



שורק

הועדה לאנרגיה אטומית

המרכז למחקר גרעיני נחל - שורק
יבנה 81800

שטח בטיחות קרינה

תחום מדידות קרינה

טל' 08-9434144 פקסי 08-9434670

כ"ג כסלו, תשס"ז
14 דצמבר, 2006
שב"ק - 609-2

לכבוד
בני רוט
אגף תחזוקה
אוניברסיטת חיפה
הר הכרמל
חיפה 31905

פקס: 04-8240747

**הנדון: מדידת רמת הקרינה האלקטרומגנטית בקרבת אנטנות WiFi
באוניברסיטת חיפה**

שלום רב,

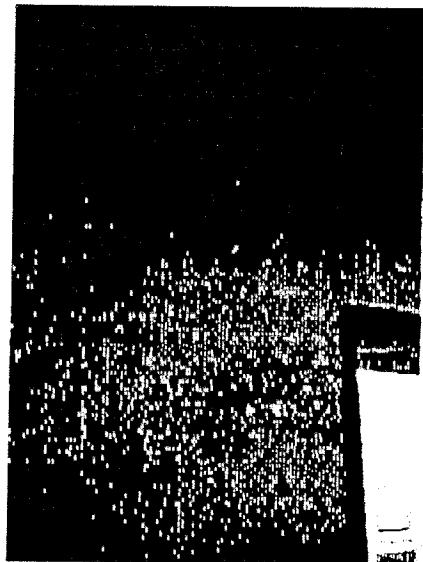
בעקבות פנייתכם בצענו ביום ה', ט"ז בכסלו תשס"ז (7.12.06), מדידה של רמת הקרינה האלקטרומגנטית בתדרי רדיו ומיקרוגל בקרבת אנטנות תקשורת מחשבים (WiFi) המותקנות ברחבי אוניברסיטת חיפה. להלן תוצאות המדידה, ניתוח משמעותן והמסקנות המתבקשות.

תאור המקום

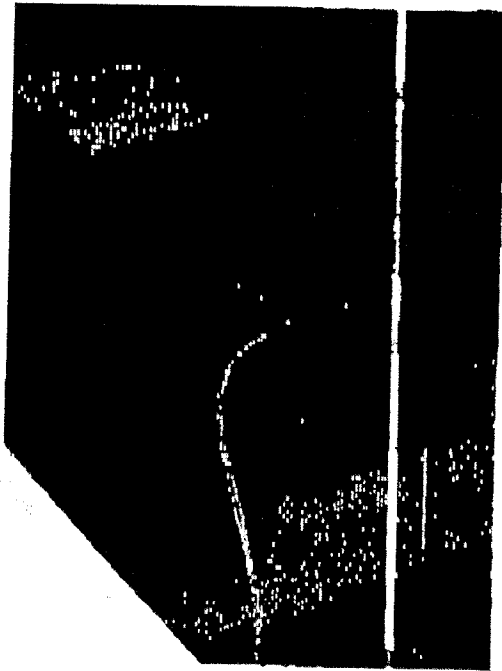
במבנים שונים ברחבי האוניברסיטה מותקנות ארבעים ושלוש אנטנות תקשורת מחשבים פנימיות (WiFi) הפועלות בתדר 2.4GHz.



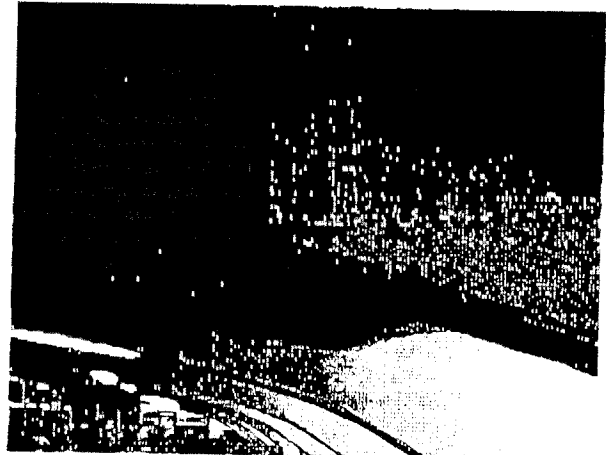
אנטנה ב בנין הראשי בנב חדר 714



אנטנה ליד חדר ועד הגמלאים



אנטנה בספרייה (אזור משפטים)



אנטנה בשדרת החנויות מול קפה גרג

ציוד המדידה

מדידת צפיפות החספק האלקטרומגנטי בתדרי רדיו ומיקרוגל בוצעה באמצעות מנטר מסוג Wandel and Golterman EMR-300 וגשש שדה חשמלי מסוג I-8 בעל הענות לתחום התדרים 100kHz-3GHz וסף תגובה של 0.6 V/m.

