

תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

בס"ד

מס' דוח: SO20001826
26 באפריל 2020
ב' באייר התש"פ

לכבוד:
מזכיר המועצה
מועצה אזורית מטה בנימין

מכובדי,

הנדון: דו"ח בדיקה ומדידה שדות מגנטיים מקרינה אלמ"ג בלתי מייננת ELF ו-RF

עמודי תאורה בישובים מבוא חורון, חשמונאים וכפר האורנים.

קרינה בלתי מייננת בתדרי רדיו וסולר – צפיפות הספק RF (מיקרו-וואט לסמ"ר $\mu\text{W}/\text{cm}^2$)
קרינה בלתי מייננת בתדרי רשת החשמל 50Hz הרץ - שדות מגנטיים ELF (מיליגאוס mG)

בהתאם לפנייתכם, והזמנת המדידה, בוצע בתאריך 20-4-2020 ביקור בשטח של צוות מודד קרינה מוסמך מטעם המשרד להגנת הסביבה, והתבצעו בדיקות של מקורות הקרינה הבלתי מייננת ממקורות רדיו וסולר RF וכן מקורות הקרינה הבלתי מייננת מרשת החשמל, ומדידות כמותיות של הקרינה, שכללו צפיפות הספק שידור RF ושדות מגנטיים ELF ממערכת התאורה בישובים הנ"ל שכוללת גם מערכות בקרה על כל אחד מגופי התאורה.

דגמי הפנסים שנבדקו, ST-41-100W, ST-52-60W/80W שלהם אישור התקנה של פיקוד העורף, כמוכן נבחנו מערכת התקשורת והרכזת של התאורה.

להלן פרטוקול המדידה ובו פירוט על מקום המדידה, תנאי הביצוע של הבדיקה, מקורות הקרינה שנמדדו, הבדיקות שבוצעו, תוצאות המדידות סיכום הנתונים שהתקבלו, עמידה בתקנים והמלצות המשרד להגנת הסביבה ומסקנות.

1. פרטי מזמין הבדיקה:

שם המבקש	מועצה אזורית מטה בנימין
כתובת מקום המדידות	בכל יישוב מספר נקודות מייצגות ועמודי תאורה בגבהים שונים
סוג המדידות	מדידות רמה של שדה אלמ"ג ומגנטי – ELF ו-RF

2. פרטי מבצע המדידות:

שם מבצע המדידה	לירן יאיר רז שטיינקריצר
מס' היתר ELF	3000-01-4
תוקף היתר ELF	24.2.24
שם מבצע המדידה	לירן יאיר רז שטיינקריצר
מס' היתר RF	3000-02-5
תוקף היתר RF	24.2.24

תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

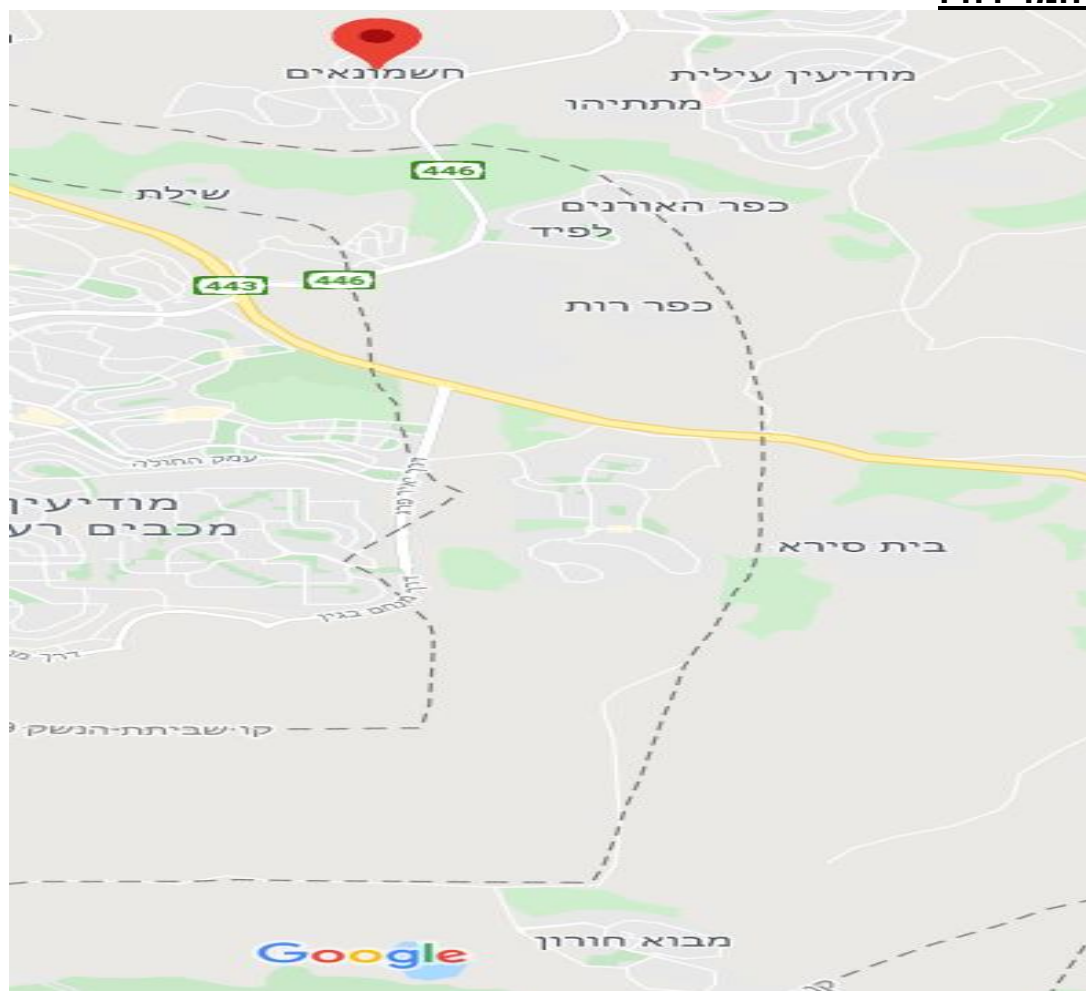
3. פרטי מכשיר המדידה :

	Aaronia NF-5035 #43038	מכשיר מדידה ELF
	27-OCT-2021	תוקף כיול
	Aaronia , Germany	מעבדת כיול
	1Hz – 10Mhz	טווח מדידה
	Narda PMM 8053A – EPC-50C #708	מכשיר מדידה ELF
	27-OCT-2021	תוקף כיול
	Hermon Lab, IL	מעבדת כיול
	5Hz – 100Khz	טווח מדידה
	Tenmars TM-192 #1805245	מכשיר מדידה ELF
	11/10/2020	תוקף כיול
	MANF, Lab	מעבדת כיול
	30Hz– 2000Hz	טווח מדידה
	Aaronia HF-60105 #56489	מכשיר מדידה RF
	27-OCT-2021	תוקף כיול
	Aaronia , Germany	מעבדת כיול
	1Mhz – 9.4Ghz	טווח מדידה
	Tes Electrical TM-196	מכשיר מדידה RF
	11/10/2020	תוקף כיול
	MANF, Lab	מעבדת כיול
	10Mhz – 8Ghz	טווח מדידה
	Narda PMM 8053A – EP-330 #1024	מכשיר מדידה RF
	27-OCT-2021	תוקף כיול
	Hermon Lab, IL	מעבדת כיול
	0.1Mhz – 3Ghz	טווח מדידה

4. אפיון שיטה ומיקום המדידה :

