



09/08/2016

לכבוד : מנחם אהרונוב

שלום רב,

**הנדון: דו"ח מדידת קרינה בלתי מייננת בתחום תדרי החשמל (ELF)  
ובתחום תדרי הרדיו סלולר (RF)**

מספר מוסד: 338392  
שם מוסד: חטיבה חדשה

**1. פרטי מזמין הבדיקה:**

שם המבקש	מנחם אהרונוב
תאריך הבקשה	2/05/2016
כתובת	הרוקמים 26 חולון
טלפון	054-4220183
דואר אלקטרוני	menachema@taldor.co.il
תאריך ביצוע המדידות	13/07/2016
כתובת מקום המדידות	שכ שער הגיא 5, יקנעם עילית
סוג המדידות	<ul style="list-style-type: none"><li>• מדידות רמה של צפיפות שטף שדה מגנטי בתחום תדרי ELF.</li><li>• מדידות רמה של צפיפות הספק רשת אלחוטית וסלולר בתחום תדרי RF.</li></ul>

**2. פרטי מבצע המדידות:**

שם מבצע המדידה	ציון מרציאנו
מס' היתר ELF	2060-13-4
תוקף היתר ELF	13/01/2021
מס' היתר RF	2060-13-6
תוקף היתר RF	13/01/2021



09/08/2016

### 3. פרטי מכשיר המדידה:

Magnetic field Strength Meter : TENMARS Model: TM - 192 s/n: 1150701155 Frequency range : 30Hz-2000Hz Sensitivity : 0.01 mG	מכשיר ELF תוצרת חברת TENMARS דגם: TM - 192
16/05/2017	תוקף הכיול של המכשיר
Electromagnetic field Strength Meter : MRC, Model: TES-593 s/n: 140905079	Mכשיר RF תוצרת חברת MRC דגם: TES-593
Electric field probe Model: MRC TES-593 s/n: 160306374 Frequency range : 10MHz-8GHz Sensitivity : 20mV/m	חיישן תוצרת חברה: MRC
16/05/2017	תוקף הכיול של המכשיר

### 4. אפיון שיטה ומיקום המדידה

במוסד חינוכי חטיבה חדשה מבנה בעל 3 קומות ועוד מבנה בעל 2 קומות	תיאור מקום המדידה
המדידות בוצעו בכיתות, משרדים וחצר. מזג האוויר נעים ובהיר.	תנאי ביצוע מדידות
רשת חשמל פנימית של המבנה.	תיאור מקור שדה ELF
רשת הסלולר החיצונית. רשת אינטרנט פנימית.	תיאור מקור שדה RF
המדידות התבצעו בשעה: 9:00, בסריקה איטית בגובה משתנה 0.3-1.8 מ' מעל פני הקרקע.	תהליך המדידה



09/08/2016

## **5. תקציר כללי**

1. מטרת הבדיקה היא לבדוק את רמות הקרינה בשטח בית הספר ביחס לרמות החשיפה המותרות על יד המשרד להגנת הסביבה.
2. הבדיקות בוצעו בתחום RF ו-ELF.
  - דוגמא למקורות קרינה ל-RF הינם: אינטרנט אלחוטי, אנטנות סלולריות, מיקרוגל, רדיו ועוד.
  - דוגמא למקורות קרינה ל-ELF הינם: מכשירי חשמל, קווי מתח, ארונות חשמל, ספקי מתח, שנאים ועוד.
3. לצורך הבדיקה הופעלו מכשירי חשמל עיקריים כגון : מזגנים מחשבים וכו'.
4. תוצאות המדידה ינורמלו לעומס מירבי על פי נספח ב'.
5. המדידות בוצעו בליווי מזמין הבדיקה ונציגיו בשטח בית הספר.
6. אזור בו מתקיימת שהייה מעל 4 שעות ביממה 5 ימים בשבוע יוגדר כאזור שהייה רצופה וממושכת.

