



לכבוד  
מארק סולבי  
האוניברסיטה הפתוחה  
רח' רבוצקי 108  
**רעננה**  
טלפון : 052-3602815  
מייל : markso@openu.ac.il

## סקר בטיחות קרינה אלקטרומגנטית (אל מ"ג) בתדרי רדיו במשרדי האוניברסיטה הפתוחה, רח' הנמל 29, חיפה

בתאריך 12/01/20 בוצעו מדידות בתדרי רדיו במשרדי האוניברסיטה הפתוחה בחיפה, רח' הנמל 29.

המדידות בוצעו במכשיר מדידה תקני RF, ראה פרטים בהמשך.

תוצאות המדידות נבחנו ביחס להנחיות המומלצות כיום ע"י המשרד להגנת הסביבה. כמו כן מצויים הסברים ותקנות בנספחים שבדו"ח המצורף, ויש גם אפשרות למצוא הסברים נוספים בנושא זה באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה: [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il) ובאתר של גלית החברה לאיכות הסביבה [www.galit.co.il](http://www.galit.co.il).

במידה וידרשו הבהרות והסברים נוספים, נשמח לעמוד לרשותכם בכל עת.

בכבוד רב,  
**יורם גבאי**  
יועץ מקצועי לבטיחות קרינה  
גלית החברה לאיכות הסביבה בע"מ

**בהסתמך על המחקרים העדכניים ביותר לגבי השפעות בריאותיות של קרינה אלקטרומגנטית לא נמצא עד היום קשר חד-משמעי המתבטא בנזקים ביולוגים. עם זאת יש להתחשב בעקרון הזהירות המחייב נקיטת פעולות להפחתה של רמת החשיפה לקרינה ככל שניתן.**

"נבדק ע"י גלית החברה לאיכות הסביבה בע"מ בעלת מערכת ניהול איכות וניהול איכות סביבה העומדת בדרישות התקנים תקן ישראלי ISO 9001 ותקן ישראלי ISO 14001 ומאושרת ע"י מכון התקנים הישראלי"





## סקר בטיחות קרינה

### פרטי ההזמנה

שם המבקש : מארק סולבי  
תאריך הבקשה : 01/01/2020

### אפיון מדידות הקרינה

תאריך ושעה : 12/01/20 , 10:00  
מקום : רח' הנמל 29, חיפה.  
אפיון המקום : משרדים באזור מסחרי עירוני.  
בוצע בנוכחות : מארק.  
תנאי מזג אוויר : סתווי.  
מקור שדה אל מ"ג : אנטנה סלולרית ואנטנת קשר על גג המבנה.  
סוג המדידות : מדידות צפיפות הספק.

### שם הבודק המוסמך אשר ביצע את הביקור באתר ואת המדידות

שם ושם משפחה	תואר	סוג היתר	מספר ההיתר	תוקף ההיתר	חתימה
אורי רונן	מהנדס	RF	5098-01-6	30/03/2020	

### שם עורך הדו"ח ומאשר הדו"ח

שם ושם משפחה	תפקיד	חתימה
אורי רונן	עורך הדו"ח	
יורם גבאי	מנכ"ל	 





## תוצאות:

### סקר בטיחות קרינה אלקטרומגנטית בתדירויות רדיו (RF)

#### אפיון מכשיר המדידה

Electromagnetic field strength meter model EP0-330 s/n 101WJ50219	מכשיר מתוצרת PMM
Frequency range 10MHz 8GHz	מאפייני החיישן
17/7/20	תוקף הכיול של המכשיר

#### שיטות המדידה לקרינה

בכל אזור נמדדת הקרינה האלקטרומגנטית באופן הבא:

1. נערכת סריקה של האזורים הנגישים.
2. בנקודה בה נמדדה הקרינה הגבוהה ביותר, נערכת מדידה מדויקת ונרשם הערך הגבוה ביותר.
3. המדידות מבוצעות באזורים הנגישים לאדם שבהם שוהים חלק מהיממה (לא נקודות עם חשיפה רגעית).
4. בכל נקודה המדידות מייצגות את התרומה המשוקללת של כל השדות המגנטיים באזור.