	שעות פעילות- צהריים , עמודי תאורה במצבי פעולה שונים ושידור של מערכת הבקרה	תנאי הסביבה של ביצוע המדידות:
	קווי מתח רשת החשמל, מכשירי חשמל, שנאים מערכת הולכה וקווי מתח	תיאור מקורות קרינה בלתי מייננת רשת החשמל ELF
	אנטנות ומתקני גישה רשת סלולר, אינטרנט אלחוטי, מערכת בקרת תאורה	תיאור מקורות קרינה בלתי מייננת רשת הרדיו והסלולר RF
	סריקה איטית באזורי השהייה הרצופה, בגובה משתנה בין 100 ס"מ לגובה השהייה, ובסמוך למקורות הקרינה האלמ"ג והשדמ"ג.	תהליך המדידה:

5. מפת אזור המדידה :



תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

6. תוצאות מדידת קרינה בלתי מייננת ממקורות חשמל – עוצמות שדה מגנטי ELF :

מס'	נקודת מדידה	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	מצב תאורה	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	סוג שהייה	מקסימום מותר לחשיפה (מ"ג)	% נמדד ביחס למותר
1.	ישוב מבוא חורון- שדרות איילון שדרת עמודי תאורה בגובה 11 מטר	100 מהאדמה	דלוק	עד 1	לא רציפה	1000	פחות מ 0.1 אחוז
2.		100 מהאדמה	כבוי	עד 1	לא רציפה	1000	פחות מ 0.1 אחוז
3.	ישוב מבוא חורון- רחוב עצמונה- כיכר גלגל טרקטור עמוד תאורה בגובה 7 מטר	100 מהאדמה	דלוק	עד 1	לא רציפה	1000	פחות מ 0.1 אחוז
4.		100 מהאדמה	כבוי	עד 1	לא רציפה	1000	פחות מ 0.1 אחוז
5.	כפר האורנים- רחוב הגבעה- עמודי תאורה בגובה 8 מטר	100 מהאדמה	דלוק	עד 1	לא רציפה	1000	פחות מ 0.1 אחוז
6.		100 מהאדמה	כבוי	עד 1	לא רציפה	1000	פחות מ 0.1 אחוז
7.	ארון חשמל ובקרה- תאורה כבוייה	30	כבוי	עד 8	לא רציפה	1000	פחות מ 1 אחוז
8.		60	כבוי	עד 2	לא רציפה	1000	פחות מ 0.1 אחוז
9.		90	כבוי	עד 1	לא רציפה	1000	פחות מ 0.1 אחוז
10.	ארון חשמל ובקרה- תאורה דולקת	30	דלוק	עד 136	לא רציפה	1000	פחות מ 15 אחוז
11.		60	דלוק	עד 42	לא רציפה	1000	פחות מ 5 אחוז
12.		90	דלוק	עד 15	לא רציפה	1000	פחות מ 2 אחוז
13.		120	דלוק	עד 6	לא רציפה	1000	פחות מ 1 אחוז

יעוץ קרינה לפרויקטים, סימולציות קרינה, תכנון מפרטים ואומדני כמויות למיגון קרינה, בדיקות קרינה חשמל וסולר

תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

14.		150	דלוק	עד 2	לא רציפה	1000	פחות 0.2 מ אחוז
15.	כפר האורנים - רחוב הפסגה- עמודי תאורה בגובה 5 מטר	100 מהאדמה	דלוק	עד 1	לא רציפה	1000	פחות 0.1 מ אחוז
16.		100 מהאדמה	כבוי	עד 1	לא רציפה	1000	פחות 0.1 מ אחוז
17.	כפר האורנים - כניסה עמדת ביטחון- עמוד תאורה עם 3 גופים שונים בגובה 7 מטר	100 מהאדמה	דלוק	עד 1	לא רציפה	1000	פחות 0.1 מ אחוז
18.	חשמונאים- רחוב היהלום- עמודי תאורה בגובה 7 מטר	100 מהאדמה	דלוק	עד 1	לא רציפה	1000	פחות 0.1 מ אחוז
19.		100 מהאדמה	כבוי	עד 1	לא רציפה	1000	פחות 0.1 מ אחוז
20.	חשמונאים- רחוב ללא מוצא – מול בית כנסת עמוד תאורה בגובה 4 מטר	100 מהאדמה	דלוק	עד 1	לא רציפה	1000	פחות 0.1 מ אחוז