09/08/2016

## 6. סיכום תוצאות

סיכום תוצאות ELF שנמדדו:

- **רמת הקרינה הנמדדת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור שהייה רצופה:**  
1.59 [mG] רמה זו נמדדה ב חדר 1105 במרחק של 1 מ' מהקיר ובגובה 1 מ' מהרצפה.
- **רמת הקרינה הנמדדת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור שהייה לא רצופה:**  
6.98[mG] רמה זו נמדדה ליד לוח חשמל ליד חדר 1105 במרחק של 0.5 מ' מהארון ובגובה 1 מ' מהרצפה.

סיכום תוצאות ELF מנורמל:

- **רמת הקרינה המנורמלת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור שהייה רצופה:**  
1.9 [mG] רמה זו נמדדה ב חדר 1105 במרחק של 1 מ' מהקיר ובגובה 1 מ' מהרצפה.
- **רמת הקרינה המנורמלת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור שהייה לא רצופה:**  
8.4[mG] רמה זו נמדדה ליד לוח חשמל ליד חדר 1105 במרחק של 0.5 מ' מהארון ובגובה 1 מ' מהרצפה.

סיכום תוצאות RF:

- **רמת הקרינה הנמדדת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור שהייה רצופה:**  
 $0.205 \mu W/cm^2$  שהם 0.05% מהסך הבריאותי במשרדי הנהלה.
- **רמת הקרינה הנמדדת הגבוהה ביותר ותיאור הנקודה באזור שהייה לא רצופה:**  
 $0.192 \mu W/cm^2$  שהם 0.05% מהסך הבריאותי בחצר.

09/08/2016

**7. תוצאות מדידת רמות שדה מגנטי ELF:**

מס'	תיאור נקודת המדידה	תיאור מקור הקרינה העיקרי	אכלוס	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי [M]	גובה נקודת המדידה [M]	צפיפות השטף המגנטי הנמדדת [mG]	צפיפות השטף המגנטי לאחר הנרמול [mG]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	חדר 1101	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.18	0.22	לא	-
2	חדר 1102	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.25	0.30	לא	-
3	חדר 1103	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.31	0.37	לא	-
4	חדר 1104	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.19	0.23	לא	-
5	חדר 1110	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.25	0.30	לא	-
6	חדר 1106	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.31	0.37	לא	-
7	חדר 1105	לוח חשמל	ברציפות	1	1	1.59	1.91	לא	-
8	לוח חשמל ליד חדר 1105	לוח חשמל	לא ברציפות	0.5	1	6.98	8.38	לא	לא מומלץ לשהייה ברציפות
9	לוח חשמל ליד חדר 1105	לוח חשמל	ברציפות	1	1	3.11	3.73	לא	-
10	חדר 1107	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.41	0.49	לא	-
11	חדר 1108	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.33	0.40	לא	-
12	חדר 1109	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.28	0.34	לא	-
13	חדר 1210	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.18	0.22	לא	-
14	חדר 1209	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.31	0.37	לא	-
15	חדר 1207	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.25	0.30	לא	-
16	חדר 1206	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.35	0.42	לא	-
17	ארון חשמל ליד חדר 1206	ארון חשמל	לא ברציפות	0.3	1	1.84	2.21	לא	-
18	חדר 1205	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.25	0.30	לא	-
19	חדר 1204	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.58	0.70	לא	-
20	חדר 1203	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.25	0.30	לא	-
21	חדר 1201	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.31	0.37	לא	-
22	חדר 1202	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.25	0.30	לא	-
23	חדר 1310	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.35	0.42	לא	-
24	חדר 1309	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.28	0.34	לא	-
25	חדר 1308	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.31	0.37	לא	-
26	חדר 1307	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.28	0.34	לא	-
27	חדר 1306	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.33	0.40	לא	-
28	ארון חשמל ליד חדר 1306	ארון חשמל	לא ברציפות	0.3	1	2.51	3.01	לא	-
29	חדר 1311	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.28	0.34	לא	-
30	חדר 1305	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.33	0.40	לא	-
31	חדר 1304	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.25	0.30	לא	-
32	חדר 1303	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.15	0.18	לא	-
33	חדר 1302	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.18	0.22	לא	-
34	חדר 1301	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.22	0.26	לא	-
35	חדר 1211	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.14	0.17	לא	-
36	חדר מורים	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.18	0.22	לא	-
37	חדר 203	רמות רקע	ברציפות	-	1	0.38	0.46	לא	-