**תוצאות:**

**פרוטוקול רשמי - מדידת צפיפות הספק קרינה אלקטרומגנטית RF קומה 6**

מס' #	תיאור נקודת המדידה	אכלוס האזור	עוצמת הקרינה שנמדדה $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	סף יחוס $\mu\text{W}/\text{cm}^2$	עמידה בדרישות בהספק מרבי	בדיקה ביחס לאנטנת סלולרית בגג המבנה	
						מרחק [מטר]	גובה מהרצפה [מטר]
1.	במרפסת המזרחית 5 מ' מהאנטנה	רציף	12	40	עומד	5	-6
2.	במרפסת המזרחית 10 מ' מהאנטנה	רציף	21	40	עומד	10	-6
3.	במרפסת הצפונית 20 מ' מהאנטנה	רציף	22	40	עומד	20	-6
4.	במעבר ליד השירותים והמעלית 20 מ' מהאנטנה	רציף	0.1	40	עומד	20	-6
5.	בעמדת המלצר בבית הקפה 25 מ' מהאנטנה	רציף	קטן מ-0.1	40	עומד	25	-6
6.	בחדר מרכז למידה 30 מ' מהאנטנה	רציף	קטן מ-0.1	40	עומד	30	-6

תוצאות המדידות נכונות למקום וזמן המדידה.





## הסבר לתוצאות המדידה

על בסיס המלצות ארגון הבריאות העולמי (WHO) נקבעו ערכי סף לחשיפה לקרינה בלתי מייננת שמטרתם למנוע בביטחון מלא השפעות בריאותיות ידועות.

המשרד להגנת הסביבה פועל על פי עיקרון הזהירות המונעת, מטרתו העיקרית היא למזער ככל האפשר את חשיפת הציבור לקרינה. צמצום חשיפת הציבור לקרינה נעשה בהתאם לטכנולוגיות הקיימות, המאפשרות בעלות סבירה להקטין את רמות הקרינה ממקורות שונים.

### סף בריאותי וסף סביבתי

**הסף הבריאותי** לחשיפה לקרינה בלתי מייננת, הוא סף המגדיר מהי החשיפה המזערית המבטיחה שלא יגרם נזק בריאותי. הסף נקבע תוך התייחסות לתופעות השליליות הידועות והתייחסות לאוכלוסיות הרגישות ביותר כמו ילדים, חולים, מבוגרים וכו'. הסף הבריאותי שנקבע על ידי המשרד להגנת הסביבה, מבוסס על המלצות הוועדה להגנה מפני קרינה בלתי מייננת ( ICNIRP1998 ) הפועלת בארגון הבריאות העולמי. המלצות ICNIRP אינן מתייחסות לתופעות שליליות שקיומן מוטל בספק מדעי או לתפיסת הציבור הרחב בכל מדינה ומדינה בנוגע למושג סיכון. הסף הבריאותי מתייחס לחשיפה אקוטית (קצרת מועד) בלבד.

**הסף הסביבתי** לחשיפה לקרינה בלתי מייננת, אמור לאזן בין האינטרס להפעיל מקורות קרינה לרווחת הציבור והאינטרס לא לפגוע (בריאותית או כלכלית) במתגוררים בסמיכות למקורות קרינה או נמצאים בסמוך להם. הסף נקבע על ידי המשרד להגנת הסביבה בהתייחס לסף הבריאותי, לרמת הסבירות לקיום סיכונים אחרים מאלה שנקבעו בחשבון בקביעת הסף הבריאותי, לציפיות החברה הישראלית להגנה מפני סיכונים אלה, וליכולת של החברה הישראלית לממן נקיטת אמצעים להפחתת הסיכונים. הסף הסביבתי הוא לחשיפה רצופה וממושכת.

באשר לאזורים בהם החשיפה אינה רצופה וממושכת כגון: גגות, חצרות, מדרכות ופארקים המשרד אינו מאשר הקמת מתקנים הפולטים קרינה בלתי מייננת שעלולה לחשוף אנשים באופן זמני ליותר מ 30% מהסף הבריאותי.