***התוצאות נכונות לזמן המדידה**
מקדם נרמול = 1

7. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק RF :

מס'	נקודת מדידה	מרחק ממקור השידור אלמג (בס"מ)	מצב תאורה	עוצמת הקרינה שנמדדה [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	סף מותר לחשיפה לאזור שהייה רצוף [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	% נמדד ביחס למותר	
1.	<u>יישוב מבוא חורון</u>						
2.	יישוב מבוא חורון - שדרות איילון שדרת עמודי תאורה בגובה 11 מטר	1100	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז	
3.	הבדיקה בוצעה, כך שעמודי התאורה נבדקו תוך כדי שליחת פקודות ממערכת הבקרה כיבוי והדלקה שלהם.	1000	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז	
4.		900	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז	
5.		1100	כבוי	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז	
6.		1000	כבוי	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז	
7.		900	כבוי	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז	
8.		1100	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז	
9.		1000	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז	
10.		900	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז	
11.		יישוב מבוא חורון- רחוב עצמונה- כיכר גלגל טרקטור עמוד תאורה בגובה 7 מטר	700	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
12.		הבדיקה בוצעה, כך שעמודי התאורה נבדקו תוך כדי שליחת	600	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז

תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

מס'	נקודת מדידה	מרחק ממקור השידור אלמג (בס"מ)	מצב תאורה	עוצמת הקרינה שנמדדה [μW/cm ²]	סף מותר לחשיפה לאזור שהייה רצוף [μW/cm ²]	% נמדד ביחס למותר
13.	פקודות ממערכת הבקרה כיבוי והדלקה שלהם.	500	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
14.		700	כבוי	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
15.		600	כבוי	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
16.		500	כבוי	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
17.		700	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
18.		600	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
19.		500	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז

תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

מס'	נקודת מדידה	מרחק ממקור השידור אלמג (בס"מ)	מצב תאורה	עוצמת הקרינה שנמדדה [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	סף מותר לחשיפה לאזור שהייה רצוף [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	% נמדד ביחס למותר
<u>ישוב כפר האורנים</u>						
20.	כפר האורנים - רחוב הגבעה - עמודי תאורה בגובה 8 מטר	800	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
21.	הבדיקה בוצעה, כך שעמודי התאורה נבדקו תוך כדי שליחת פקודות ממערכת הבקרה כיבוי והדלקה שלהם.	700	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
22.		600	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
23.		800	כבוי	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
24.		700	כבוי	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
25.		600	כבוי	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
26.		800	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
27.		700	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
28.		600	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
29.	כפר האורנים - רחוב הפסגה - עמודי תאורה בגובה 5 מטר	500	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
30.	הבדיקה בוצעה, כך שעמודי התאורה נבדקו תוך כדי שליחת	400	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז

תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

מס'	נקודת מדידה	מרחק ממקור השידור אלמג (בס"מ)	מצב תאורה	עוצמת הקרינה שנמדדה [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	סף מותר לחשיפה לאזור שהייה רצוף [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	% נמדד ביחס למותר
31.	פקודות ממערכת הבקרה כיבוי והדלקה שלהם.	300	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
32.		500	כבוי	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
33.		400	כבוי	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
34.		300	כבוי	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
35.		500	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
36.		400	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
37.		300	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
38.	כפר האורנים - כניסה עמדת ביטחון- עמוד תאורה עם 3 גופים שונים בגובה 7 מטר	700	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
39.		600	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
40.		500	דלוק	עד 0.3	100	פחות מ 1 אחוז
41.						

תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

מס'	נקודת מדידה	מרחק ממקור השידור אלמג (בס"מ)	מצב תאורה	עוצמת הקרינה שנמדדה [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	סף מותר לחשיפה לאזור שהייה רצוף [$\mu\text{W}/\text{cm}^2$]	% נמדד ביחס למותר
חשמונאים						
42.	חשמונאים- רחוב היהלום- עמודי תאורה בגובה 7 מטר	700	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
43.	הבדיקה בוצעה, כך שעמודי התאורה נבדקו תוך כדי שליחת פקודות ממערכת הבקרה כיבוי והדלקה שלהם.	600	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
44.		500	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
45.		700	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
46.		600	כבוי	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
47.		500	כבוי	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
48.		700	כבוי	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
49.		600	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
50.		500	דלוק	עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
51.	חשמונאים- רחוב ללא מוצא – מול בית כנסת עמוד תאורה בגובה 4 מטר	400		עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז
52.		300		עד 0.3	100	פחות 1 מ אחוז

תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

מס'	נקודת מדידה	מרחק ממקור השידור אלמג (בס"מ)	מצב תאורה	עוצמת הקרינה שנמדדה [μW/cm ²]	סף מותר לחשיפה לאזור שהייה רצוף [μW/cm ²]	% נמדד ביחס למותר
53.		200		עד 0.4	100	פחות מ 1 אחוז

- תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה.
- הסף שנלקח בחשבון הינו הסף לשהייה רצופה .

8. תמונות

מבוא חורון - שדרות איילון:



מבוא חורון - רחוב עצמונה:



כפר אורנים, רחוב הגבעה :

עמודים + לוח בקרה:



1

כפר אורנים, רח' הפסגה:



כניסה לישוב כפר אורנים – ליד ביתן בטחון :



תאריך: 26/04/20 | מס' דוח: SO20001826

בס"ד

חשמונאים - רח' יהלום :



מול בית הכנסת רחוב תרשיש:



9. סיכום ומסקנות :

במדידות קרינה בלתי מייננת מרשת החשמל ELF (שדות מגנטיים):
לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המותר ע"י המשרד להגנת הסביבה.

במדידות קרינה בלתי מייננת מרשת הרדיו והסולר RF (קרינה אלקטרומגנטית):
לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המותר ע"י המשרד להגנת הסביבה.

ניתן למצוא מידע נוסף באתר האינטרנט www.liranraz.co.il או www.RAZORE.co.il
לשלוש שאלות ל info@razore.co.il או ל info@liranraz.co.il

לשירותכם תמיד, בכבוד רב,

מהנדס לירן יאיר רז שטיינקריצר, B.Sc.

רזאור הנדסה וייעוץ בע"מ

נייד: 054-9755777, משרד: 03-6022210

מאשר הדוח:

לשירותכם תמיד, בכבוד רב,

ד"ר אהוד נאמן, מומחה קרינה

מודד קרינה מוסמך, המשרד להגנת הסביבה

10. הסברים נוספים והבהרות- על פי נתוני הבדיקה הנ"ל עומד בהמלצות המשרד להגנת הסביבה והערכים שנמדדו תקינים להלן הסברים:

• בתחום רשת החשמל ELF:

- הערכים שנמדדו הינם תקינים ואינם קשורים באופן ישיר למערכות הבקרה או סוג התאורה אלא לעצם המצאות זרמי חשמל שמועדים לשימוש תאורת הרחוב.

• בתחום רשת הסלולר והאינטרנט RF:

