



לייף סייבר פתרונות קרינה בע"מ

Life Saver Radiation Solutions Ltd



תאריך: 29.08.2019
מס' דוח: 2190356

דוח מדידת שדה מגנטי ELF וקרינה אלמ"ג בתחומי תדרי RF (רשת החשמל ורדיו, סלולר) בי"ס בית מרגלית

לכבוד:	ג'ניה נודלמן
חברה:	עיריית נתניה
תפקיד:	-
מספר נייד:	09-8605827/8
כתובת מקום המדידה:	לח"י 2, נתניה
דוא"ל:	genian@netanya.muni.il

1. פרטי הבדיקה:

בהתאם לפנייתך בתאריך 28.08.19 בשעה 12:15 ביצענו בבית ספר בית מרגלית, שבכתובת לח"י 2, נתניה, מדידת שדה מגנטי בתדר רשת החשמל (ELF) וקרינה אלמ"ג בתחומי תדרי ב-RF (רדיו, הסלולר).

1.1 פרטי מבצע המדידה:

שם מבצע המדידה:	דוארי שמואל
מספר היתר ELF:	5056-01-4
תוקף היתר ELF:	30.01.2022
מס' היתר RF	5156-01-6
תוקף היתר RF	30.01.2022

1.2 פרטי מכשיר המדידה:

שם מכשיר ELF:	TENMARS -TM192D
תוקף כיוול המכשיר:	30.07.2020
מס' סידורי:	180500714
טווח תדרי מדידה:	30Hz-2000Hz
שם מכשיר RF:	TENMARS -TM196
תוקף כיוול המכשיר:	31.12.2020
מס' סידורי:	171200190
טווח תדרי מדידה:	10Mhz-8GHz

1.3 אפיון שיטה ומיקום המדידה:

חם ובהיר	תנאי סביבה בזמן המדידה:
50Hz	תחום תדר ELF:
לוחות חשמל, רקע של חלל החדרים	תיאור מקור הקרינה (ELF):
אנטנות סלולר, WIFI, רקע סלולרי	תיאור מקור הקרינה (RF):
ביצוע סריקה איטית בגבהים משתנים בין 30 ס"מ ל-100 ס"מ בדגש על גובה שהייה הרציפה, בסמוך למקורות הקרינה ואזורי שהייה רציפה.	אופן ביצוע המדידה (ELF):
<ul style="list-style-type: none"> ביצוע סריקה כאשר המכשיר מראה את התוצאה הרגעית מדידה ראשונית מס' שניות עד לקבלת תוצאה יציבה ביצוע סריקה איטית בגבהים משתנים, בדגש על גובה שהייה הרציפה, בסמוך למקורות הקרינה ואזורי שהייה רציפה. אם נמדד בין $4-10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ יש לבצע מדידה ממוצעת למשך דקה אם נמדד מעל $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ יש לבצע מדידה ממוצעת למשך 6 דקות אם התקבלה תוצאת מדידה העולה על $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, הדו"ח ישלח מיידית למשרד להגנת הסביבה. 	אופן ביצוע המדידה (RF):

2. תוצאות מדידת רמות שדה המגנטי בתדר רשת החשמל ELF:

מס'	נקודת המדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור הקרינה (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	צפיפות השדה המגנטי שנמדדה (mG)	חורג מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	המלצות
מבנה חדש								
1	כיתה 1 (הימנית ביותר) - קומת קרקע	יש שהייה רציפה	מערכת אציקה מעבר לקיר	-	100	1.77	לא	-
2	כיתה 2	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.29	לא	-
3	מרחב מוגן	יש שהייה רציפה	ארון חשמל בכניסה	30	100	1.37	לא	-
4	כיתה 3-מיוחד	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.46	לא	-
5	כיתה 4	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.59	לא	-
6	כיתה 5	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.45	לא	-
7	כיתה 6 (מימין) קומה ב'	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	2.87	לא	-
8	כיתה 7	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.54	לא	-
9	כיתה 8-ספריה	יש שהייה רציפה	ארון חשמל בכניסה	50	100	5.83	כן	יש לשמור מרחק של כמטר מארון החשמל
10	כיתה 9	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.54	לא	-
11	כיתה 10 - חדר אנגלית	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.47	לא	-
מבנה ישן								
12	כיתה 1 (צמוד לחדר אחות)	יש שהייה רציפה	רקע	30 מהקיר	100	16.45	כן	יש לאתר את מקור הקרינה, ולמנוע שהייה רציפה
13	כיתה 1 (צמוד לחדר אחות)	יש שהייה רציפה	רקע	על שולחן התלמיד	100	8.05	כן	
14	כיתה 2	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	3.74	לא	-
15	מרחב מוגן-ד1	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	3.82	לא	-
16	מרחב מוגן ד2	יש שהייה רציפה	תקלת תאימות אלקטרומגנטית	-	100	4.58	כן	יש לאתר את מקור הקרינה, ולמנוע שהייה רציפה
17	כיתה ב'	יש שהייה רציפה	תקלת תאימות אלקטרומגנטית	-	100	8.53	כן	
18	כיתה ג'	יש שהייה רציפה	תקלת תאימות אלקטרומגנטית	-	100	10.32	כן	
19	חדר אחות	יש שהייה רציפה	תקלת תאימות אלקטרומגנטית	-	100	38.58	כן	
20	חדר סגנית	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	2.97	לא	-
21	מנהלת	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.88	לא	-
22	מזכירות	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	1.95	לא	-
קומה ב'								
23	כיתת מדע	יש שהייה רציפה	ארון חשמל בכניסה	50	100	0.94	לא	-
24	חדר הכנה	יש שהייה רציפה	תקלת תאימות אלקטרומגנטית	-	100	4.83	כן	יש לאתר את מקור הקרינה, ולמנוע שהייה רציפה