אופן ביצוע המדידה

1. כל המדידות בוצעו בנוכחות נציג האוניברסיטה.
2. המדידה בוצעה במועד אקראי בו בוצעה הפעלה טיפוסית של כל המערכות, וכללה מדידת הרכיב החשמלי של השדה האלקטרומגנטי בקרבת מרביר: האנטנות (מלבד אלו שהגישה אליהן היתה בעיתית במיוחד).
3. עפ"ר בוצעו ליד כל אנטנה שתי מדידות המדווחות להלן בשתי שורות עוקבות: המדידה הראשונה (המופיעה בשורה הראשונה) בוצעה בד"כ בקרבה מיידית לאנטנה (במרחק טיפוסי של עשרות ס"מ). המדידה השנייה (המופיעה בשורה שלאחריה) בוצעה במרבית המקרים במרחק גדול יותר (בד"כ מטר עד שניים). מיקום המדידה מתואר בנוסח מקוצר, כך לדוגמא התיאור "ליד חדר ועד הגימלאים" משמעו "ליד האנטנה הסמוכה לחדר ועד הגימלאים". המדידה המדווחת בשורה הבאה (בד"כ תחום הכותרת "מול/ ליד האנטנה") מתייחסת אף היא לקרינה הנובעת מהאנטנה שליד חדר ועד הגימלאים.

ניתוח הממצאים

1. רמות הקרינה שנמדדו אופייניות למתקנים מסוג זה.
2. הרמות שנמדדו מגיעות עד ל - 0.0024 mW/cm^2 (בנקודה אחת - בקרבת האנטנה שליד אולם 4045 בבניין המדרגות) המהווים פחות מ- 0.3% מרמות החשיפה המותרות עפ"י המלצות האגודה הבינ"ל להגנה מקרינה.
3. בקרבת שאר המערכות שנבדקו הרמות נמוכות עוד יותר ובד"כ אינן עולות על 0.0001 mW/cm^2 (0.01%).


מסקנות

1. כל הרמות שנמדדו עומדות בהמלצות האגודה הבינ"ל להגנה מקרינה ובמגבלות החשיפה שנקבעו ע"י המשרד לאיכה"ס. כמו כן, הרמות אינן שונות משמעותית מהרמות הסביבתיות הטיפוסיות. לפיכך אין הכרח חוקי או אחר בביצוע שינויים כל שהם.
2. מוצע לבצע בדיקות קרינה אחת לשלוש שנים, אלא אנו כן יבוצעו לפני כן שינויים משמעותיים בנתוני השידור.

בכבוד רב,



מבצע המדידה : י' שמואל שמש
ב' דוד אלמ"ג מוסמך


מאשר : ד"ר דורן הרון
ר' תחום אלקטרומגנטיות

העתק: ד"ר יאיר שמאי - ראש שב"ק
ד"ר מנחם מרגליות - ר' תחום בכיר למדידות קרינה
גבי דגנית אזולאי - ר' מדור קשרי לקוחות

זכויות היוצרים במסמך זה שמורות למדינת ישראל ומוגנות באמצעות חוקי מדינת ישראל ואמנות בינלאומיות לעניין זכויות קניין רוחני. כל פרסום, העתקה, שכפול, העברה, שינוי או שימוש, אשר ייעשו בהתייחס למסמך זה, בין באופן חלקי ובין באופן מלא, בין בתמורה ובין שלא בתמורה, מחייבים הרשאה מראש או כתב של מחבר המסמך.

ט. בנין גייקובס (שלוש אנטנות)

תוצאות המדידה (mW/cm^2)	רפרש גבהים (מטר)	מרחק אופקי (מטר)	תאור הנקודה
0.0001	0.65	0.2	1 בנין גייקובס ליד חדר 511
0.0001	0.65	1.93	2. ליד המעקה
0.0001	0.75	0.3	3. ליד דלת חדר 407
0.0001	0.75	3.9	4. בספסלי ההמתנה
0.0001	0.4	0.6	5. חדר תקשורת ליד כיתה 207
0.0001	0.4	1.3	6. חדר תקשורת ליד כיתה 207