- הגדרה מתוך חוק הקרינה לחשיפה רצופה וממושכת: "חשיפה של אדם לקרינה במשך 4 שעות לפחות ביממה, במהלך 5 ימים בשבוע, בכל מקום שהוא נמצא בו, ובכלל זה בדירת מגורים, מוסד חינוך, מוסד לקשישים, בית חולים, משרד או שטח ציבורי פתוח המשמש כגן משחקים";





## הסבר לתוצאות המדידה

1. ארגון הבריאות העולמי (WHO) אימץ את המלצות הועדה הבינלאומית לקרינה לא מייננת – ICNIRP וקבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו הינה:
  - ☢ בתחומי השידור 10 ועד 400 מגה הרץ ערך הסף הבריאותי הינו  $200 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .
  - ☢ בתחומי השידור 400 ועד 2000 מגה הרץ ערך הסף הבריאותי הינו תלוי תדר חלקי 200.
  - ☢ בתחומי השידור הגבוה מ- 2000 מגה הרץ ערך הסף הבריאותי הינו  $1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .
2. ערכי סף אלה אומצו גם ע"י המשרד להגנת הסביבה בישראל כ- סף בריאותי.
3. המשרד להגנת הסביבה אף החמיר וקבע סף סביבתי באזורים המאוכלסים ברציפות לחשיפת הציבור, במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'. סף זה עומד על עשירית מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי.
4. להלן נתוני הסף הסביבתי באזורים המאוכלסים ברציפות:
  - ☢ בתחומי השידור 10 ועד 400 מגה הרץ ערך הסף הסביבתי הינו  $20 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .
  - ☢ בתחומי השידור 400 ועד 2000 מגה הרץ ערך הסף הסביבתי הינו תלוי תדר חלקי 2000.
  - ☢ בתחומי השידור הגבוה מ- 2000 מגה הרץ ערך הסף הסביבתי הינו  $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .
5. לגבי אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות לאורך זמן הסף הסביבתי הינו 30% מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי.
6. מטעמי זהירות יתר, באתר שבו יתכנו שידורים ממקורות רבים, מקובל להניח את ערך הסף המחמיר (הנמוך ביותר) דהיינו  $20 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .
7. קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על 5 מיקרו וואט לסמ"ר.
8. באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה [www.galit.co.il](http://www.galit.co.il) ובאתר החברה [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)





## מסקנות

1. רמת הקרינה שנמדדה בכל הנקודות נמוכה ואינה עוברת את ערך הסף הבריאותי המחמיר ביותר שהוגדר ע"י הועדה הבינלאומית לקרינה בלתי מייננת ICNIRP.
2. בהשוואה לערכי הסף החדשים של המשרד לאיכות הסביבה, שהם 10% מהערכים בהמלצות ICNIRP, מתקבל כי רמת השדה האלקטרומגנטי אשר נמדדה בכל האזורים הפנימיים הינה פחותה מהסף שקבע המשרד לאיכות הסביבה. עם זאת, במרפסת ערכי הקרינה מתדרי רדיו RF הינם גבוליים (22 מיקרו-וואט לסמ"ר לעומת הסף שהוא 40 מיקרו-וואט לסמ"ר).
3. מומלץ לפנות לחברות שהציבו את האנטנות במקום בכדי לנסות להקטין את רמות הקרינה במרפסת.
4. במקום נמצאת גם אנטנת קשר כנראה שאנטנה לא פעילה, לכן המדידות בוצעו ביחס לאנטנה הסלולרית בלבד.
5. בהסתמך על המחקרים העדכניים ביותר לגבי השפעות בריאותיות של קרינה אלקטרומגנטית לא נמצא עד היום קשר חד משמעי המתבטא בנזקים ביולוגיים. עם זאת יש להתחשב בעקרון הזהירות המחייב נקיטת פעולות להפחתה של רמת החשיפה לקרינה ככל שניתן.