מס' נקודת המדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק מהדלת או מהקיר (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	צפיפות השדה המגנטי שנמדדה (mG)	חורג מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	מסקנות
25	יש שהייה רציפה	תקלת תאימות אלקטרומגנטית	-	100	4.22	כן	יש לאתר את מקור הקרינה, ולמנוע שהייה רציפה
26	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	3.17	לא	-
27	מרחב מוגן ח-2	יש שהייה רציפה	-	100	3.35	לא	-
28	מרחב מוגן חדר הקבצה	יש שהייה רציפה	-	100	2.62	לא	-
29	יש שהייה רציפה	תקלת תאימות אלקטרומגנטית	-	100	4.85	כן	יש לאתר את מקור הקרינה, ולמנוע שהייה רציפה
30	קומה ב' מסדרון ארון חשמל קומתי	ארון חשמל קומתי	30	100	11.03	לא	מומלץ להרחיק כמטר את הספסל מארון החשמל
31	יש שהייה רציפה	תקלת תאימות אלקטרומגנטית	-	100	5.72	כן	יש לאתר את מקור הקרינה, ולמנוע שהייה רציפה

***תוצאות הבדיקה נכונה אך ורק למקום ולזמן המדידה.**

3. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק קרינת RF:

מס'	נקודת המדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור הקרינה (במטר)	גובה המדידה (במטר)	עוצמת הקרינה שנמדדה ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	חורג מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	המלצות
מבנה חדש								
1	כיתה 1 (הימנית ביותר) – קומת קרקע	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0011	לא	-
2	כיתה 2	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0014	לא	-
3	מרחב מוגן	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0005	לא	-
4	כיתה 3-מיוחד	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0012	לא	-
5	כיתה 4	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0021	לא	-
6	כיתה 5	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0013	לא	-
7	כיתה 6(מימין) קומה ב'	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0016	לא	-
8	כיתה 7	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0013	לא	-
9	כיתה 8-ספריה	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0011	לא	-
10	כיתה 9	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0035	לא	-
11	כיתה 10 – חדר אנגלית	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0033	לא	-
מבנה ישן קומת קרקע								
12	כיתה א1(צמוד לחדר אחות)	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0024	לא	-
13	כיתה א2	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0030	לא	-
14	מרחב מוגן-ד1	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0008	לא	-
15	מרחב מוגן ד2	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0002	לא	-
16	כיתה ב'	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0025	לא	-
17	כיתה ג'	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0013	לא	-
18	חדר אחות	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0008	לא	-
19	חדר סגנית	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0010	לא	-
20	מנהלת	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0011	לא	-
21	מזכירות	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0014	לא	-
מבנה ישן קומה ב'								
22	כיתת מדע	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0011	לא	-
23	חדר הכנה	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0004	לא	-
24	כיתה ז'	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0035	לא	-
25	כיתה ח'	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0032	לא	-
26	מרחב מוגן ח-2	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0007	לא	-
27	מרחב מוגן חדר הקבצה	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0006	לא	-
28	כיתה ה1	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0035	לא	-
29	קומה ב' מסדרון ארון חשמל קומתי	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0012	לא	-
30	כיתה ה2	יש שהיה רציפה	רקע סלולרי	-	100	0.0037	לא	-

*תוצאות הבדיקה נכונה אך ורק למקום ולזמן המדידה.

4. סיכום ומסקנות:

- בתחום מדידת שדות מגנטים בתדר רשת החשמל (ELF) נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

- בתחום תדרי ה-RF לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

בתחום מדידת שדות מגנטים בתדר רשת החשמל ELF :

- החשיפה המקסימלי באזורים שאינם מיועדים לשהייה ממושכת של אנשים היא 11.03mG, ערך זה עומד בהמלצות של המשרד להג"ס לחשיפה קצרה (פחות מ- 4 שעות יומיות) של 1000 mG (ראה סעיף 7).

- החשיפה המקסימלי באזורים שמיועדים לשהייה ממושכת של אנשים היא 38.58mG, ערך זה נמדד בחדר אחות, ואינו עומד בהמלצות של המשרד להג"ס לחשיפה ממושכת של אנשים.

בתחום תדרי ה-RF :

- בתחום תדרי RF רמות הקרינה המרביות שנמדדו בזמן המדידה בתחומי המגרש $0.003\mu W/cm^2$, רמות אלו אינן חורגות מהמלצות של המשרד להגנת הסביבה לחשיפה ממושכת (10% מהסף בריאותי).

5. המלצות:

- חדר האחות וכיתות הסמוכות: נמצאה חריגה גבוהה
- נראה כי רמות הקרינה הגבוהות נובעות מתקלת תאימות אלקטרומגנטית.
- מומלץ לאתר את מקור הקרינה לפני אכלוס הכיתות.
- ארון החשמל בספריה ומסדרון קומה ב': מומלץ לשמור מרחק של כמטר.

6. תמונות:

קומה ב' מסדרון - צמוד לארון חשמל



ארון החשמל - בכניסה למרחב מוגן



ארון החשמל - בכניסה לספרייה



כיתה א' - מדידה על שולחן תלמיד נוסף - 6.92 מיליגאוס



כיתה א' - מדידה על שולחן תלמיד - 15.73 מיליגאוס



כיתה ג' - מדידה על שולחן תלמיד 10.32 מיליגאוס



7. המלצות כלליות רשת החשמל ELF :

- מומלץ לבצע בדיקת קרינה ELF אחת לשנה.
- מומלץ לשמור על מרחק של 1 מטר ממכשירי חשמל ביתיים.
- מומלץ לשמור על רדיוס של 2 מטר ממכשיר מיקרוגל במהלך השימוש.
- מומלץ לבצע בדיקת קרינה לפני שימוש ראשוני במיטה חשמלית, חימום ריצפתי, סדין חשמלי ובית חכם.
- מומלץ לאחר שינוי יסודי של מתקן חשמל לבצע בדיקת קרינה ELF.
- מומלץ לפני קניית או השכרה של דירה/חנות לבצע בדיקת קרינה.

