



א.מ.נ.

A.M.N.

המכון לבדיקות
קרינה ובריאות
סביבתית בע"מ
Radiation Testing
& Environmental
Control Ltd.

10 אפריל 2022
RF - 097-2022

לכבוד

עיריית מודיעין מכבים רעות
לידי: מר יעקב כהן - מנהל מינהל השרות, הביטחון והחירום
תלתן 1 ת.ד 1
מודיעין

הנדון: מדידת קרינה בלתי מייננת בתחום תדרי הרדיו G5- / אנטנות סלולריות / (RF) WIFI:

שם המבקש	עיריית מודיעין מכבים רעות
כתובת	תלתן 1 ת.ד 1 מודיעין
טלפון	052-2750593
דוא"ל	yakov_c@modiin.muni.il
תאריך ושעת ביצוע המדידות	09:00 / 24.03.2022
כתובת מקום המדידות	תיכון עירוני א' רח' דם המכבים 9 שכונת הפרחים מודיעין
המדידות נערכו בנוכחות	גבריאל ממן – אב בית
סוג המדידות	מדידות קרינה אלמ"ג (צפיפות הספק) בהתאם לנוהל מדידות RF של המשרד להגנת הסביבה- בתוקף מ-2017

שם מבצע המדידה	דניאל שוורצברג
מס' היתר	4600-01-6
תוקף ההיתר	30.08.2022

אפיון שיטה ומיקום המדידה:

-	תנאי ביצוע מדידות
לא נצפו אנטנות	השתייכות האתר, זיהוי, תדרי שידור
-	נקודות ציון של מוקד/י השידור
מוסד חינוך	אפיון מיקום האתר

פרטי ציוד המדידה

מעבדה מכילת	תוקף הכיול	מספר סידורי	תחום תדרים	רגישות	מודל	היצרן
חרמון	27.01.2023	243 (probe) 243 (monitor)	3MHZ – 18GHZ	0.001	PI-03(probe) RFP-04HF (monitor)	EMC Test design

טבלת תוצאות מדידת צפיפות הספק (קרינה אלמ"ג)

המדידות בוצעו לפי הנחיות המשרד להגנת הסביבה ובהתאם לתקנות וחוק הקרינה הבלתי מייננת התשס"ו-2006.

#	תיאור מקום המדידה	אכלוס האזור	גובה המדידה [מטר]	מרחק ממקור הקרינה [מטר]	תוצאות המדידה [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	אחוז מהסף הבריאותי [%]
תיכון עירוני א'						
1	כיתה מס' 101	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
2	כיתה מס' 102	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
3	כיתה מס' 103	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
4	כיתה מס' 104	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
5	כיתות מס' 107,108,109,110	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
6	כיתות מס' 113,114,115	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
7	חדרים מס' 116,117	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
8	חדר מחול מס' 612	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
9	כיתות מס' 613,614,615,616	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
10	חדרים מס' 619,620	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
11	כיתות מס' 201,202,203,206,207,208	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
12	חדרים מס' 214,215,216	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
13	כיתות מס' 211,212,213	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
14	כיתות מס' 413,414,415,410	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
15	חדר מס' 409	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1

#	תיאור מקום המדידה	אכלוס האזור	גובה המדידה [מטר]	מרחק ממקור הקרינה [מטר]	תוצאות המדידה [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	אחוז מהסף הבריאותי [%]
תיכון עירוני א'						
16	כיתות מס' 407,408	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
17	חדר מס' 416	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
18	כיתה מס' 404	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
19	כיתה מס' 403	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
20	חדר מס' 402	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
21	כיתה מס' 401	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
22	פרוזדו	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
23	חדר מס' 814	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
24	חדר מס' 810	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
מתחם 800						
25	כיתות מס' 801,802,803,804,805,806,807,808,809,811,812,813	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
26	מבואה	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
27	חדר מס' 611	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1

#	תיאור מקום המדידה	אכלוס האזור	גובה המדידה [מטר]	מרחק ממקור הקרינה [מטר]	תוצאות המדידה [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	אחוז מהסף הבריאותי [%]
תיכון עירוני א'						
28	מקלט חדרים מס' 1001, 1002	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
29	מקלט חדרים מס' 2001, 2002, 2003	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
30	כיתות מס' 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
31	חדרים מס' 500, 502, 503, 511, 512	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
32	מקלט חדרים מס' 301, 302, 303	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
33	חדרים מס' 502, 504, 507, 508, 509	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
34	חדר מס' 506	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
35	חדר מס' 300	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1



א.מ.נ.