14 Hamelacha St,  
 Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin  
 Israel 48091  
 T:+972-3-9032990  
 F:+972-3-9032989  
 Email: sales@rfcell.com



09/08/2016

-	לא	0.37	0.31	1	-	ברציפות	רמות רקע	משרדי הנהלה	38
לא מומלץ לשהייה ברציפות	לא	7.04	5.87	1	0.3	לא ברציפות	לוח חשמל	לוח חשמל ליד משרדי הנהלה	39
-	לא	2.35	1.96	1	1	לא ברציפות	לוח חשמל	לוח חשמל ליד משרדי הנהלה	40
-	לא	0.73	0.44	1	-	לא ברציפות	רמות רקע	חצר	41

\* תוצאות המדידות נכונות למקום וזמן המדידה.  
 \* לא נמצאו ערכים החורגים מסף החשיפה הרגעי המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.  
 \* מקדם הנרמול במקורות קרינה פנימיים-1.2 ובמקורות קרינה חיצוניים-1.67.



09/08/2016

**8. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק RF:**

מס'	תיאור מקום המדידה	אכלוס	עוצמת הקרינה הנמדדת [ $\mu W/cm^2$ ]	אחוז מסך הבריאותי	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?
1	חדר 1101	ברציפות	0.161	0.038	לא
2	חדר 1102	ברציפות	0.178	0.042	לא
3	חדר 1103	ברציפות	0.149	0.035	לא
4	חדר 1104	ברציפות	0.134	0.031	לא
5	חדר 1110	ברציפות	0.141	0.033	לא
6	חדר 1106	ברציפות	0.178	0.042	לא
7	חדר 1105	ברציפות	0.149	0.035	לא
8	חדר 1107	ברציפות	0.157	0.037	לא
9	חדר 1108	ברציפות	0.141	0.033	לא
10	חדר 1109	ברציפות	0.192	0.045	לא
11	חדר 1210	ברציפות	0.178	0.042	לא
12	חדר 1209	ברציפות	0.123	0.029	לא
13	חדר 1207	ברציפות	0.138	0.032	לא
14	חדר 1206	ברציפות	0.141	0.033	לא
15	חדר 1205	ברציפות	0.112	0.026	לא
16	חדר 1204	ברציפות	0.157	0.037	לא
17	חדר 1203	ברציפות	0.161	0.038	לא
18	חדר 1201	ברציפות	0.149	0.035	לא
19	חדר 1202	ברציפות	0.178	0.042	לא
20	חדר 1310	ברציפות	0.183	0.043	לא
21	חדר 1309	ברציפות	0.014	0.003	לא
22	חדר 1308	ברציפות	0.149	0.035	לא
23	חדר 1307	ברציפות	0.178	0.042	לא
24	חדר 1306	ברציפות	0.192	0.045	לא
25	חדר 1311	ברציפות	0.014	0.003	לא
26	חדר 1305	ברציפות	0.145	0.034	לא
27	חדר 1304	ברציפות	0.134	0.031	לא
28	חדר 1303	ברציפות	0.153	0.036	לא
29	חדר 1302	ברציפות	0.138	0.032	לא
30	חדר 1301	ברציפות	0.161	0.038	לא
31	חדר 1211	ברציפות	0.178	0.042	לא
32	חדר מורים	ברציפות	0.178	0.042	לא
33	חדר 203	ברציפות	0.149	0.035	לא
34	משרדי הנהלה	ברציפות	0.205	0.048	לא
35	חצר	לא ברציפות	0.192	0.045	לא

