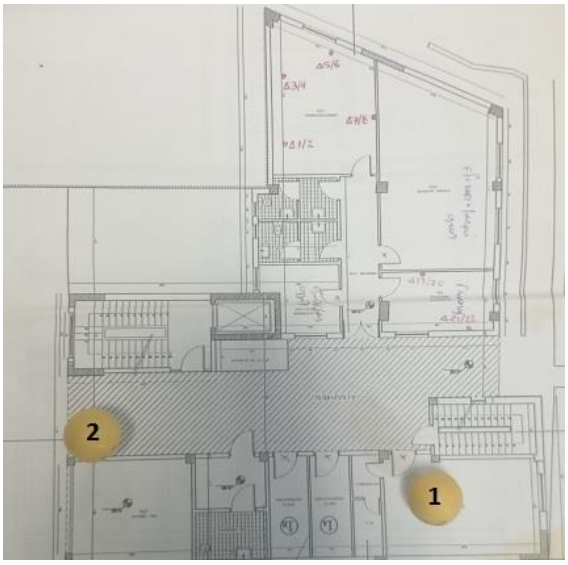
Αξίζει να τονιστεί ότι για τις περιπτώσεις που τα όρια αναφοράς εξαρτώνται από την συχνότητα (περιοχή συχνοτήτων 400-2000MHz) τότε σαν όριο αναφοράς στην κάθε υποπεριοχή συχνοτήτων χρησιμοποιείται το όριο που αντιστοιχεί στην χειρότερη περίπτωση, δηλαδή το πιο αυστηρό όριο.

Πίνακας 3: *Όρια αναφοράς για τα μετρηθείσες περιοχές συχνοτήτων βάσει του ν.4070/2012 (Α' 82).*

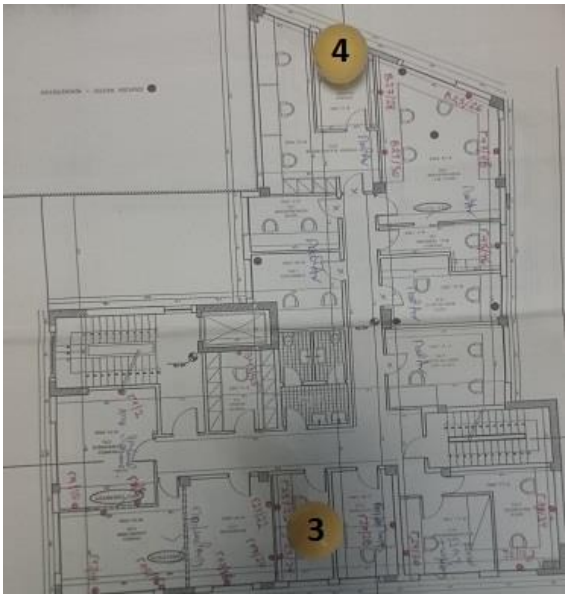
Περιοχή Συχνοτήτων	**70%**			**60%**			**Εφαρμογές**
	E (V/m)	**H (A/m)**	**P (W/m^2)**	**E (V/m)**	**H (A/m)**	**P (W/m^2)**	
10-400MHz	23.4	0.0611	1,4	21.7	0.0565	1,2	ραδιοφωνία FM, επικοινωνίες TETRA, εκπομπές VHF, κ.α
600 MHz	28.2	0.0758	2.1	26.1	0.0702	1.8	εκπομπές TV UHF
800 MHz	32.5	0.0876	2.8	30.1	0.0811	2.4	εκπομπές TV UHF
900 MHz	34.5	0.0929	3.1	31.9	0.0860	2.7	κινητή τηλεφωνία GSM-900
1800 MHz	48.8	0.1313	6.3	45.2	0.1216	5.4	κινητή τηλεφωνία GSM-1800
2-300GHz	51	0.1339	7	47.2	0.1239	6	κινητή τηλεφωνία UMTS, μικροκυματικές ζεύξεις, δορυφορικές επικοινωνίες

2.3 Θέσεις μετρήσεων

Όλα τα σημεία μέτρησης βρίσκονται στο κτήριο όπου στεγάζεται το Κέντρο Πληροφορικής του Αρεταίειου Νοσοκομείου στην οδό Βασιλίσσης Σοφίας 76. Συγκεκριμένα, τα σημεία 1 και 2 βρίσκονται στο ισόγειο του κτηρίου, όπως παρουσιάζονται στην εικόνα 3. Αντίστοιχα, τα σημεία 3 και 4 βρίσκονται στον πρώτο όροφο του κτηρίου, όπως παρουσιάζονται στην εικόνα 4.