A.M.N.

המכון לבדיקות
קרינה ובריאות
סביבתית בע"מ
Radiation Testing
& Environmental
Control Ltd.

#	תיאור מקום המדידה	אכלוס האזור	גובה המדידה [מטר]	מרחק ממקור הקרינה [מטר]	תוצאות המדידה [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	אחוז מהסף הבריאותי [%]
תיכון עירוני א'						
קומה 1						
36	חדרים מס' 316, 317, 318, 319, 320	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
37	כיתות מס' 303, 304, 305, 308, 310, 313, 314, 315	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
38	חדר מס' 302	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
39	כיתה מס' 301	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
40	חדר מס' 226	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
41	חדר מס' 325	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
42	כיתות מס' 323, 324	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
43	ספרייה חדר מס' 321	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
44	מתחם 303	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
45	פרוזדור	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1

#	תיאור מקום המדידה	אכלוס האזור	גובה המדידה [מטר]	מרחק ממקור הקרינה [מטר]	תוצאות המדידה $[\mu\text{W}/\text{cm}^2]$	אחוז מהסף הבריאותי [%]
תיכון עירוני א'						
משכן האומנויות						
46	מקלט כיתה א'1	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
47	אולם מחול מס' 1	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
48	מבואה	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
49	אולם תאטרון	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
50	חדרים מס' 3,4,5,6,8,9	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
51	מקלט כיתה א'2	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
52	רחבה אמפי	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
53	חצר ביה"ס	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
54	ביתן שומר	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1

❖ הערך - אחוז מהסף הסביבתי מחושב על פי הקריטריון שהוא הסף המומלץ על ידי המשרד להגנת הסביבה בתדר 1800 מגה הרץ : 90 מיקרו וואט לסמ"ר

❖ ארגון הבריאות העולמי, קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני-אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו, בתדרים 800 - 2000 מגה הרץ היא 400 - 1000 מיקרו וואט לסמ"ר לפי נוסחה $f/2$. סף זה אומץ ע"י המשרד להגנת הסביבה כסף בריאותי.

סיכום ומסקנות:

צפיפות ההספק (קרינת רדיו - סלולר) אשר נמדדה בתיכון עירוני א' רח' דם המכבים 9 שכונת הפרחים מודיעין במקומות הרשומים בדו"ח, תקינה, נמוכה ועומדת בדרישות המשרד להגנת הסביבה, החוק ותקנות הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006.

1. רמת צפיפות ההספק (קרינת רדיו - סלולר) המקסימלית שנמדדה (באזור המשמש לשהייה רציפה ולא רציפה) הינה קטן מ- $0.1 \mu W/cm^2$ (קטן מ-1%) מהסף הבריאותי, המופיע בחוק הקרינה הבלתי מייננת לגבי אזורים המאוכלסים ברציפות.
2. בהתחשב בגורמים המשפיעים על דיוק המדידה בשטח ובהתאמה לערך המחמיר בתדר 850 מגה הרץ, לפי חוק הקרינה הבלתי מייננת:
 - 2.3 עד לערך של 28 מיקרו וואט לסמ"ר, ניתן לקבוע בוודאות שהערכים עומדים בחוק.
 - 2.4 ערכים שבין 28 מיקרו וואט לסמ"ר ועד ל- 50 מיקרו וואט לסמ"ר, לא ניתן לקבוע בוודאות אם ערכים אלו עומדים או שאינם עומדים בחוק הקרינה ולכן מומלץ לבצע ניטור קרינה למשך 24 - 72 שעות ולבצע ממוצע של רמות הקרינה.
 - 2.5 ערכים שמעל ל- 50 מיקרו וואט לסמ"ר, ניתן לקבוע בוודאות כי אינם עומדים בחוק הקרינה.