\* תוצאות המדידות נכונות למקום וזמן המדידה.  
 \* לא נמצאו חריגות מסך החשיפה ממולץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

14 Hamelacha St,  
Afek Ind. Park, Rosh Ha'ayin  
Israel 48091  
T:+972-3-9032990  
F:+972-3-9032989  
Email: sales@rfcell.com



09/08/2016

## 9. תמונות ונספחים

### תמונה 1: תמונת המוסד





09/08/2016

### **נספח א' - הסבר לתוצאות המדידה ELF**

- סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר ע"י ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה יותר כן גדל השדה המגנטי הנוצר סביב המתקן.
- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה הרגעית המרבית המותרת של בני-אדם לשדה מגנטי משתנה בתדר 50 הרץ, הינה 1000 מיליגאוס (mG).
- 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 וכדומה נחשבים מקומות שהחשיפה בקרבם היא חשיפה כרונית.
- יש מקומות שהחשיפה בהם היא בהגדרה חשיפה על פני 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבית. עם זאת, יש מקומות שהחשיפה בהם היא מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כמו מקומות עבודה, אמצעי תחבורה ציבורית ופרטית, איזורי מעבר וכו'. למרות שאין עדות מובהקת לסוג הקשר בין זמן החשיפה להשפעת החשיפה על הבריאות, מוצע לנקוט את עיקרון הזהירות המונעת ולהניח שקיים קשר ישיר וליניארי בין משך החשיפה לעוצמתה. בהנחה זו ניתן להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה בה הצריכה מירבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.
- באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה: [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)

09/08/2016

## נספח ב'

### הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות 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 וכדומה נחשבים מקומות שהחשיפה בקרבם היא 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 ובסף הקרינה שחברות החשמל במדינות המפותחות מתחייבות לו באופן וולונטרי, הציעו משרדי הבריאות והגנת הסביבה את הערך של 4 mG כסף לממוצע ביממה בתנאים של צריכת חשמל אופיינית מרבית.

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

**ביום של צריכת שיא טיפוסית קיים ניצול של 60% מיכולת מערכת החשמל (יש מתקנים שהאחוז בהם 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 אפשר למדוד או להעריך את הזרם העובר במתקן בזמן ביצוע מדידה של החשיפה לשדה מגנטי. בהעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הוא מתקן בתוך בניין, הפעלת כל מתקני החשמל העיקריים בבניין, כגון מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספיק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה.

יש מקומות שהחשיפה בהם היא בהגדרה חשיפה על פני 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבית. עם זאת, יש מקומות שהחשיפה בהם היא 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 את עקרון הזהירות המונעת ולהניח שקיים 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 מידע 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 שלומדים בהם ילדים מתחת לגיל 15. במקרה זה יש לתכנן כך שבכיתות הלימוד הקרינה לא תעלה באף מקום ישיבה על 4 מיליגאוס.

09/08/2016

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל זמן של T שעות מידי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה  $B_{\pi}$  והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה  $B_0$  סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הינה:

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

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:

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:

$$B_0 = 1mG \quad B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

לכן, אם ידוע זמן שהיה, בשעות ביממה, בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_{\pi} < \frac{72}{T} + 1$$

אם ידועה רמת הקרינה  $B_W$ , בעקבות חישוב או בעקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן שהיה ל:

$$T < \frac{72}{B_{\pi} - 1}$$

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

09/08/2016

**נספח ג' - טבלה המייצגת את רמת החשיפה המומלצת ביחס לזמן החשיפה ליום העמוס בשנה:**

מניחים שקרינת שהחשיפה של אדם שלא נמצא בסמוך למתקן חשמל אינה עולה לרוב על 1[mG], ולפיכך תחושב רמת החשיפה המותרת B[mG] במדידה בצריכה מרבית (או לאחר נרמול) בתלות זמן החשיפה T כממוצע יומי לפי הנוסחה הבאה :