Εικόνα 3. Περιοχή Μέτρησης με επισημασμένα (με σχετική ακρίβεια) τα σημεία μέτρησης 1 και 2.



Εικόνα 4. Περιοχή Μέτρησης με επισημασμένα (με σχετική ακρίβεια) τα σημεία μέτρησης 3 και 4.

Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται τα σημεία στα οποία πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις.

Εικόνα 5.Σημείο Μέτρησης 1

Εικόνα 6.Σημείο Μέτρησης 2

Εικόνα 7.Σημείο Μέτρησης 3

Εικόνα 8.Σημείο Μέτρησης 4

3 Ειδικό τμήμα έκθεσης

3.1 Αποτελέσματα μετρήσεων

Τα αποτελέσματα των ευρυζωνικών μετρήσεων παρουσιάζονται στον πίνακα 4 για κάθε σημείο που πραγματοποιήθηκε μέτρηση και αφορούν μετρήσεις για την Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου σε V/m και για την Πυκνότητα Ροής Ισχύος σε W/m^2.

Πίνακας 4: *Αναλυτική παρουσίαση αποτελεσμάτων ευρυζωνικών μετρήσεων για την Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου και την Πυκνότητα Ροής Ισχύος.*

Κεραία 1 - Φάσμα συχνοτήτων: 75 MHz - 3 GHz		
Σημείο Μέτρησης	**Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου E (V/m)**	**Πυκνότητα Ροής Ισχύος (W/m^2)**
1	0,3117	0,000258
2	0,2970	0,000234
3	0,1808	0,000087
4	**0,5705**	**0,000863**
Κεραία 2 - Φάσμα συχνοτήτων: 450 MHz - 6 GHz		
Σημείο Μέτρησης	**Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου E (V/m)**	**Πυκνότητα Ροής Ισχύος (W/m^2)**
1	0,3906	0,000405
2	0,2921	0,000226
3	0,1768	0,000083
4	0,4858	0,000626

Στην παρούσα έκθεση χρησιμοποιούνται τα επίπεδα αναφοράς για τα επίπεδα πεδίων στην περιοχή συχνοτήτων από 75-6000 MHz όπως προκύπτει με εφαρμογή **του συντελεστή μείωσης 60%** (αναφέρονται σε ευαίσθητες περιοχές όπως τα νοσοκομεία) σύμφωνα με τον ν.4070/2012 (Α' 82).

Δηλαδή θα αξιολογήσουμε τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν με βάση τα αυστηρότερα όρια που έχουν θεσπιστεί με βάση το ανωτέρω ΦΕΚ.

3.2 Επεξεργασία Μετρήσεων

3.2.1 Ευρυζωνικές μετρήσεις

Παράλληλα με τις ευρυζωνικές μετρήσεις, που παρουσιάστηκαν στον πίνακα 4, παραθέτουμε στον πίνακα 5 τις τιμές του λόγου έκθεσης των ευρυζωνικών μετρήσεων για κάθε ένα από τα σημεία όπου πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις.

Σύμφωνα με την υπ. αριθ. 2300 ΕΦΑ(493) Κ.Υ.Α., ΦΕΚ346/Β/3-3-2008[3] ο λόγος έκθεσης είναι ένας καθαρός αριθμός που χρησιμοποιείται για να σταθμιστεί η επιβάρυνση στην έκθεση του κοινού από διάταξη/διατάξεις που λειτουργούν σε μία σχετικά στενή περιοχή συχνοτήτων (π.χ. στη συχνότητα εκπομπής μιας συγκεκριμένης

[3]2300 ΕΦΑ(493) Κ.Υ.Α., ΦΕΚ346/Β/3-3-2008 «Θεσμικό πλαίσιο έρευνας και τεχνολογίας & άλλες διατάξεις»

κεραίας ή στην φασματική περιοχή που χρησιμοποιείται από μία συγκεκριμένη υπηρεσία) σε μία συγκεκριμένη θέση. Ο συνολικός λόγος έκθεσης είναι το άθροισμα των σχετικών λόγων έκθεσης που προκύπτουν για το ίδιο φυσικό μέγεθος και την ίδια επίδραση σε μία θέση μέτρησης μία συγκεκριμένη χρονική στιγμή. **Ο συνολικός λόγος έκθεσης χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί κατά πόσον υπερβαίνονται τα επίπεδα αναφοράς για την έκθεση σε ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία.**