8. הסבר לתוצאות המדידה רשת סולר RF :

- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו, בתדרים 800-2000MHz היא $400-1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ לפי הנוסחה $f/2$. סף זה אומץ ע"י המשרד להגנת הסביבה כסף בריאותי.
- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על $5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.
- המשרד להגנת הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים ברציפות לאורך זמן כגון בתים, משרדים וכדומה. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי.

9. חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית בתדר ELF רשת החשמל:

המשרד להגנת הסביבה פועל על פי עיקרון הזהירות המונעת, ואחת ממטרותיו העיקריות היא למזער ככל האפשר, באמצעים הטכנולוגיים הקיימים ובעלות סבירה, את חשיפת הציבור לקרינה אלקטרומגנטית ולצמצם את השטח שבו חלות מגבלות בנייה בגלל הקרינה. רמת השדה האופיינית אינה עולה על 0.4 מיליגאוס.

המשרד להגנת הסביבה פועל על פי "עיקרון הזהירות המונעת". אחת ממטרותיו העיקריות היא למזער ככל האפשר, באמצעים הטכנולוגיים הקיימים ובעלות סבירה, את חשיפת הציבור לקרינה אלקטרומגנטית ולצמצם את השטח שבו חלות מגבלות בנייה בגלל החשיפה לקרינה. רמת השדה המגנטי האופיינית אינה עולה על 0.4 מיליגאוס. בשנת 2005 דנה ועדת מומחים בנושא חשיפת הציבור לקרינת שדות מגנטיים מרשת החשמל. בעקבות מסקנות הוועדה, פרסם המשרד להגנת הסביבה [המלצות](#), שמטרתן הפחתה של חשיפה לקרינה מרשת החשמל, זמנית או קבועה, של הציבור בכלל וילדים בפרט, לקרינת שדות מגנטיים מרשת החשמל. המלצות הוועדה התייחסו לחשיפה לערכים ממוצעים של עוצמת קרינת שדה מגנטי מרשת החשמל, הגבוהים מהערכים שהוזכרו בספרות המקצועית כעלולים להגביר את הסיכון לבריאות. נכון להיום, אין תקנות מכוח חוק הקרינה הבלתי מייננת הקובעות סף לעוצמת השדה המגנטי. קיימות המלצות לסף של 1000 מיליגאוס לחשיפה אקוטית קצרת טווח ([חשיפה רגעית](#)). כן קיימת המלצה לתכנון של מתקני חשמל לפי סף לחשיפה ממושכת של 2 מיליגאוס **ממוצעת על פני שנה**, או 4 מיליגאוס **ממוצע ביום** בו החשיפה היא הגבוהה ביותר. בשלב זה מטפלים במתקני חשמל קיימים כאשר בראש סדר העדיפויות עומדים מתקנים הגורמים לחשיפה ממוצעת מעל 4 מיליגאוס.

תחנות השנאה (טרנספורמציה)

תחנות השנאה רבות נבנות בקרבת בתי מגורים. המשרד להגנת הסביבה אינו קובע מיקום של מתקני השנאה, אלא ממליץ לתכנן ולהפעילן בהתאם לעקרונות שקבעה ועדת המומחים. המשרד ממליץ לגורמי תכנון ולחברת החשמל לבצע, לפני הפעלת המתקן, הערכת סיכונים ולחשב רמות השדה המגנטי הצפויות ממתקן השנאה או לבצע מדידות שדה מגנטי עוד לפני אכלוס המבנים. לפניכם קובץ הנחיות תכנוניות לחדרי שנאים.

הקריטריונים למרחק בין מתקני חשמל ובנייני מגורים

מרחקי ההפרדה בין מתקני חשמל ושימושי קרקע רגישים, כמו מגורים, מוסדות חינוך וכו', תלויים במספר רב של גורמים כמו סוג המתקן, הזרם החשמלי שזורם דרכו, גובה שימושי הקרקע ביחס לחוטים שדרכם עובר הזרם, סידור החוטים וכו'. מתקין מתקן החשמל חייב לשמור בין המתקן לקו בניין מרחק שמטרתו למנוע סיכון להתחשמלות ובנוסף לתכנן את המתקן כך שהשדה המגנטי הנוצר סביבו יהיה הנמוך ביותר שהטכנולוגיה הקיימת, בעלות סבירה, מאפשרת.

10. היתרים והנחיות קרינה בלתי מייננת:

המשרד להגנת הסביבה נותן היתרי קרינה מכוח חוק הקרינה הבלתי מייננת. כל מקור קרינה חייב לעמוד בדרישות המקצועיות של המשרד ולא לגרום בתנאי הפעלה מרביים, לחשיפת הציבור לרמות קרינה מעל הרמות המותרות שנקבעו.

על פי חוק הקרינה הבלתי מייננת התשס"ו - 2006, לא יקים אדם מקור קרינה, לא יפעיל מקור קרינה ולא ייתן שירות למדידת קרינה, אלא אם כן בידו היתר הקמה, היתר הפעלה או היתר למתן שירות, לפי העניין, שנתן לו ממונה לפי הוראות חוק זה, ובהתאם לתנאיו.

"היתר הקמה" – בקשת ההיתר צריכה להישלח עוד בשלב התכנוני של מתקן החשמל בליווי חוות דעת וסקר מקיף של האזור המיועד להקמת המתקן לשם קבלת צפי חשיפה של האזורים הסמוכים לשדות מגנטיים ממתקן זה.