- ראשית חשוב להבהיר כי על כל גוף תאורה ישנה מערכת בקרה עם יחידת תקשורת עצמאית אשר אינה אנטנת סלולר ולא יכולה בכלל להיות כזאת, התקשורת מבוצעת למרחקי קצרי טווח ולמעשה מעמוד תאורה אחד למשנהוא כך שבדרך כלל טווח הפעולה הינו כמה עשרות מטרים, והתקשורת פעילה בדרך כלל בשני מצבי בלבד מצב ראשון הדלקה או כיבוי פעילות שמתרחשת פעם בהדלקה ופעם בכיבוי. בנוסף יש בדיקה בערך כל חצי שעה לוודא שהתאורה עובדת. ארוך השידור הינו מספר אלפיות שנייה .
- כלומר אם ניקח בחשבון שבדקה יש 60 שניות וכ-60,000 מילי שנייה ובשעה פי 60 כלומר 3600 שניות ו-3,600,000 מ"ש, אזי סה"כ השידור בממוצע משך שעה לא יגיע אפילו ל-100 מ"ש כלומר 0.1 שנייה בשעה.
- יחידת התקשורת ממוקמת על גוף התאורה שנמצאת על עמודי תאורה גבוהים ממה שצפינו בשטח עמודי התאורה נעו בין 4 מטר ל-12 מטר. כלומר במרחק העולה על 1 מטר מאזור שהייה אפשרי של תושב לפחות ויותר נכון ממה שראינו בשטח בדרך כלל מרחק הרבה יותר גדול מזה.
- ליחידת הבקרה הספק נמוך מאוד של פחות מ-100 מיליוואט, ואפילו בשל כך הינו פטור מקבלת היתר לפי חוק הקרינה הבלתי מייננת תשס"ו-2006 בשל השפעתו שהינה כ-0.1 וואט.
-
- הסף המותר לפי הנחיות המשרד להגנת הסביבה לחשיפה לקרינה בתדר של בתחומים 2.4 הינו סף של 1 ואט למ"ר או 100 מיקרו-וואט לסמ"ר לחשיפה רצופה וממושכת בתוך הדירות וכ-3 ואט למ"ר או 300 מיקרו-וואט לסמ"ר לחשיפה ברחובות..
- ניתן לחשב את צפיפות ההספק באמצעות הנוסחה הבאה: $P/4\pi R^2$ כאשר P הוא ההספק המשודר, ו-R הוא המרחק בין הציוד המשדר לנקודה שבה מחשבים את צפיפות ההספק.
- עוצמת השידור התקנית של נתבי אינטרנט הינה 100 מילי וואט (0.1 ואט).
- לכן יחידת בקרה שכזו גם אם תשדר בצורה מקסימלית במרחק 1 מטר ממה 8 מיליוואט למ"ר = 0.8 מיקרוואט לסמ"ר, שהינו כ-1 אחוז מהתקן.
- יחידת בקרה כזאת שנמצאת במרחק 0.5 מטר משדר 32 מיליוואט למ"ר = 3.2 מיקרוואט לסמ"ר, שהינו כ-3 אחוז מהתקן.
- יחידת בקרה כזאת שנמצא במרחק 0.25 מטר משדר 128 מיליוואט למ"ר = 12.8 מיקרוואט לסמ"ר, שהינו כ-13 אחוז מהתקן לשהייה רצופה.
- בכל מצב גם במדידות שבוצעו בשטח במרחק שהגיע עד 2 מטר לא נמדדו ערכים מעבר ל-0.3 מיקרוואט לסמ"ר, כאשר למעשה לא נמדדה כלל השפעה על קרינה הרקע בישובים הללו בערך מעבר ל-0.1 מיקרוואט לסמ"ר.
- לענין פנסי ההצפה בטחון (עמוד תאורה עם 3 פרוז'קטורים) נמדד עמוד שכלל 3 פנסים ובעוצמה גבוהה מזו של פנס רחוב ובסמוך לעמדה שכוללת ציוד חשמל ותקשורת – והערכים שנמדדו היו תקינים לחלוטין
- לכן גם אם מערכת בקרה כזאת היתה מותקנת בתוך הבית לא היתה שום חשיפה מסוכנת לילדים או לבני הבית, והאמת שבכל בית יש משדר שמדר בעוצמה כזאת אבל עם הרבה יותר מידע שזה למעשה נתב האינטרנט האלחוטי.
- ולכן לסיכום אין שום עליית ערך סביבתית של קרינה בלתי מייננת בתדרי רדיו כתוצאה מחיבור מערכות הבקרה הנ"ל לגופי התאורה.