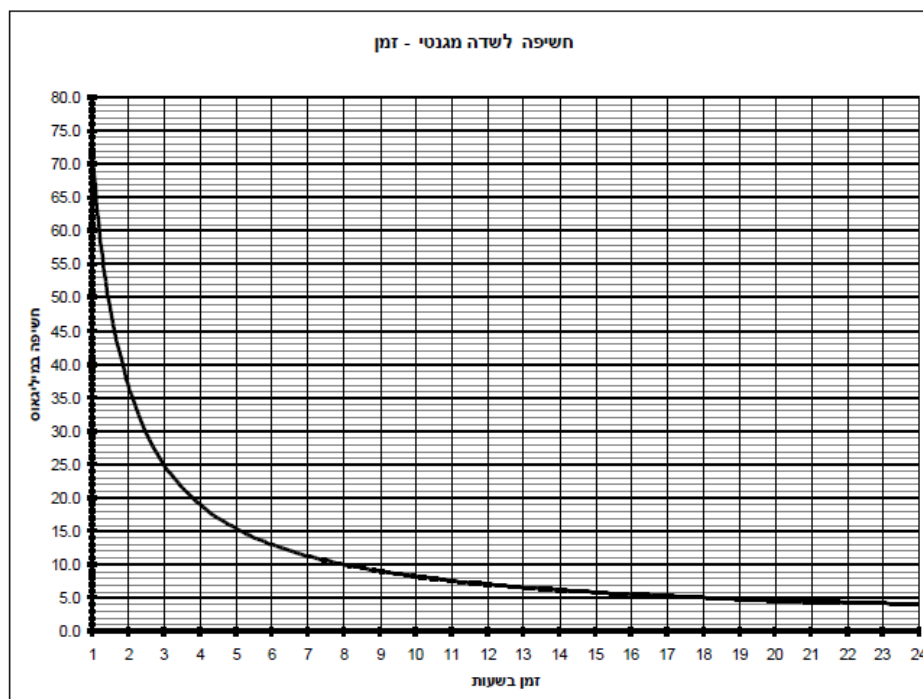
$$B=(72/T)+1 \rightarrow T=72/(B-1)$$

שעות חשיפה מותרות T	1	2	3	4	5	6	7	8	12	24
רמת חשיפה מותרת [mG]	73	37	25	19	15.4	13	11.3	10	7	4

**המלצות המשרד להגנת הסביבה ליום העמוס בשנה:**

- א. רמה ממוצעת של 4mG בחשיפה רציפה לאורך 24 שעות ביממה.
- ב. רמה ממוצעת של 5.5mG בחשיפה רציפה לאורך 16 שעות ביממה.
- ג. רמה ממוצעת של 7mG בחשיפה רציפה לאורך 12 שעות ביממה.
- ד. רמה ממוצעת של 8.2mG בחשיפה רציפה לאורך 10 שעות ביממה.
- ה. רמה ממוצעת של 10mG בחשיפה רציפה לאורך 8 שעות ביממה.

• טבלת רמת חשיפה מותרות ביחס לזמן החשיפה:



ערכים אלו הינם בסיס בקביעת הצורך לטפל בהפחתת החשיפה סביב מתקנים קיימים. אזהרה: אין להשתמש בנוסחאות אלו עבור זמן שהיה נמוך משעה ביממה ועבור חשיפה של פחות מ-1 מיליגאוס.