Πίνακας 5: *Αναλυτική παρουσίαση του λόγου έκθεσης για τις ευρυζωνικές μετρήσεις.*

Κεραία 1 - Φάσμα συχνοτήτων: 75 MHz - 3 GHz			
Σημείο Μέτρησης	**Πυκνότητα Ροής Ισχύος (W/m^2)**	**Συνολικός Λόγος Έκθεσης**	**Φορές κάτω του ορίου (Μονάδα)**
1	0,000258	0,000055	18163
2	0,000234	0,000137	7284
3	0,000087	0,000041	24523
4	**0,000863**	**0,000397**	**2518**
Κεραία 2 - Φάσμα συχνοτήτων: 450 MHz - 6 GHz			
Σημείο Μέτρησης	**Πυκνότητα Ροής Ισχύος (W/m^2)**	**Συνολικός Λόγος Έκθεσης**	**Φορές κάτω του ορίου (Μονάδα)**
1	0,000405	0,000081	12338
2	0,000226	0,000103	9689
3	0,000083	0,000023	42928
4	0,000626	0,000220	4537

Από τον πίνακα 5 γίνεται εύκολα κατανοητό ότι τον υψηλότερο Λόγο Έκθεσης λαμβάνουμε στο σημείο μέτρησης 4. Στο σημείο 4, όπου παρουσιάζεται ο υψηλότερος Λόγος Έκθεσης, πραγματοποιήθηκε αναλυτική επισκόπηση φάσματος για τον υπολογισμό του λόγου έκθεσης που συνεισφέρει η κάθε ζώνη συχνοτήτων. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στην αμέσως επόμενη ενότητα.

3.3 Αναλυτικά Αποτελέσματα Μετρήσεων - Σημείο 4

3.3.1 Μετρήσεις επιλεκτικότητας ως προς την συχνότητα

Πραγματοποιήθηκε επισκόπηση φάσματος στο σημείο 4. Τα αποτελέσματα της φασματικής ανάλυσης στην περιοχή συχνοτήτων 75MHz-6GHz για την Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου και την Πυκνότητα Ροής Ισχύος αντίστοιχα καθώς και για τον λόγο έκθεσης και της αβεβαιότητας αυτού παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

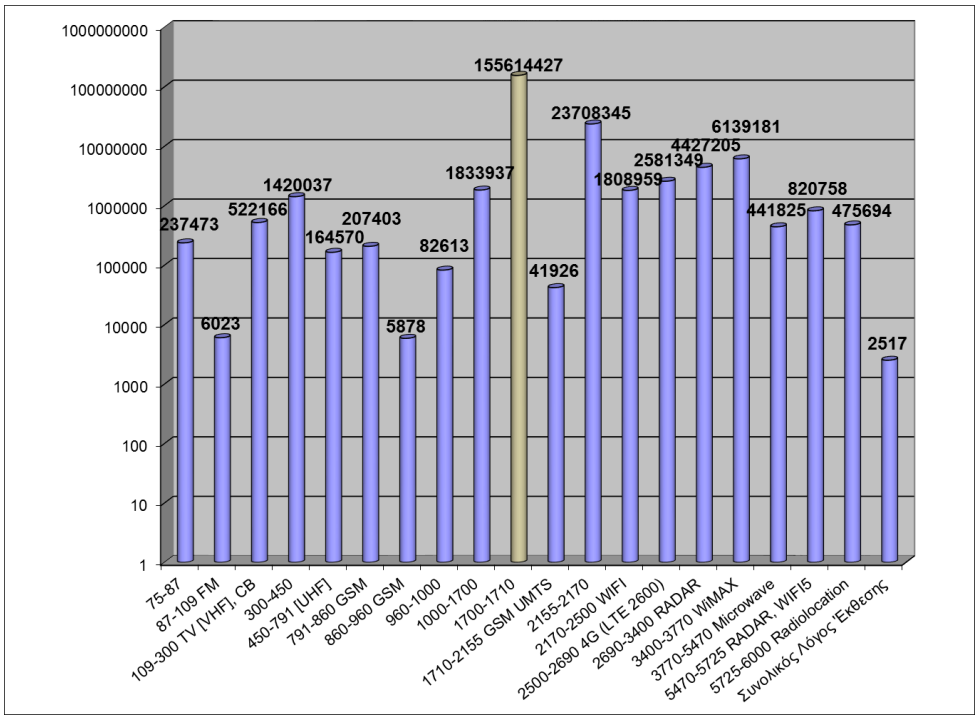
Πίνακας 6: *Αναλυτική επισκόπηση φάσματος 75MHz-6GHz για την Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου, την Πυκνότητα Ροής Ισχύος, τον λόγο έκθεσης και την αβεβαιότητα του.*