רמות החשיפה המותרות

1. רמות החשיפה המותרות עליהן המליצה הועדה הבינלאומית לקרינה לא מייננת (ICNIRP) מיסודה של האגודה הבינלאומית להגנה מקרינה (IRPA) ון קווים מנחים המקובלים על מרבית הגופים הרלוונטים בעולם. לפי המלצות אלה רמות הקרינה המותרות לחשיפת הציבור הרחב תלויות בתדר השידור ובמקרה החמור ביותר מוגבלות ל- $0.2 mW/cm^2$, עבור שהייה רצופה של 24 שעות ביממה. עבור מערכות בוחס התדר האמור (2.4 GHz) הרמה מוגבלת ל- $1 mW/cm^2$.
2. חוק הקרינה הבלתי מייננת (התשס"ו – 2006) מסמך את המשרד לאיכות הסביבה לטפל בחשיפת הציבור הרחב לקרינה לא מייננת. למרבית העניינים תחילתו של החוק הינה רק מיום 1.1.2007, אך גם כיום מקובל להתייחס להמלצותיו של המשרד לאיכה"ס כמחייבות.
 - א. במשך שנים רבות המליץ המשרד לאיכות הסביבה, כמו גופים רבים בעולם, לאמץ את רמות החשיפה האמורות עליהן המליצה הועדה הבינלאומית לקרינה לא מייננת (ICNIRP). רמות אלה מכונות כיום ע"י המשרד לאיכה"ס "סף חשיפה בריאותי" והן מתייחסות עפ"י הגדרתו לחשיפות קצרות.
 - ב. בשנת 2002 קבע המשרד לאיכה"ס, בנוסף לסף הבריאותי, סף נוסף שכונה על ידו "סף חשיפה סביבתי". עפ"י הגדרת המשרד לאיכה"ס סף זה מתייחס למקומות בהם שוהים אנשים דרך קבע. הסף הסביבתי לחשיפה לקרינת רדיו ונגיקרוגל נקבע לעשירית מרמות צפיפות ההספק שנקבעו ע"י האגודה הבינלאומית להגנה מקרינה (IRPA/ICNIRP). כמו כן נקבע סף של 30% מהמלצות ICNIRP לאזורים המאוישים חלקית.
 3. הוראות חוק הקרינה הבלתי מייננת אינן חלות על מקורו: קרינה במקום עבודה, ובלבד שהחשיפה לקרינה הנוצרת או עלולה להיווצר עקב פעילותם של מקורות אלה מוגבלת למקום העבודה ולעובדים באותו מקום עבודה העוסקו במסגרת תפקידם בהתקנה, בהפעלה או בתחזוקה של מקורות קרינה. היות שעובדיכם אינם עוסקים בהתקנה, הפעלה או תחזוקה של האנטנות שנבדקו, החוק דן חל עליהם.

ה. בנין המדרגות (5 אנטנות)

תוצאות המדידה (mW/cm^2)	הפרש גבהים (מטר)	מרחק אופקי (מטר)	תאור הנקודה
0.0024	0.45	0.6	1. ליד אולם 4045 (455 ישן)
0.0017	0.45	1.7	2. מול האנטנה
0.0001	0.6	0.2	3. ליד חדר 3022 (מיכאל בירנהק)
0.0001	0.6	1.4	4. מול האנטנה
0.0001	1.5	0.5	5. בקומה 2 ליד המדרגות (קיר המסעדה)
0.0001	1.5	1.6	6. מול האנטנה
0.0001	0.7	0.6	7. באולם 1007 (320 ישן) מעל במת המרצה
0.0001	0.7	1.7	8. באולם 1007 (320 ישן) מעל במת המרצה
0.0001	0.7	0.5	9. באולם 1019 (324 ישן) מעל במת המרצה
0.0001	0.7	1.7	10. באולם 1019 (324 ישן) מעל במת המרצה

ו. בנין רב תכליתי (3 אנטנות)

תוצאות המדידה (mW/cm^2)	הפרש גבהים (מטר)	מרחק אופקי (מטר)	תאור הנקודה
0.0001	0.85	0.2	1. על הקיר ליד המעלית
0.0001	0.85	1.7	2. מול האנטנה
0.0001	0.2	0.3	3. אולם צפדיה (חדר תרגום סימולטני)
0.0001	0.2	2.1	4. אולם צפדיה (חדר תרגום סימולטני)
0.0001	0.5	0.7	5. מעמק"ה
0.0001	0.5	1.8	6. מול האנטנה

ז. מעונות (3 אנטנות)

תוצאות המדידה (mW/cm^2)	הפרש גבהים (מטר)	מרחק אופקי (מטר)	תאור הנקודה
0.0001	0.75	0.55	1. במועדון בקומה שנייה
0.0002	0.75	2	2. מול האנטנה
0.0001	0.5	0.56	3. לובי קומה 9
0.0001	0.5	1.8	4. מול האנטנה
0.0001	0.5	0.5	5. בנין חבצלות
0.0001	0.5	2.6	6. מול האנטנה