בברכה,


דניאל שורצברג

בודק קרינה, מוסמך על ידי המשרד להגנת הסביבה
א.מ.נ. המכון לבדיקות קרינה ובריאות סביבתית בע"מ
רישיון מס' 04-01-4600

הסבר על צפיפות הספק (קרינת רדיו – סלולאר)

קרינת רדיו

קרינת רדיו עלולה לגרום להשפעות בריאותיות על ידי חימום הגוף. המשרד להגנת הסביבה, במסגרת אחריותו, מאשר הקמה ומאשר הפעלה של אתרי שידור. כל אתר שידור חייב לעמוד בדרישות המקצועיות של המשרד להגנת הסביבה. הנחיות המשרד להגנת הסביבה בישראל מביאות בחשבון את הצרכים הטכנולוגיים של החברה המודרנית יחד עם מידת הזהירות המתחייבת מהמידע המדעי האחרון.

קרינה אלקטרומגנטית (רדיו), נמצאת בכל מקום. מקורות הקרינה הם: מקורות טבעיים, מתקני שידור, מתקני רשת החשמל, לייזרים ומקורות אור נראה ובלתי נראה. באופן טבעי כל אחד רוצה לעשות שימוש במקורות קרינה אלו המאפשרים לקיים תקשורת ולצרוך חשמל מבלי שיהיה חשוף לקרינה.

קרינה בלתי מייננת היא קרינה שאינה מייננת את האטומים שהיא עוברת דרכם. בהתחשב ביכולת הישירה לייצור שינויים בתאים החיים, קרינה בלתי מייננת מסוכנת פחות מקרינה מייננת, אך גם לה עלולה להיות השלכה שלילית על הבריאות והיא עלולה לפגוע באופן עקיף בתאים חיים. ניתן למצוא קרינה בלתי מייננת בתדר הרדיו, מרשת החשמל, מהמיקרוגל מהטלפון הסלולרי ועוד. שימוש רב במכשירים הפולטים קרינה מגביר את סכנת החשיפה אליה. ההשפעות הבריאותיות שונות בהתאם לסוגי הקרינה.

המטרה העיקרית של ההגנה מקרינה ובטיחות הקרינה היא למנוע נזקי קרינה, וליהנות רק מהתועלת שהיא יכולה להביא.

המשרד להגנת הסביבה פועל על פי "עיקרון הזהירות המונעת (Precautionary principle)" מטרות העיקרית היא למזער ככל האפשר את חשיפת הציבור לקרינה, מאחר ולזמן החשיפה ישנה השלכה בריאותית. 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 (1998 ICNIRP) 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 שנלקחו 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 ועומד בשיעור של 10% מהסף הבריאותי 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.



א.מ.נ.

A.M.N.

המכון לבדיקות
קרינה ובריאות
סביבתית בע"מ
Radiation Testing
& Environmental
Control Ltd.

**טבלת רמות החשיפה לקרינה בלתי מייננת בהתאם לתדר (ינואר 2009)
בטבלה שלפניכם מצוינים ערכי סף הבריאותיים והסביבתיים**

רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה רצופה וממושכת (10% מסף החשיפה הבריאותי)			רמות חשיפה מרביות מותרות (30% מסף החשיפה הבריאותי)			
צפיפות הספק (W/m ²)	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	צפיפות הספק (W/m ²)	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	הקרינה הנוצרת ממקור הקרינה תחום התדרים
-	0.5	8.7	-	1.5	26.1	100kHz – 150kHz
-	0.073/f	8.7	-	0.219/f	26.1	0.15MHz – 1MHz
-	0.073/f	8.7/√f	-	0.219/f	26.1/√f	1MHz – 10MHz
0.2	0.023	8.85	0.6	0.04	15.33	10MHz – 400MHz
f/2000	0.00115√f	0.435√f	3f/2000	0.002√f	0.753√f	400MHz–2000MHz
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	2GHz– 300GHz