Περιοχές Συχνοτήτων (MHz)	**Ένταση Ηλεκτρικού Πεδίου E (V/m)**	**Πυκνότητα Ροής Ισχύος (W/m^2)**	**Λόγος Έκθεσης**
75-87	0,04453000	0,00000526	0,00000421
87-109 FM	0,27960000	0,00020736	0,00016602
109-300 TV [VHF], CB	0,03003000	0,00000239	0,00000192
300-450	0,01821000	0,00000088	0,00000070
450-791 [UHF]	0,05571000	0,00000823	0,00000608
791-860 GSM	0,04962500	0,00000653	0,00000482
860-960 GSM	0,40695000	0,00043928	0,00017013
960-1000	0,10855000	0,00003125	0,00001210
1000-1700	0,02488500	0,00000164	0,00000055
1700-1710	0,00270150	0,00000002	0,00000001
1710-2155 GSM UMTS	0,21440000	0,00012193	0,00002385
2155-2170	0,00901600	0,00000022	0,00000004
2170-2500 WIFI	0,03264000	0,00000283	0,00000055
2500-2690 4G (LTE 2600)	0,02944000	0,00000230	0,00000039
2690-3400 RADAR	0,02248000	0,00000134	0,00000023
3400-3770 WiMAX	0,01909000	0,00000097	0,00000016
3770-5470 Microwave	0,07116000	0,00001343	0,00000226
5470-5725 RADAR, WIFI5	0,05221000	0,00000723	0,00000122
5725-6000 Radiolocation	0,06858000	0,00001248	0,00000210
Συνολικός Λόγος Εκθεσης			**0,00039734**

Από τα παραπάνω δεδομένα καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι ο συνολικός λόγος έκθεσης για όλο το μετρούμενο φάσμα συχνοτήτων (75MHz-6GHz) είναι ίσος με **0,00039734.** Δηλαδή βάσει των παραπάνω, ο συνολικός λόγος έκθεσης είναι κατά πολύ μικρότερος από την μονάδα και συνεπώς κάτω από τα προβλεπόμενα όρια.

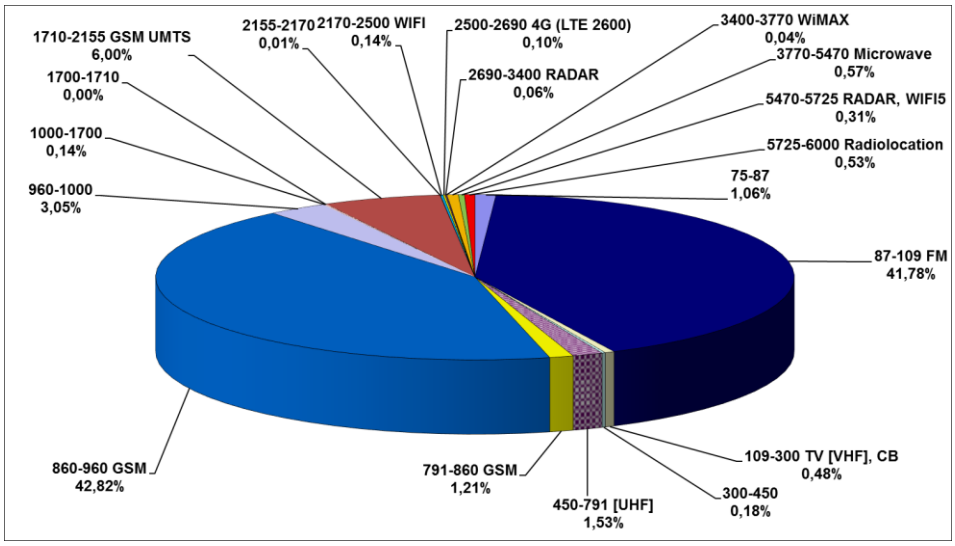
3.2.3 Γραφικά Αποτελέσματα μετρήσεων

Στο παρακάτω ραβδόγραμμα φαίνεται πόσες φορές κάτω από το θεσμοθετημένο όριο είναι η ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση για συνθήκες θερμικής επίδρασης σε κάθε υποπεριοχή του φάσματος που ελέγχθηκε (Ν. 4070, ΦΕΚ Α΄ 82/10.04.2012).