"היתר הפעלה" – לאחר קבלת היתר ההקמה והקמת המתקן בפועל והפעלתו יש להגיש בקשה להיתר הפעלה קבוע.

היתרי הקמה והפעלת מתקנים

היתרי הקמה והפעלת מתקנים מתייחסים למקורות קרינה או סוג מסוים של מקורות קרינה קבלת היתר קרינה בלתי מייננת מותנה בכך שמולאו כל התנאים שצוינו בהיתר הקמה, ובאישור הממונה במשרד להגנת הסביבה, אשר בדק ואישר את דוח מדידות הקרינה סביב מקור הקרינה תוקף ההיתרים נקבע בתקנות והוא משתנה בין 5 ל-25 שנים בהתאם לסוג המקור ופרמטרים נוספים.

הערכה של רמות החשיפה לקרינה ומדידות של רמות קרינה סביב מקור קרינה מבוצעות על ידי בעלי היתר למתן שירות בדיקות קרינה בלתי מייננת שקיבלו היתר לכך מהמשרד להגנת הסביבה ובאופן מדגמי על ידי המשרד להגנת הסביבה בעצמו.

בתכנון מתקן חשמל חדש כגון חדר שנאים על מתכנן החשמל, האדריכל ויועץ הקרינה להפעיל שיקול דעת לשם מניעת חשיפת אוכלוסייה או עובדים לרמות שטף מגנטי מעבר ל 2 מיליגאוס ממוצע שנתי (4 מיליגאוס ממוצע בצריכת שיא) ובעמדות עבודה חשיפה של פחות מ 5.2 מיליגאוס חשיפה שנתית ל 8 שעות עבודה.

על פי עיקרון הזהירות המונעת התכנון הטוב ביותר הינו למנוע קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל. באזורי עבודה יש לתכנן כי מקום עבודה שבו עובדים 5 ימים בשבוע, וישנה שהייה רצופה של מעל 4 שעות.

לא ייחשף עובד בעמדה זו לרמת ממוצע שנתית של 5.4mG (מיליגאוס).

11. הגבלת החשיפה לשדה מגנטי במשך החשיפה:

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר על ידי ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה יותר כן גדל השדה המגנטי הנוצר סביב המתקן.

בישראל, כמו במדינות רבות אחרות, לא נקבע עדיין בחקיקה סף מחייב לחשיפה כרונית לשדה מגנטי שמקורו במתקני חשמל. חשיפה כרונית, או חשיפה רצופה וממושכת, מוגדרת כחשיפה של מעל 4 שעות בכל יממה ומעל 5 ימים בשבוע. מגורים, משרדים, מוסדות חינוך, מבני מסחר ותעשייה וכו' נחשבים למקומות בהם החשיפה הינה חשיפה כרונית.

לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהות ממושכת, לצורך מתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל, לצורך פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל וכו' יש לקבוע מדד כמותי. בהתחשב במידע הקיים, בפרקטיקה במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות חשמל במדינות מפותחות, משרדי הבריאות והגנת הסביבה הציעו את הערך של 4mG כסף לממוצע ביממה עם צריכת חשמל אופיינית מרבית.

הערך הזה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2mG והסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

ביום עם צריכת שיא טיפוסית קיים ניצול של 60% מיכולת מערכת החשמל (יש מתקנים בהם האחוז שונה). אם זרם החשמל בזמן המדידה ידוע או נמדד, יש לנרמל את התוצאה של מדידת החשיפה לפי היחס בין הזרם המרבי היכול לעבור דרך המתקן לזרם שעבר בו בזמן המדידה. לא תמיד ניתן למדוד או להעריך את הזרם העובר במתקן בזמן ביצוע מדידה של החשיפה לשדה מגנטי. בהעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הינו מתקן בתוך בניין, הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, כגון מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספיק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה.

יש מקומות בהם החשיפה הינה בהגדרה חשיפה של 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבית. יחד עם זאת יש מקומות בהם החשיפה הינה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כמו מקומות עבודה, אמצעי תחבורה ציבורית ופרטית, אזורי מעבר וכו'. למרות שאין עדות מובהקת לסוג הקשר בין זמן החשיפה להשפעת החשיפה על הבריאות, מוצע לנקוט בעקרון ההיזהרות ולהניח קשר ישיר וליניארי בין משך החשיפה לעצמתה. בהנחה זו ניתן להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה בה הצריכה מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

ההצעה להלן משמשת למידע מנחה תוך הפעלת שיקול דעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל, בכל מקרה לגופו. לדוגמה מומלץ לא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך בהם לומדים ילדים שמתחת לגיל 15. במקרה זה יש לתכנן כך שבכיתות הלימוד הקרינה לא תעלה באף מקום ישיבה על 4mG.

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל שקורן בתדר ELF לזמן של T שעות מידי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה B_w והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה B_0 מכאן נובע שסך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הינה:

$$B_{\text{ממוצע}} = \frac{B_w \cdot T + B_0 \cdot (24 - T)}{24}$$

למרות שהחשיפה של אדם שלא נמצא בסמוך למתקן חשמל אינה עולה לרוב על **0.4 מיליגאוס**, יש לקחת בחשבון שחשיפה זו הינה **1mG** בממוצע. לכן: $B_0 = 1mG$

אם יש מדידה אמינה של קרינת הרקע, וזו עולה על **1mG**, יש להשתמש בתוצאת המדידה. לפי המלצה משותפת של משרדי הבריאות והגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס: $B_{\text{ממוצע}} < 4mG$

לכן, אם ידוע זמן השהיה, בשעות ביממה, בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס,

$$B_w < \frac{72}{T} + 1 \text{ - ל}$$

אם ידועה רמת הקרינה B_w , בעקבות חישוב או בעקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן השהיה

$$T < \frac{72}{B_w - 1} \text{ - ל}$$

בשיקולים אלו ההתייחסות היא לחומרה, מבלי להביא בחשבון את החשיפה הנמוכה בימי המנוחה בסופי השבוע וזאת כדי לקיים את עקרון הזהירות המונעת.

