

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 / WIFI (RF):

| 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 | 11:00 / 23.03.2022 |
| כתובת מקום המדידות | תיכון מכבים רעות מו"ר קריית החינוך רעות שכונת רעות מודיעין |
| המדידות נערכו בנוכחות | יורם מאיר – 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 מכבים רעות מו"ר | | | | | | |
| קומה (1-) | | | | | | |
| 1 | חדרים מס' 21,22,23,24,25,26,27,28,29,30 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 2 | ארכיון (חדר מס' 44) | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 3 | חדרים מס' 40,41 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 4 | מעבדה ביו טכנולוגיה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 5 | מעבדה ביולוגיה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 6 | מעבדה כימיה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 7 | חדרים מס' 78,79 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 8 | רחבה מעבדות | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 9 | מקלט תקשורת | 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 מכבים רעות מו"ר | | | | | | |
| קומה (0) | | | | | | |
| 10 | מקלט | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 11 | מוזכירות (חדר מס' 69) | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 12 | חדר מס' 66 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 13 | חדר שרות | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 14 | רחבה מול חדר מס' 57 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 15 | תאטרון חדר מס' 54 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 16 | תאטרון חדר מס' 53 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 17 | חדרים מס' 9,10 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 18 | מקלט (ערבי) | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 19 | חדרים מס' 49,50 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 20 | אולם ספורט | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 21 | חצר | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 22 | ספרייה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 23 | חדר מנהלת עמדת עבודה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 24 | עמדה ספרנית | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 25 | עמדת גריסה | 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 מכבים רעות מו"ר | | | | | | |
| קומת ביניים | | | | | | |
| 26 | חדרים מס' 1,2,3,4 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 27 | רחבה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 28 | חדרים מס' 5,6,7 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 29 | רחבה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 30 | חדר אב בית | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 31 | חדר מס' 5657 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 32 | רחבה מול חדר מס' 57 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 33 | חדר מס' 52 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 34 | חדר מס' 51 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 35 | רחבה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 36 | חדרים מס' 31,32,33,35,36 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 37 | חדר מס' 34 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 38 | חדרים מס' 11,12,13,14 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 39 | רחבה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 40 | חדרים מס' 15,16,17,18 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 41 | רחבה | 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 מכבים רעות מו"ר | | | | | | |
| קומה 1 | | | | | | |
| 42 | חדר מס' 63 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 43 | חדר מס' 64 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 44 | חדרים מס' 58,59,60,61,62 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 45 | חדרים מס' 46,47,48 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 46 | חדרים מס' 19,20 | 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 מכבים רעות מו"ר | | | | | | |
| חטיבת ביניים – קומה (-1) | | | | | | |
| 47 | מקלט אומנות | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 48 | רחבה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 49 | חדרים מס' 43,44,45 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 50 | חדר מס' 42 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 51 | חדרים מס' 36,37,38,39,40,41 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 52 | חדרים מס' 18,19,20,21 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 53 | מקלט גדול (2) | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 54 | חדר מס' 22 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 55 | חדר מס' 33 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 56 | מקלט (3) | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| חטיבת ביניים – קומה (0) | | | | | | |
| 57 | חדר אחזקה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 58 | כיתה ז' 9,10 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 59 | חדר שיכפול | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 60 | חדרים מס' 55,56,57 | 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 מכבים רעות מו"ר | | | | | | |
| חטיבת ביניים – קומת ביניים | | | | | | |
| 61 | חדרים מס' 3,4,5,6 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 62 | חדרים מס' 7,8,9 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 63 | חדר מס' 10 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 64 | רחבה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 65 | חדרים מס' 12,13,14,15 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 66 | רחבה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 67 | חדרים מס' 23,24,25,26,27,28,29,30 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 68 | רחבה | 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 מכבים רעות מו"ר | | | | | | |
| חטיבת ביניים – קומה 1 | | | | | | |
| 69 | חדרים מס' 1,2 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 70 | חדרים מס' 48,49,50 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 71 | חדר מס' 51 עמדת ישיבה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 72 | חדר מס' 51 בכניסה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 73 | חדר מורים (46) | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 74 | חדר מורים עמדות בכניסה | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 75 | חדרים מס' 34,35 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 76 | חדר מס' 11 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 77 | חדרים מס' 31,32,16,17 | ברציפות | 1.8 | - | קטן מ-0.1 | קטן מ-1 |
| 78 | רחבה | 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 מכבים רעות מו"ר קריית החינוך רעות שכונת רעות 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 – 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.

סך בריאותי וסך סביבתי

הסך הבריאותי לחשיפה לקרינה בלתי מייננת, הוא סך המגדיר מהי החשיפה המזערית המבטיחה שלא יגרם נזק בריאותי. הסך נקבע תוך התייחסות לתופעות השליליות הידועות והתייחסות לאוכלוסיות הרגישות ביותר כמו ילדים, חולים, מבוגרים וכו'. הסך 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. הסך הבריאותי מתייחס לחשיפה אקוטית (קצרת מועד) בלבד.

הסך 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. הסך נקבע על ידי המשרד להגנת הסביבה בהתייחס לסך הבריאותי, לרמת הסבירות לקיום סיכונים אחרים מאלה שנלקחו בחשבון בקביעת הסך הבריאותי, לצפייות החברה הישראלית להגנה מפני סיכונים אלה וליכולת של החברה הישראלית לממן נקיטת אמצעים להפחתת הסיכונים. הסך הסביבתי הוא לחשיפה רצופה וממושכת ועומד בשיעור של 10% מהסך 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% מהסך 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 |