ח. משכן אומנויות (אנטנה אחת)

תוצאות המדידה (mW/cm^2)	הפרש גבהים (מטר)	מרחק אופקי (מטר)	תאור הנקודה
0.0001	0.8	0.45	1. משכן אומנויות- לובי כניסה
0.0001	0.8	1.5	2. מול האנטנה

ב. בנין חינוך (4 אנטנות)

תוצאות המדידה (mW/cm ²)	הפרש גבהים (מטר)	מרחק אופקי (מטר)	תאור הנקודה
0.0001	0.8	0.6	1. בקפטריה
0.0001	0.8	1.2	2. מול האנטנה
0.0001	0.8	0.5	3. ליד חדר 363
0.0001	0.8	1.2	4. מול האנטנה
0.0001	0.8	0.8	5. ליד כיתה 405
0.0001	0.8	1.5	6. מול האנטנה
0.0001	0.65	0.5	7. בחדר 570
0.0001	0.65	1.5	8. מול האנטנה

ג. מגדל אשכול (3 אנטנות)

תוצאות המדידה (mW/cm ²)	הפרש גבהים (מטר)	מרחק אופקי (מטר)	תאור הנקודה
0.0002	0.5	0.5	קומה 3
0.0001	0.5	1.3	1. מול חדר 305
			2. מול האנטנה
0.0002	0.65	0.5	קומה 29
0.0001	0.65	1.3	3. מול חדר 2904
			4. לצד האנטנה
0.0005	0.45	0.5	קומה 26
0.0002	0.45	1.8	5. מול חדר 2614 (ליד אנטנה סלולר)
			6. בכניסה לחדר

ד. בנין רבין (3 אנטנות)

תוצאות המדידה (mW/cm ²)	הפרש גבהים (מטר)	מרחק אופקי (מטר)	תאור הנקודה
0.0001	0.4	0.2	1. מול חדר 7053 (כלכלה)
0.0001	0.4	1.6	2. מול האנטנה
0.0001	0.9	0.5	3. בקפיטריה בקומה 6000
0.0001	0.9	1.5	4. מול האנטנה
0.0002	0.6	0.6	5. בסטיו של קומה 5000
0.0001	0.6	1.8	6. מול האנטנה

תוצאות המדידהא. בנין ראשי (14 אנטנות)

<u>תוצאות המדידה</u> (mW/cm ²)	<u>רוכש גבהים</u> (מטר)	<u>מרחק אופקי</u> (מטר)	<u>תאור הנקודה</u>
			<u>קומה 500</u>
0.0002	0.45	0.45	1. חדר 591 (מרכז תקשורת WiFi)
0.0001	0.45	1.1	2. חדר 591
0.0001	0.6	0.45	3. ליד חדר ועד הגימלאים
0.0001	0.6	1.2	4. מול האנטנה
0.0001	0.8	0.4	5. מסעדת רוזמרין
0.0001	0.8	1.2	6. מסעדת רוזמרין
			<u>קומה 600</u>
0.0001	1	0.5	7. מעל מיזוג אוויר
0.0001	1	1.5	8. מול האנטנה
0.0001	0.6	0.4	9. מול חדר 604
0.0001	0.6	1	10. מול האנטנה
0.0001	1.3	0.5	11. קפה דשא (האנטנה מיוחדת להעברה)
0.0001	1.3	1	12. בצד האנטנה
			<u>קומה 700</u>
0.0001	1.3	0.5	13. בגב של חדר 714
0.0001	1.3	1.5	14. מול האנטנה
0.0001	0.5	0.7	15. שדרת החנויות מול קפה גרג
0.0001	0.5	1.5	16. מול האנטנה
0.0001	1	0.6	17. במוזיאון הכט- קומה תחתונה
0.0001	1	1.3	18. מול האנטנה
0.0001	0	0.5	19. מוזיאון הכט- באודיטוריום
0.0001	0	1.4	20. מול האנטנות
0.0001	1.9	0.1	21. בספרייה, אזור משפטים
0.0001	0.7	0.6	22. מול האנטנה (בקומה שמעל)
0.0001	1.4	0.1	23. ליד מדף N
0.0001	0.6	0.6	24. מול האנטנה (בקומה שמעל)
0.0001	0.85	0.55	25. אגף מדיה
0.0001	0.85	1.5	26. מול האנטנה
0.0001	1	0.6	27. מעל הכניסה למכון הקליני
0.0001	1	2.5	28. באזור ישיבה