09/08/2016

### **נספח ד - הסבר לתוצאות המדידה RF**

- ארגון הבריאות העולמי (WHO) אימץ את המלצות הוועדה הבינלאומית לקרינה לא מייננת – International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection – ICNIRP – וקבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני-אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו הינה:
  - א. בתחומי התקשורת הסלולארית (תחום 850MHz) ערך הסף  $0.45 \text{ mW/cm}^2$  ( $450 \mu\text{W/cm}^2$ ).
  - ב. בתחומי התקשורת הסלולארית (תחום 1800MHz) ערך הסף  $0.912 \text{ mW/cm}^2$  ( $912 \mu\text{W/cm}^2$ ).
  - ג. בתחומי התקשורת הסלולארית ורשת אלחוטית (מעל 2000MHz) ערך הסף  $1 \text{ mW/cm}^2$  ( $1000 \mu\text{W/cm}^2$ ).
- מטעמי זהירות יתר, באתר שבו ישנם שידורים ממקורות רבים, מקובל להניח את ערך הסף המחמיר (הנמוך ביותר), דהיינו  $0.45 \text{ mW/cm}^2$  ( $450 \mu\text{W/cm}^2$ ).
- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על 5 מיקרו ואט לסמ"ר.
- המשרד לאיכות הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'. סף זה עומד על 10% מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי. לגבי אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות לאורך זמן הסף הסביבתי הינו 30% מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי.

באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא  
באתר האינטרנט של המשרד לאיכות הסביבה: [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)



09/08/2016

**נספח ה' - טבלת רמות החשיפה בהתאם לתדר על פי ICNIRP (בריאותי) וסף המשרד להגנת הסביבה (סביבתי)**

סף חשיפה סביבתי			סף חשיפה בריאותי			תחום תדר
צפיפות הספק	שדה מגנטי	שדה חשמלי	צפיפות הספק	שדה מגנטי	שדה חשמלי	
(W/m <sup>2</sup> )	(A/m)	(V/m)	(W/m <sup>2</sup> )	(A/m)	(V/m)	
-	0.5	25/f	-	5	250/f	800Hz – 3KHz
-	0.5	8.7	-	5	87	3KHz – 150KHz
-	0.073/f	8.7	-	0.73/f	87	150KHz – 1MHz
-	0.073/f	8.7/√f	-	0.73/f	87/√f	1MHz – 10MHz*
0.2	0.023	8.7	2	0.073	27.5	10MHz – 400MHz**
f/2000	0.00117X√f	0.435X√f	f/200	0.0037X√f	1.375X√f	400Mhz– 2GHz***
1	0.052	19.4	10	0.16	61	2GHz– 300GHz****

f – מציין תדר.
* בתחום תדרים זה נכללים תדרי תחנות הרדיו AM.
** בתחום תדרים זה נכללים תדרי תחנות הרדיו FM.
*** בתחום תדרים זה נכללים תדרי הדור הראשון והשני של התקשורת הסלולארית
**** בתחום תדר זה נכללים תדרי הדור השלישי של התקשורת הסלולארית, שידורי מכ"מים ושידורי לוויינים.



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

לכבוד:  
חברת טלדור  
לידי מנחם אהרונוב  
רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה

שלום רב,

**הנדון: דו"ח מדידת צפיפות שטף השדה המגנטי בתדרי ELF (רשת חשמל)  
ורמת צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתדרי RF**

בהתאם לפנייתך, בתאריך 28.04.15 ביצענו במקיף ע"ש יגאל אלון סמל מוסד: 270140 שבכתובת שד' יצחק רבין 4, נצרת עילית, מדידת שדות מגנטיים בתחום ELF וקרינה אלמ"ג בתחומי הרדיו והסלולר RF.

להלן, פירוט הבדיקות שבוצעו, תוצאות המדידות וסיכום הנתונים שהתקבלו.