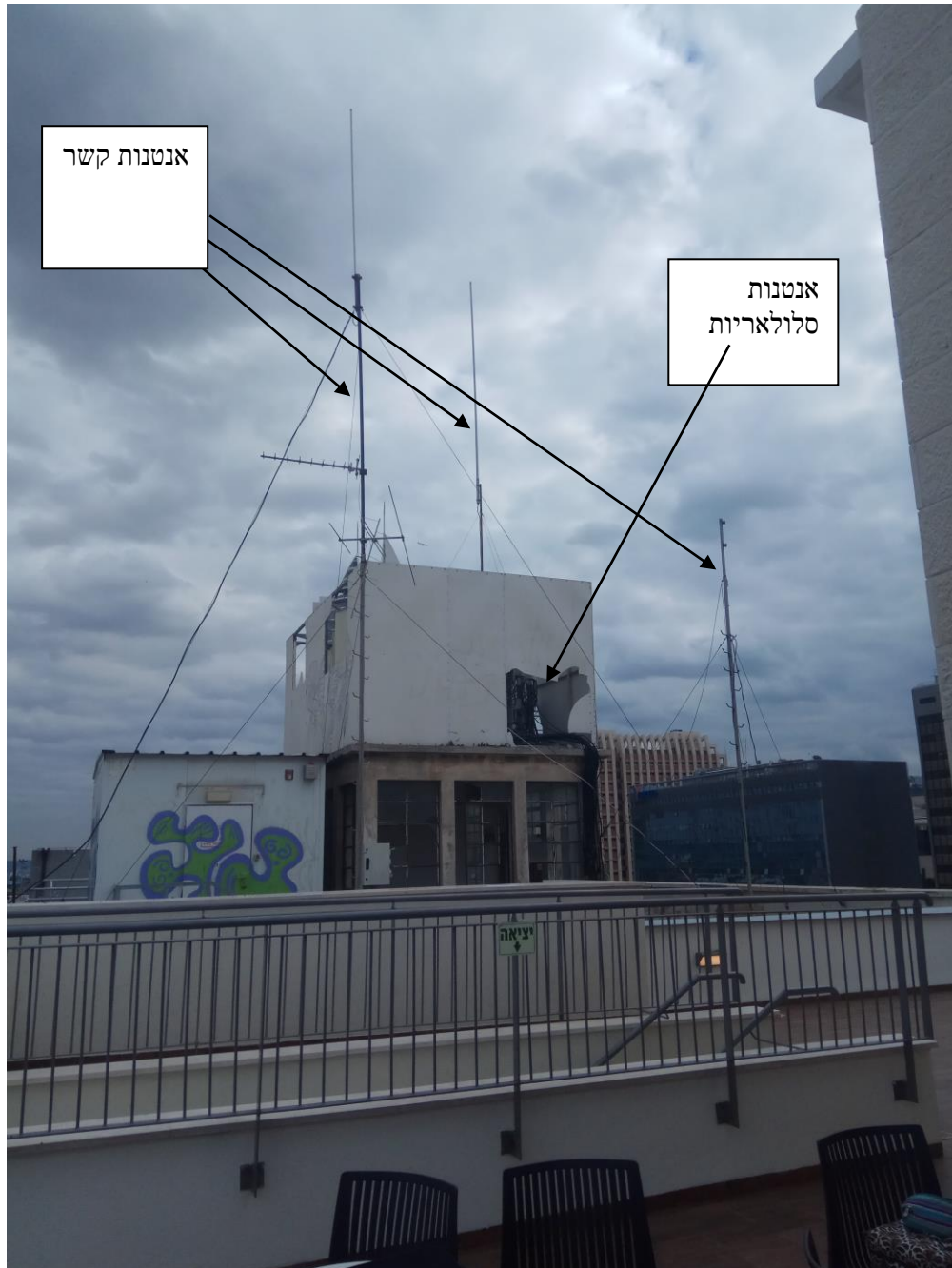
### יורם גבאי

יועץ מקצועי לבטיחות קרינה  
מומחה מטעם בית המשפט  
בורר לענייני איכות הסביבה



## תמונות

### אנטנות על גג המבנה

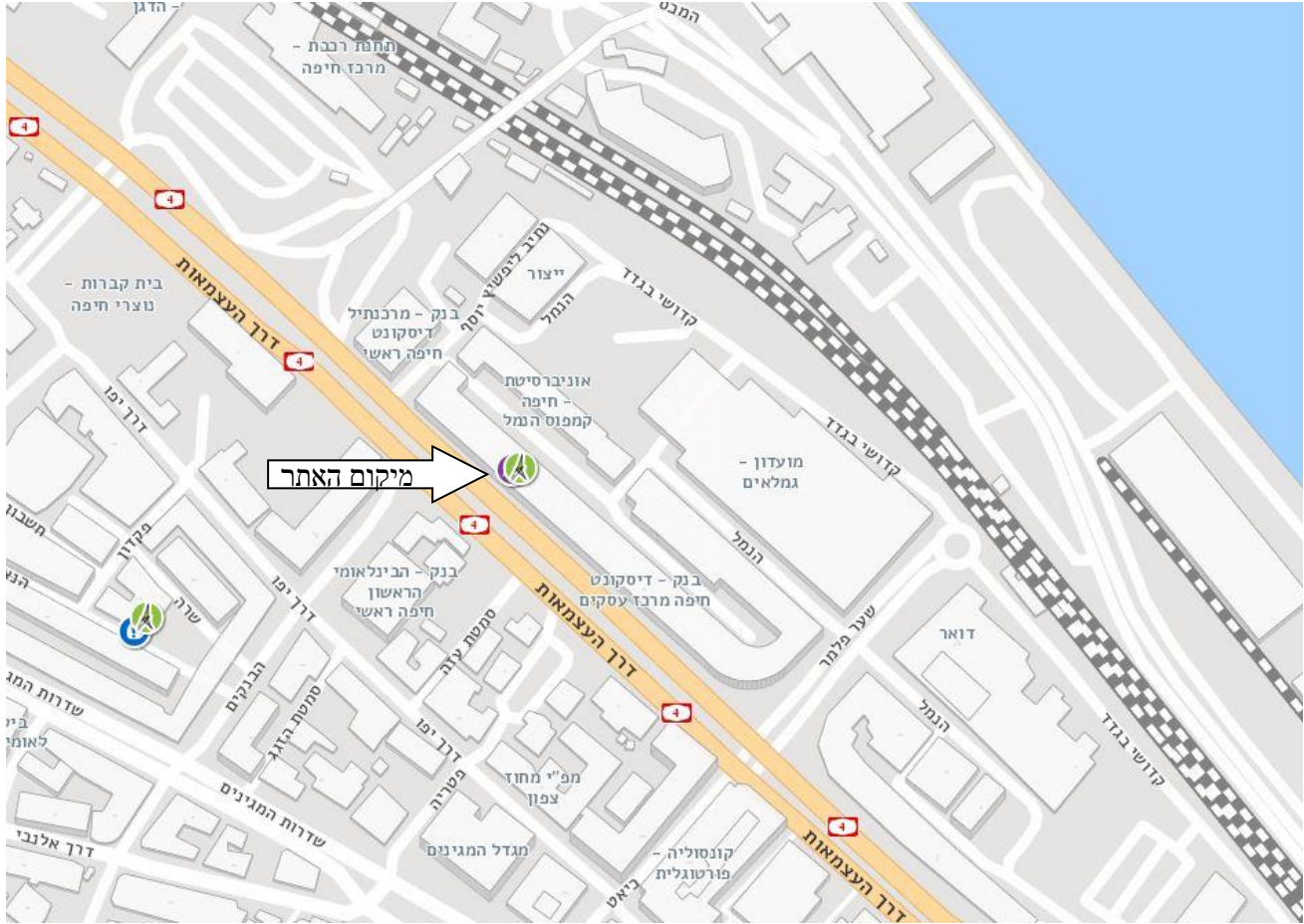






יום שלישי י"ז טבת תש"פ  
14 ינואר 2020  
עמוד 9 מתוך 12  
סימוכין 1320011402

### מפת אנטנות בסביבה





**נספח א' : רמות חשיפה מרביות מותרות לקרינה על פי המשרד להגנת הסביבה**

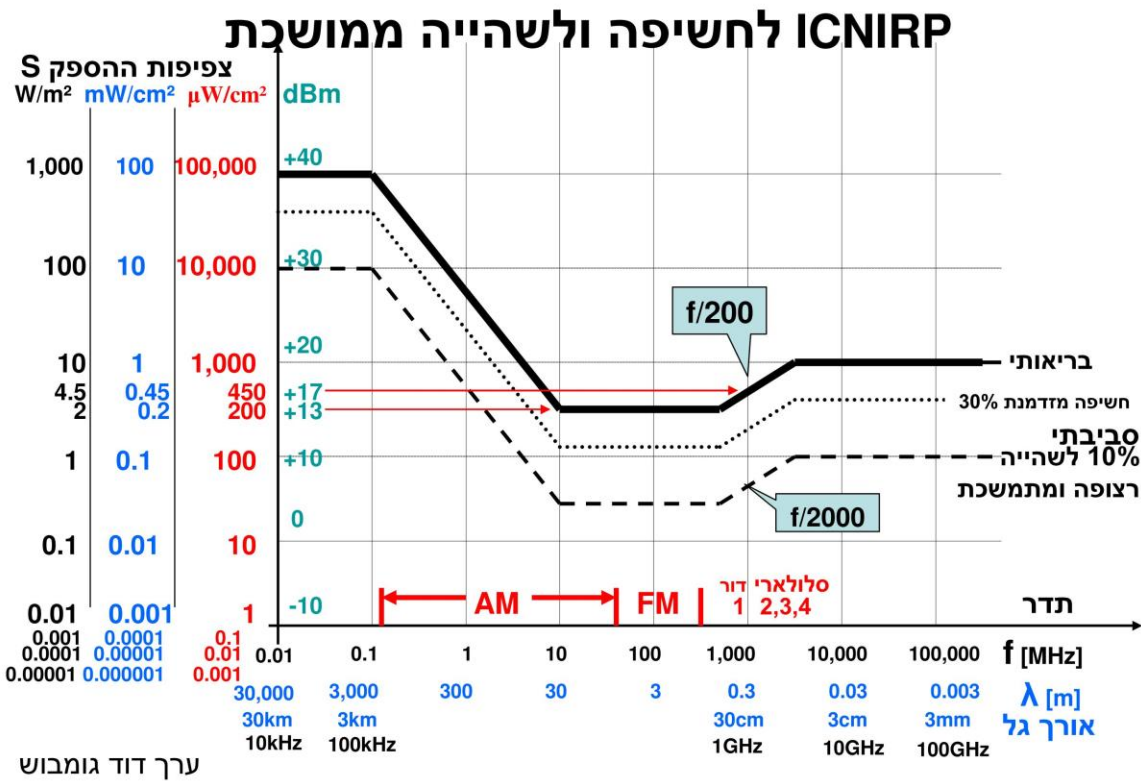
רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה רצופה וממושכת (10% מסף החשיפה הבריאותי)			רמות חשיפה מרביות מותרות (30% מסף החשיפה הבריאותי)			א' הקרינה הנוצרת ממקור הקרינה תחום התדרים
