



א.מ.נ.

A.M.N.

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

12 אפריל 2022
RF - 104-2022

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	10:40 / 29.03.2022
כתובת מקום המדידות	תיכון עירוני ה' רח' אבני החושן 57 שכונת אבני חן מודיעין
המדידות נערכו בנוכחות	דויד מועלם – 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 ה'						
קומה (0)						
1	חדר אב בית	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
2	חדר הכנה (חדר מס' 331)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
3	מעבדה ביולוגיה (חדר מס' 330)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
4	מעבדה כימיה (חדר מס' 329)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
5	חדר אומנות (חדר מס' 328)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
6	פטיו	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
7	פרוזדור	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
8	ממ"ד – חדר מחשבים	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
9	ממ"ד תירפסיטית	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
שכבה י'						
10	כיתות מס' 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
11	ממ"מ חדר מחשבים ג'	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 ה'						
קומה (0)						
שכבה יא'						
12	ממ"מ (חדר מס' 311)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
13	חדרים מס' 301, 302, 303	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
14	כיתות מס' 304, 305, 306, 307, 308, 309	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
15	פרוזדור	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
16	אולם ספורט	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
17	מגרש כדורסל	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
18	חצר	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
19	ביתן שומר	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
20	חדר רכוז שכבה	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
21	חדר טיפול באומנות	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
22	חדר יועצת שכבות י"א	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
23	חדר רכזת (מיטל)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
24	מוזכירות	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 ה'						
קומה (0)						
שכבה יא'						
25	חדר מנהלת	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
26	חדר מרכז למידה (1)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
27	חדר מרכז למידה (2)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
28	חדר מרכז למידה (3)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
29	חדר מזכירה פדגוגית	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
30	חדר מורים + ממ"ד + חדר מחשב	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
31	חדר סגנית פדגוגית	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
32	ספרייה (חדר מס' 201)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
33	חדר תאטרון (חדר מס' 200)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
34	מרכז עתיד ב' ממ"ד (חדר מס' 209)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
שכבה ח'						
35	כיתות מס' 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
36	פרוזדור	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
37	חדר מזכירת חט"ב	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
38	חדר רכזת שכבה ח'	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
39	חדר מנהלת חט"ב	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 ה'						
קומה 1 - שכבה ז'						
40	ממ"ד (חדר מס' 219)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
41	כיתות מס' 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
42	חדר מחשבים ב'	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
43	רחבה	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
44	חדר אומנות א'	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
45	מעבדה ב', ג', ד', ה'	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
46	חדר לבורנט	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
47	חדר מכטרוניקה א'-ב'	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
48	חדר הכנה פיזיקה	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
49	מעבדה פיזיקה	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 ה'						
קומה 1 - שכבה ט'						
50	ממ"ד פודקסט 121	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
51	כיתות מס' 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
52	חדר כ"א הוראה	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
53	חדר רכות ט'	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
54	חדר יועצת ט'-יא'	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
55	אודיטוריום	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
56	חדר מס' 325	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
קומה 1 - שכבה יב'						
57	חדרים מס' 312, 313, 314	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
58	ממ"מ (322)	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
59	כיתות מס' 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
60	פרוזדור	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
61	ממ"מ מרכז עתיד ג'	ברציפות	1.8	-	קטן מ-0.1	קטן מ-1
62	חדרים מס' 323, 324	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 ה' רח' אבני החושן 57 שכונת אבני חן 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- $0.1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (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 ואט לסמ"ר, ניתן לקבוע בוודאות שהערכים עומדים בחוק.
 - 2.4 ערכים שבין 28 מיקרו ואט לסמ"ר ועד ל- 50 מיקרו ואט 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 ואט לסמ"ר, ניתן לקבוע בוודאות כי אינם עומדים בחוק הקרינה.

בברכה,



דניאל שוורצברג

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 – סולאר)

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.

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