**1. פרטי מזמין הבדיקה:**

שם המבקש	חברת טלדור לידי מנחם אהרונוב רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה
כתובת	אפעל 3, פתח תקווה
טלפון	03-7762925
דואר אלקטרוני	menachema@taldor.co.il
נייד	054-4220183
כתובת מקום המדידות	מקיף ע"ש יגאל אלון- שד' יצחק רבין 4, נצרת עילית
סוג המדידות	<ul style="list-style-type: none"> <li>מדידות רמה של צפיפות שטף שדה מגנטי בתחום תדרי ELF</li> <li>מדידות רמה של צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתחום תדרי RF</li> </ul>

**2. פרטי מבצע המדידות:**

שם מבצע המדידה	אוסמה אל שופרה
מס' היתר ELF	5090-01-4
תוקף היתר ELF	02.12.2019
מס' היתר RF	5090-01-6
תוקף היתר RF	02.12.2019



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

3. פרטי מכשיר המדידה:

TM-192#SN 060603940	מכשיר ELF
24.12.2015	תוקף כיוול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיוול
0.01 mG – 2000mG	טווח מדידה
TM-195# (SN:141102073)	מכשיר RF
13.01.2016	תוקף כיוול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיוול
50MHz- 3.5GHz	טווח מדידה

4. אפיון שיטה ומיקום המדידה:

נח ובהיר	תנאי הסביבה של ביצוע המדידות
רשת החשמל	תיאור מקור שדה ELF
רשת הסלולר	תיאור מקור שדה RF
סריקה איטית בגובה משתנה בין 100 ס"מ לגובה השהייה ובסמוך למקורות הקרינה.	תהליך המדידה



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

5. תוצאות מדידת רמות שדה מגנטי ELF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
<b>חטיבת ביניים</b>								
1	2201	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
2	2202	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
3	2203	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
4	מורים ז'-ח'	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
5	1-2207	אין שהייה רציפה	ארון חשמל	30	250	2.3	לא	-
6	2-2207	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	1.2	לא	-
7	2207	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.4	לא	-
8	2204	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
9	2301	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
10	2302	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
11	2303	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	22.4	כן	יש להזיז את שולחן התלמידים באזור ולשמור על מרחק של 100 ס"מ מהקיר
12	2303	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	100	100	1.4	לא	
13	יועצת- שרית	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	2.8	לא	-
14	2307	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
15	2306	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
16	2305	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
17	2304	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
18	2101	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
19	2102	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
20	2103	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
21	2106	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
22	2104	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
23	2105	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
24	2001	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
25	2002	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
26	4202	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
27	4201	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	2.4	לא	מומלץ לשמור על מרחק של 100 ס"מ מהארון
28	5105	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל+ קו חשמל בתקרה	30	100	2.4	לא	-



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
29	5104-כניסה	אין שהייה רציפה	קו חשמל בתקרה	30	100	8.4	לא	יש לשמור על מרחק של 100 ס"מ מקיר הכניסה
30	5104	יש שהייה רציפה	קו חשמל בתקרה	100	100	2.1	לא	
31	5103-אזור קיר כניסה	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	6.4	כן	יש להזיז את שולחנות התלמידים באזור ולשמור על מרחק של 100 ס"מ מקיר הכניסה
32	5103	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	100	100	1.2	לא	
33	5101-כניסה	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	2.2	לא	-
<b>חטיבה עליונה</b>								
34	יובל	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	2.4	לא	-
35	מורדי	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	3.4	לא	-
36	רכז מחשוב	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	3.2	לא	-
37	שושי	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
38	מנהלת-עדה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
39	נורית	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
40	יעל מויאל	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	12.4	כן	יש לשמור על מרחק של 100 ס"מ מהארון
41	יעל מויאל	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	100	100	0.9	לא	
42	ליאת	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
43	כוכי	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	1.3	לא	-
44	מיני ספריה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	1.7	לא	-
45	מורים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
46	5403	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
47	5304	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
48	5403-אזור הלוח	אין שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	11.4	לא	יש לשמור על מרחק של 100 ס"מ מהקיר
49	5403	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	100	100	0.8	לא	
50	5401	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.4	לא	-
51	5402	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
52	עוז לתמורה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
53	7102	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
54	7101	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	200	100	44.4	כן	יש לשמור על מרחק של 200 ס"מ מהקיר
55	7101	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	1.4	לא	
56	7103	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
57	7104	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
58	6101	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
59	שירה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
60	6104- מנהלת	אין שהייה רציפה	קו חשמל חיצוני	30	100	15.4	לא	יש לשמור על מרחק של 100 ס"מ מפנינה השמאלית של החדר
61	6104 מנהלת שולחן	יש שהייה רציפה	קו חשמל חיצוני	100	100	0.3	לא	
62	6105	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
63	6106	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
64	6107	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
65	6108	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
66	6109	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
67	6206	יש שהייה רציפה	ארון חשמל משני	30	100	0.3	לא	-
68	6205	יש שהייה רציפה	ארון חשמל משני	30	100	0.3	לא	-
69	6204	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
70	6203	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
71	6202	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
72	6201	יש שהייה רציפה	ארון חשמל משני	30	100	0.3	לא	-
73	6200	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
74	6209	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
75	6290	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
76	6305	יש שהייה רציפה	ארון חשמל משני	30	100	0.3	לא	-
77	6304	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
78	6303	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
79	6302	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
80	6300	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
81	6301	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
82	1302	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
83	1301	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
84	1303	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
85	1306	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
86	1305- ליד הכיור	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	3.8	לא	-
87	1307	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
88	1402	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
89	1401	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
90	1405- אב בית	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	14.3	כן	יש לשמור על מרחק של 100 ס"מ מהקיר
91	1405- אב בית	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	100	100	0.7	לא	