Εικόνα 9.Πόσες φορές κάτω από το θεσμοθετημένο όριο είναι η ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η συνεισφορά κάθε υποπεριοχής φάσματος στη συνολική ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση για συνθήκες θερμικής επίδρασης (Ν. 4070, ΦΕΚ Α΄ 82/10.04.2012).



Εικόνα 10.Συνεισφορά κάθε υποπεριοχής φάσματος στη συνολική ηλεκτρομαγνητική επιβάρυνση

Συμπεράσματα

Το **Εργαστήριο «Διαδικτυακών και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων, Υπηρεσιών και Ασφάλειας»** (ΦΕΚ 413/τ.Β'/24.03.2015) του Πανεπιστημίου Πειραιώς προέβη στη διεξαγωγή μετρήσεων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας δυνάμει αιτήματος της ανώνυμης εταιρείας «Εθνικό Δίκτυο Έρευνας και Τεχνολογίας», και τον διακριτικό τίτλο «ΕΔΕΤ ΑΕ», προς το Εργαστήριο «Διαδικτυακών και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων, Υπηρεσιών και Ασφάλειας» του Πανεπιστημίου Πειραιώς.

Το όργανο μέτρησης καλύπτει την περιοχή συχνοτήτων από 75 MHz μέχρι 6 GHz, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των μετρήσεων, όπως φαίνονται στον Πίνακα 5, συμπεραίνουμε ότι όλες οι καταγεγραμμένες μετρήσεις είναι τουλάχιστον **2517** φορές κάτω από τα όρια αναφοράς που καθορίζονται από τον Ν.4070, ΦΕΚ Α΄ 82/10.04.2012.

Στο σημείο 4 όπου παρουσιάζεται ο υψηλότερος λόγος έκθεσης έγινε αναλυτική επισκόπηση φάσματος τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται στον πίνακα 6 για κάθε επιμέρους φάσμα συχνοτήτων. Ο συνολικός λόγος έκθεσης που αντιστοιχεί στο συγκεκριμένο σημείο είναι ίσος με **0,00039734** δηλαδή κατά πολύ μικρότερος της μονάδας. Άρα, συνάγεται το συμπέρασμα ότι τηρούνται τα όρια ηλεκτρομαγνητικής έκθεσης όπως αυτά προσδιορίζονται από τον ν.4070/2012 (Α' 82).

Στις θέσεις που πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις δεν διαπιστώθηκαν υπερβάσεις. Δηλαδή τηρούνται τα καθοριζόμενα όρια έκθεσης ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας, στο περιβάλλον του σταθμού κεραιών που ελέγχθηκε, όπως αυτά καθορίζονται από την νομοθεσία.

Με τιμή,
Χρ. Δουληγέρης

Καθηγητής Παν. Πειραιώς
Διευθυντής Εργαστηρίου Διαδικτυακών και Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων, Υπηρεσιών και Ασφάλειας

Βιβλιογραφία

[1] Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, "Σύσταση του Συμβουλίου της 12ης Ιουλίου 1999 περί του προορισμού της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία (0Hz-300GHz)", 1999/519/ΕΚ.

[2] Official Journal of the European Communities, "Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0Hz to 300GHz)", 1999/519/EK.

[3] Draft European Prestandard, "Human Exposure to Electromagnetic Fields High Frequency (10kHz to 300GHz)", **prENV 50166-2**, September, 1994.

[4] European Prestandard, "Human Exposure to Electromagnetic Fields High Frequency (10kHz to 300GHz)", **ENV 50166-2**, January, 1995.

[5] European Committee for Electrotechnical Standardization, "Human Exposure to Electromagnetic Fields", **CLC/TC211 (SEC15)**, March, 1998.

[6] IEEE, "IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3kHz to 300GHz", **IEEE C95.1-1991**, April 27, 1992.

[7] Εφημερίς της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας, «Περί ηλεκτρονικών επικοινωνιών και άλλες διατάξεις», Νόμος 3431, αρ.φύλλου 13, τεύχος 1ο, Φεβρουάριος 2006.

[8] International Telecommunications Union, *Radio Regulations*, Edition of 2001.

[9] Narda Safety Test Solutions, www.narda-sts.it.

[10] Εγχειρίδιο Ποιότητας κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2000.

[11] Εγχειρίδιο Ποιότητας κατά ΕΛΟΤ EN ISO/IEC17025:2006.