טבלת רמות החשיפה המותרת ביחד לזמן החשיפה – במקומות עבודה עבור הציבור הרחב

חשוב לקחת בחשבון שמחוץ לשעות העבודה החשיפה אינה 0, אלה רמה בסיסית

של **1[mG]** ולכן תחושב החשיפה על פי הנוסחה הבאה **B=72\T+2**

שעות T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B[mG]	72	37	25	19	15.4	13	11.2	10	9	8	7.5	7	6.5	6.1	5.8	5.5	5.2	5	4.7	4.6	4.4	4.2	4.1	4

12. רמות חשיפה מרביות מותרות לקרינה עפ"י המשרד להגנת הסביבה קרינה סלולרית RF:

למידע נוסף ניתן להיכנס לאתר המשרד להגנת הסביבה בלינק המצורף:

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Radiation/Radiation/non-ionising/Documents/radiation%20exposure%20levels%20chart.pdf>

רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה רצופה וממושכת (10% מסף החשיפה הבריאותי)			רמות חשיפה מרביות מותרות (30% מסף החשיפה הבריאותי)			הקרינה הנוצרת ממקור הקרינה תחום התדרים
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)	
-	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	√f 0.00115	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

בתוספת זו –

"צפיפות הספק" – שטף (flux) אנרגיה הנמדד ביחידת השטח מגדרת, במשך יחידת זמן;

"f" – תדר השידור ביחידות המצינות בטור א'.

$$1W/m^2 = 100\mu W/cm^2$$

רשת סלולר	תדרי עבודה	עוצמת הקרינה מרבית מותרת (צפיפות הספק)
סף סביבתי – אזורים מאוכלסים ברציפות (10% מהסף הבריאותי)		
דור 1	800 MHz	40μW/cm ²
דור 2	1800 MHz	90μW/cm ²
דור 3	2100 MHz	100μW/cm ²
סף סביבתי – אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות (30% מהסף הבריאותי)		
דור 1	800 MHz	120μW/cm ²
דור 2	1800 MHz	270μW/cm ²
דור 3	2100 MHz	300μW/cm ²



לייף סייבר פתרונות קרינה בע"מ

Life Saver Radiation Solutions Ltd



תאריך: 02.09.2019
מס' דוח: 2190356

דוח מדידת שדה מגנטי ELF וקרינה אלמ"ג בתחומי תדרי RF (רשת החשמל ורדיו, סלולר) בי"ס בית מרגלית

לכבוד:	ג'ניה נודלמן
חברה:	עיריית נתניה
תפקיד:	-
מספר נייד:	09-8605827/8
כתובת מקום המדידה:	לח"י 2, נתניה
דוא"ל:	genian@netanya.muni.il

1. פרטי הבדיקה:

בהתאם לפנייתך בתאריך 16.09.19 בשעה 11:00 ביצענו בבית ספר בית מרגלית שבכתובת לח"י 2, נתניה, מדידת שדה מגנטי בתדר רשת החשמל (ELF) וקרינה אלמ"ג בתחומי תדרי ב-RF (רדיו, הסלולר).

1.1 פרטי מבצע המדידה:

שם מבצע המדידה:	גל עוז
מספר היתר ELF:	5050-01-4
תוקף היתר ELF:	07.01.2021
מס' היתר RF:	5050-01-6
תוקף היתר RF:	07.11.2023

1.2 פרטי מכשיר המדידה:

שם מכשיר ELF:	TENMARS -TM192
תוקף כיוול המכשיר:	11.01.2020
מס' סידורי:	180500725
טווח תדרי מדידה:	30Hz-2000Hz
שם מכשיר RF:	NARDA EP1891
תוקף כיוול המכשיר:	28.12.2019
מס' סידורי:	G-0106
טווח תדרי מדידה:	3Mhz-18GHz

1.3 אפיון שיטה ומיקום המדידה:

חם ובהיר	תנאי סביבה בזמן המדידה:
50Hz	תחום תדר ELF:
לוחות חשמל, רקע של חלל החדרים	תיאור מקור הקרינה (ELF):
אנטנות סלולר, WIFI, רקע סלולרי	תיאור מקור הקרינה (RF):
ביצוע סריקה איטית בגבהים משתנים בין 30 ס"מ ל-100 ס"מ בדגש על גובה שהייה הרציפה, בסמוך למקורות הקרינה ואזורי שהייה רציפה.	אופן ביצוע המדידה (ELF):
<ul style="list-style-type: none"> ביצוע סריקה כאשר המכשיר מראה את התוצאה הרגעית מדידה ראשונית מס' שניות עד לקבלת תוצאה יציבה ביצוע סריקה איטית בגבהים משתנים, בדגש על גובה שהייה הרציפה, בסמוך למקורות הקרינה ואזורי שהייה רציפה. אם נמדד בין $4-10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ יש לבצע מדידה ממוצעת למשך דקה אם נמדד מעל $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ יש לבצע מדידה ממוצעת למשך 6 דקות אם התקבלה תוצאת מדידה העולה על $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2$, הדו"ח ישלח מיידית למשרד להגנת הסביבה. 	אופן ביצוע המדידה (RF):

2. תוצאות מדידת רמות שדה המגנטי בתדר רשת החשמל ELF:

מס'	נקודת המדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור הקרינה (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	צפיפות השדה המגנטי שנמדדה (mG)	חורג מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	המלצות
1	חדר אחות	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.2	לא	-
2	1א	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.2	לא	-
3	2ד	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.2	לא	-
4	1ד	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.3	לא	-
5	ג	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.3-0.5	לא	-
6	ב	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.2	לא	-
7	חדר הכנה	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.2	לא	-
8	מעבדה	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.2	לא	-
9	ז	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.2	לא	-
10	2ה	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.3-0.4	לא	-
11	1ה	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.2	לא	-
12	ספריה	אין שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	3-4	לא	-
13	ספריה	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	60	100	1-2	לא	-
14	כללי ספריה	יש שהייה רציפה	רקע	-	100	0.1-0.3	לא	-

*תוצאות הבדיקה נכונה אך ורק למקום ולזמן המדידה.

3. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק קרינת RF:

מס'	נקודת המדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור הקרינה (במטר)	גובה המדידה (במטר)	עוצמת הקרינה שנמדדה ($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)	חורג מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	המלצות
1	חדר אחות	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
2	1א	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
3	2ד	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
4	1ד	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
5	ג	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
6	ב	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
7	חדר הכנה	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
8	מעבדה	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
9	ז	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
10	2ה	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
11	1ה	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-
12	כללי ספרייה	יש שהייה רציפה	רקע סלולרי	-	-	0.1-0.2	לא	-

*תוצאות הבדיקה נכונה אך ורק למקום ולזמן המדידה.

4. סיכום ומסקנות:

- בתחום מדידת שדות מגנטים בתדר רשת החשמל (ELF) לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

- בתחום תדרי ה-RF לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

בתחום מדידת שדות מגנטים בתדר רשת החשמל ELF :

- החשיפה המקסימלית באזורים שאינם מיועדים לשהייה ממושכת של אנשים היא 4mG, ערך זה עומד בהמלצות של המשרד להג"ס לחשיפה קצרה (פחות מ- 4 שעות יומיות) של mG 1000 (ראה סעיף 7).

- החשיפה המקסימלית באזורים שמיועדים לשהייה ממושכת של אנשים היא 2mG, ערך זה נמדד בספריה, ועומד בהמלצות של המשרד להג"ס לחשיפה ממושכת של אנשים.

בתחום תדרי ה-RF :

- בתחום תדרי RF רמות הקרינה המרביות שנמדדו בזמן המדידה בתחומי המגרש $0.2\mu W/cm^2$, רמות אלו אינן חורגות מהמלצות של המשרד להגנת הסביבה לחשיפה ממושכת (10% מהסף בריאותי).

5. המלצות:

- אין צורך לנקוט בשום אמצעי היות ואין חריגות מהמלצות של המשרד להגנת הסביבה.

6. המלצות כלליות רשת החשמל ELF :

- מומלץ לבצע בדיקת קרינה ELF אחת לשנה.
- מומלץ לשמור על מרחק של 1 מטר ממכשירי חשמל ביתיים.
- מומלץ לשמור על רדיוס של 2 מטר ממכשיר מיקרוגל במהלך השימוש.
- מומלץ לבצע בדיקת קרינה לפני שימוש ראשוני במיטה חשמלית, חימום ריצפתי, סדין חשמלי ובית חכם.
- מומלץ לאחר שינוי יסודי של מתקן חשמל לבצע בדיקת קרינה ELF.
- מומלץ לפני קניית או השכרה של דירה/חנות לבצע בדיקת קרינה.

7. הסבר לתוצאות המדידה רשת סלולר RF :

- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו, בתדרים 800-2000MHz היא $400-1000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ לפי הנוסחה $f/2$. סף זה אומץ ע"י המשרד להגנת הסביבה כסף בריאותי.
- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על $5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$.
- המשרד להגנת הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים ברציפות לאורך זמן כגון בתים, משרדים וכדומה. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי.

8. חשיפה לקרינה אלקטרומגנטית בתדר ELF רשת החשמל:

המשרד להגנת הסביבה פועל על פי עיקרון הזהירות המונעת, ואחת ממטרותיו העיקריות היא למזער ככל האפשר, באמצעים הטכנולוגיים הקיימים ובעלות סבירה, את חשיפת הציבור לקרינה אלקטרומגנטית ולצמצם את השטח שבו חלות מגבלות בנייה בגלל הקרינה. רמת השדה האופיינית אינה עולה על 0.4 מיליגאוס.

המשרד להגנת הסביבה פועל על פי "עיקרון הזהירות המונעת". אחת ממטרותיו העיקריות היא למזער ככל האפשר, באמצעים הטכנולוגיים הקיימים ובעלות סבירה, את חשיפת הציבור לקרינה אלקטרומגנטית ולצמצם את השטח שבו חלות מגבלות בנייה בגלל החשיפה לקרינה. רמת השדה המגנטי האופיינית אינה עולה על 0.4 מיליגאוס. בשנת 2005 דנה ועדת מומחים בנושא חשיפת הציבור לקרינת שדות מגנטיים מרשת החשמל. בעקבות מסקנות הוועדה, פרסם המשרד להגנת הסביבה [המלצות](#), שמטרתן הפחתה של חשיפה לקרינה מרשת החשמל, זמנית או קבועה, של הציבור בכלל וילדים בפרט, לקרינת שדות מגנטיים מרשת החשמל. המלצות הוועדה התייחסו לחשיפה לערכים ממוצעים של עוצמת קרינת שדה מגנטי מרשת החשמל, הגבוהים מהערכים שהוזכרו בספרות המקצועית כעלולים להגביר את הסיכון לבריאות. נכון להיום, אין תקנות מכוח חוק הקרינה הבלתי מייננת הקובעות סף לעוצמת השדה המגנטי. קיימות המלצות לסף של 1000 מיליגאוס לחשיפה אקוטית קצרת טווח ([חשיפה רגעית](#)). כן קיימת המלצה לתכנון של מתקני חשמל לפי סף לחשיפה ממושכת של 2 מיליגאוס **ממוצעת על פני שנה**, או 4 מיליגאוס **ממוצע ביום** בו החשיפה היא הגבוהה ביותר. בשלב זה מטפלים במתקני חשמל קיימים כאשר בראש סדר העדיפויות עומדים מתקנים הגורמים לחשיפה ממוצעת מעל 4 מיליגאוס.