ז' צפיפות הספק (W/m <sup>2</sup> )	ו' שדה מגנטי A/m	ה' שדה חשמלי V/m	ד' צפיפות הספק (W/m <sup>2</sup> )	ג' שדה מגנטי A/m	ב' שדה חשמלי V/m	
-	0.5	8.7	-	1.5	26.1	100KHz – 150KHz
-	$f / 0.073$	8.7	-	$0.219 / f$	26.1	0.15MHz - 1MHz
-	$f / 0.073$	$8.7 / \sqrt{f}$	-	$0.219 / \sqrt{f}$	$26.1 / \sqrt{f}$	1MHz - 10MHz
0.2	0.023	8.85	0.6	0.04	15.33	10MHz - 400MHz
$f / 2000$	$0.00115 \sqrt{f}$	$0.435 \sqrt{f}$	$f / 2000$	$0.002 \sqrt{f}$	$0.753 \sqrt{f}$	400MHz - 2000MHz
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	2GHz – 300GHz

”צפיפות הספק” – שטף (flux) אנרגיה הנמדד ביחידת שטח מוגדרות, במשך יחידת זמן;  $f$  – תדר השידור ביחידות המצוינות בטור א'.



נספח ב'

# גרף סיפי הקרינה - RF





## נספח ג'

### המלצות

המשרד להגנת הסביבה, מתוקף היותו הגוף הממשלתי האחראי על מתן היתרים לביצוע מדידות רמת קרינה, אוסר על בעל ההיתר לרשום המלצות בגוף הדו"ח. לכן, המלצות אלו מובאות בנספח זה ואינן מהוות חלק מהדו"ח הנ"ל.

### להלן ההמלצות:

מומלץ לפנות לחברות שהציבו את האנטנות בכדי לנסות להקטין את רמות הקרינה במרפסת.

### בברכה,

#### יורם גבאי

יועץ מקצועי לבטיחות קרינה  
מומחה מטעם בית המשפט  
בורר לענייני איכות הסביבה