תחנות השנאה (טרנספורמציה)

תחנות השנאה רבות נבנות בקרבת בתי מגורים. המשרד להגנת הסביבה אינו קובע מיקום של מתקני השנאה, אלא ממליץ לתכנן ולהפעילן בהתאם לעקרונות שקבעה ועדת המומחים. המשרד ממליץ לגורמי תכנון ולחברת החשמל לבצע, לפני הפעלת המתקן, הערכת סיכונים ולחשב רמות השדה המגנטי הצפויות ממתקן השנאה או לבצע מדידות שדה מגנטי עוד לפני אכלוס המבנים. לפניכם קובץ הנחיות תכנוניות לחדרי שנאים.

הקריטריונים למרחק בין מתקני חשמל ובנייני מגורים

מרחקי ההפרדה בין מתקני חשמל ושימושי קרקע רגישים, כמו מגורים, מוסדות חינוך וכו', תלויים במספר רב של גורמים כמו סוג המתקן, הזרם החשמלי שזורם דרכו, גובה שימושי הקרקע ביחס לחוטים שדרכם עובר הזרם, סידור החוטים וכו'. מתקין מתקן החשמל חייב לשמור בין המתקן לקו בניין מרחק שמטרתו למנוע סיכון להתחשמלות ובנוסף לתכנן את המתקן כך שהשדה המגנטי הנוצר סביבו יהיה הנמוך ביותר שהטכנולוגיה הקיימת, בעלות סבירה, מאפשרת.

9. היתרים והנחיות קרינה בלתי מייננת:

המשרד להגנת הסביבה נותן היתרי קרינה מכוח חוק הקרינה הבלתי מייננת. כל מקור קרינה חייב לעמוד בדרישות המקצועיות של המשרד ולא לגרום בתנאי הפעלה מרביים, לחשיפת הציבור לרמות קרינה מעל הרמות המותרות שנקבעו.

על פי חוק הקרינה הבלתי מייננת התשס"ו - 2006, לא יקים אדם מקור קרינה, לא יפעיל מקור קרינה ולא ייתן שירות למדידת קרינה, אלא אם כן בידו היתר הקמה, היתר הפעלה או היתר למתן שירות, לפי העניין, שנתן לו ממונה לפי הוראות חוק זה, ובהתאם לתנאיו.

"היתר הקמה" – בקשת ההיתר צריכה להישלח עוד בשלב התכנוני של מתקן החשמל בליווי חוות דעת וסקר מקיף של האזור המיועד להקמת המתקן לשם קבלת צפי חשיפה של האזורים הסמוכים לשדות מגנטיים ממתקן זה.

"היתר הפעלה" – לאחר קבלת היתר ההקמה והקמת המתקן בפועל והפעלתו יש להגיש בקשה להיתר הפעלה קבוע.

היתרי הקמה והפעלת מתקנים

היתרי הקמה והפעלת מתקנים מתייחסים למקורות קרינה או סוג מסוים של מקורות קרינה קבלת היתר קרינה בלתי מייננת מותנה בכך שמולאו כל התנאים שצוינו בהיתר הקמה, ובאישור הממונה במשרד להגנת הסביבה, אשר בדק ואישר את דוח מדידות הקרינה סביב מקור הקרינה תוקף ההיתרים נקבע בתקנות והוא משתנה בין 5 ל-25 שנים בהתאם לסוג המקור ופרמטרים נוספים.

הערכה של רמות החשיפה לקרינה ומדידות של רמות קרינה סביב מקור קרינה מבוצעות על ידי בעלי היתר למתן שירות בדיקות קרינה בלתי מייננת שקיבלו היתר לכך מהמשרד להגנת הסביבה ובאופן מדגמי על ידי המשרד להגנת הסביבה בעצמו.

בתכנון מתקן חשמל חדש כגון חדר שנאים על מתכנן החשמל, האדריכל ויועץ הקרינה להפעיל שיקול דעת לשם מניעת חשיפת אוכלוסייה או עובדים לרמות שטף מגנטי מעבר ל 2 מיליגאוס ממוצע שנתי (4 מיליגאוס ממוצע בצריכת שיא) ובעמדות עבודה חשיפה של פחות מ 5.2 מיליגאוס חשיפה שנתית ל 8 שעות עבודה.

על פי עיקרון הזהירות המונעת התכנון הטוב ביותר הינו למנוע קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל. באזורי עבודה יש לתכנן כי מקום עבודה שבו עובדים 5 ימים בשבוע, וישנה שהייה רצופה של מעל 4 שעות.

לא ייחשף עובד בעמדה זו לרמת ממוצע שנתית של 5.4mG (מיליגאוס).

10. הגבלת החשיפה לשדה מגנטי במשך החשיפה:

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר על ידי ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה יותר כן גדל השדה המגנטי הנוצר סביב המתקן.

בישראל, כמו במדינות רבות אחרות, לא נקבע עדיין בחקיקה סף מחייב לחשיפה כרונית לשדה מגנטי שמקורו במתקני חשמל. חשיפה כרונית, או חשיפה רצופה וממושכת, מוגדרת כחשיפה של מעל 4 שעות בכל יממה ומעל 5 ימים בשבוע. מגורים, משרדים, מוסדות חינוך, מבני מסחר ותעשייה וכו' נחשבים למקומות בהם החשיפה הינה חשיפה כרונית.

לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהות ממושכת, לצורך מתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל, לצורך פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל וכו' יש לקבוע מדד כמותי. בהתחשב במידע הקיים, בפרקטיקה במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות חשמל במדינות מפותחות, משרדי הבריאות והגנת הסביבה הציעו את הערך של $4mG$ כסף לממוצע ביממה עם צריכת חשמל אופיינית מרבית.

הערך הזה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על $2mG$ והסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

ביום עם צריכת שיא טיפוסית קיים ניצול של 60% מיכולת מערכת החשמל (יש מתקנים בהם האחוז שונה). אם זרם החשמל בזמן המדידה ידוע או נמדד, יש לנרמל את התוצאה של מדידת החשיפה לפי היחס בין הזרם המרבי היכול לעבור דרך המתקן לזרם שעבר בו בזמן המדידה. לא תמיד ניתן למדוד או להעריך את הזרם העובר במתקן בזמן ביצוע מדידה של החשיפה לשדה מגנטי. בהעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הינו מתקן בתוך בניין, הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, כגון מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספיק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה.

יש מקומות בהם החשיפה הינה בהגדרה חשיפה של 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבית. יחד עם זאת יש מקומות בהם החשיפה הינה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כמו מקומות עבודה, אמצעי תחבורה ציבורית ופרטית, אזורי מעבר וכו'. למרות שאין עדות מובהקת לסוג הקשר בין זמן החשיפה להשפעת החשיפה על הבריאות, מוצע לנקוט בעקרון ההיזהרות ולהניח קשר ישיר וליניארי בין משך החשיפה לעצמתה. בהנחה זו ניתן להשתמש במדד של $4mG$ בממוצע ביממה בה הצריכה מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

הצעה להלן משמשת למידע מנחה תוך הפעלת שיקול דעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל, בכל מקרה לגופו. לדוגמה מומלץ לא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך בהם לומדים ילדים שמתחת לגיל 15. במקרה זה יש לתכנן כך שבכיתות הלימוד הקרינה לא תעלה באף מקום ישיבה על $4mG$.

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל שקורן בתדר ELF לזמן של T שעות מידי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה B_w והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה B_0 מכאן נובע שסך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הינה:

$$B_{\text{ממוצע}} = \frac{B_w \cdot T + B_0 \cdot (24 - T)}{24}$$

למרות שהחשיפה של אדם שלא נמצא בסמוך למתקן חשמל אינה עולה לרוב על **0.4 מיליגאוס**, יש לקחת בחשבון שחשיפה זו הינה **1mG** בממוצע. לכן: $B_0 = 1mG$

אם יש מדידה אמינה של קרינת הרקע, וזו עולה על **1mG**, יש להשתמש בתוצאת המדידה. לפי המלצה משותפת של משרדי הבריאות והגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס: $B_{\text{ממוצע}} < 4mG$

לכן, אם ידוע זמן השהיה, בשעות ביממה, בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס,

$$B_w < \frac{72}{T} + 1 \text{ - ל}$$

אם ידועה רמת הקרינה B_w , בעקבות חישוב או בעקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן השהיה

$$T < \frac{72}{B_w - 1} \text{ - ל}$$

בשיקולים אלו ההתייחסות היא לחומרה, מבלי להביא בחשבון את החשיפה הנמוכה בימי המנוחה בסופי השבוע וזאת כדי לקיים את עקרון הזהירות המונעת.

טבלת רמות החשיפה המותרת ביחד לזמן החשיפה – במקומות עבודה עבור הציבור הרחב

חשוב לקחת בחשבון שמחוץ לשעות העבודה החשיפה אינה 0, אלה רמה בסיסית

של **1[mG]** ולכן תחושב החשיפה על פי הנוסחה הבאה **B=72\T+2**

שעות T	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
B[mG]	72	37	25	19	15.4	13	11.2	10	9	8	7.5	7	6.5	6.1	5.8	5.5	5.2	5	4.7	4.6	4.4	4.2	4.1	4

11. רמות חשיפה מרביות מותרות לקרינה עפ"י המשרד להגנת הסביבה קרינה סלולרית RF:

למידע נוסף ניתן להיכנס לאתר המשרד להגנת הסביבה בלינק המצורף:

<http://www.sviva.gov.il/subjectsEnv/Radiation/Radiation/non-ionising/Documents/radiation%20exposure%20levels%20chart.pdf>

רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה רצופה וממושכת (10% מסף החשיפה הבריאותי)			רמות חשיפה מרביות מותרות (30% מסף החשיפה הבריאותי)			הקרינה הנוצרת ממקור הקרינה תחום התדרים
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)	
-	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	√f 0.00115	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

בתוספת זו –

"צפיפות הספק" – שטף (flux) אנרגיה הנמדד ביחידת השטח מגדרת, במשך יחידת זמן;

"f" – תדר השידור ביחידות המצינות בטור א'.

$$1W/m^2 = 100\mu W/cm^2$$

רשת סלולר	תדרי עבודה	עוצמת הקרינה מרבית מותרת (צפיפות הספק)
סף סביבתי – אזורים מאוכלסים ברציפות (10% מהסף הבריאותי)		
דור 1	800 MHz	40μW/cm ²
דור 2	1800 MHz	90μW/cm ²
דור 3	2100 MHz	100μW/cm ²
סף סביבתי – אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות (30% מהסף הבריאותי)		
דור 1	800 MHz	120μW/cm ²
דור 2	1800 MHz	270μW/cm ²
דור 3	2100 MHz	300μW/cm ²