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
92	1403	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
93	1404	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
94	1204 - קיר הלוח	אין שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	9.4	לא	יש לשמור על מרחק של 100 ס"מ מהקיר
95	1204	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	100	100	1.4	לא	
96	1205	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.6	לא	-
97	1206	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
98	1207	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
99	1208	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
100	1101	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
101	1102	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
102	1103	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
103	1201	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
104	1202	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
105	1203	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה

6. מרחקי בטיחות שנקבעו בין מתקני חשמל לבניינים ומבנים:

- קו מתח נמוך : 2 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח גבוה (33, 22, 13 קילו-וולט): 3 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח עליון (161 קילו-וולט): 20 מטר מציר הקו.
- קו מתח על (400 קילו-וולט): 35 מטר מציר הקו.
- שנאי חלוקה: 3 מטר מכל חלק של השנאי ושל החוטים היוצאים ממנו.



## 7. הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר ע"י ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה כן גדל השדה המגנטי שנוצר 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. קביעת מדד כמותי לסף החשיפה הכרונית חיונית לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהות ממושכת, למתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל ולשם פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל ועוד. בהתחשב במידע הקיים בתחום במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות החשמל במדינות אלה, **משרדי הבריאות והגנת הסביבה בישראל הציעו את הערך של 4mG כ-סף המתייחס לממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית.** ערך זה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליגאוס ועל הסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

**בצריכת שיא יומית אופיינית ישנו ניצול של כ-60% מיכולת מערכת החשמל** (ישנם 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. בהיעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הינו מתקן בתוך בניין- הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, כגון: מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה. ישנם מקומות בהם החשיפה מוגדרת כחשיפה של 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבתי מגורים. עם זאת ישנם מקומות בהם החשיפה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כגון: 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 הזהירות המונעת (principle precautionary) ולהניח כי ישנו קשר ישיר בין משך החשיפה לרמת (מידת) החשיפה. על בסיס הנחה זו, ניתן להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה, בה הצריכה מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

### מידע מנחה לתכנון קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל

ההצעה המובאת להלן משמשת כמידע מנחה, ומחייבת הפעלת שיקול שעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל- כל מקרה לגופו. לדוגמא, מומלץ שלא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך בהם לומדים ילדים מתחת לגיל 15.

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל זמן של T שעות מדי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה  $B_W$  והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה  $B_0$ . סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הוא:

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

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:

$$B_0 = 1mG$$



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

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:

$$B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

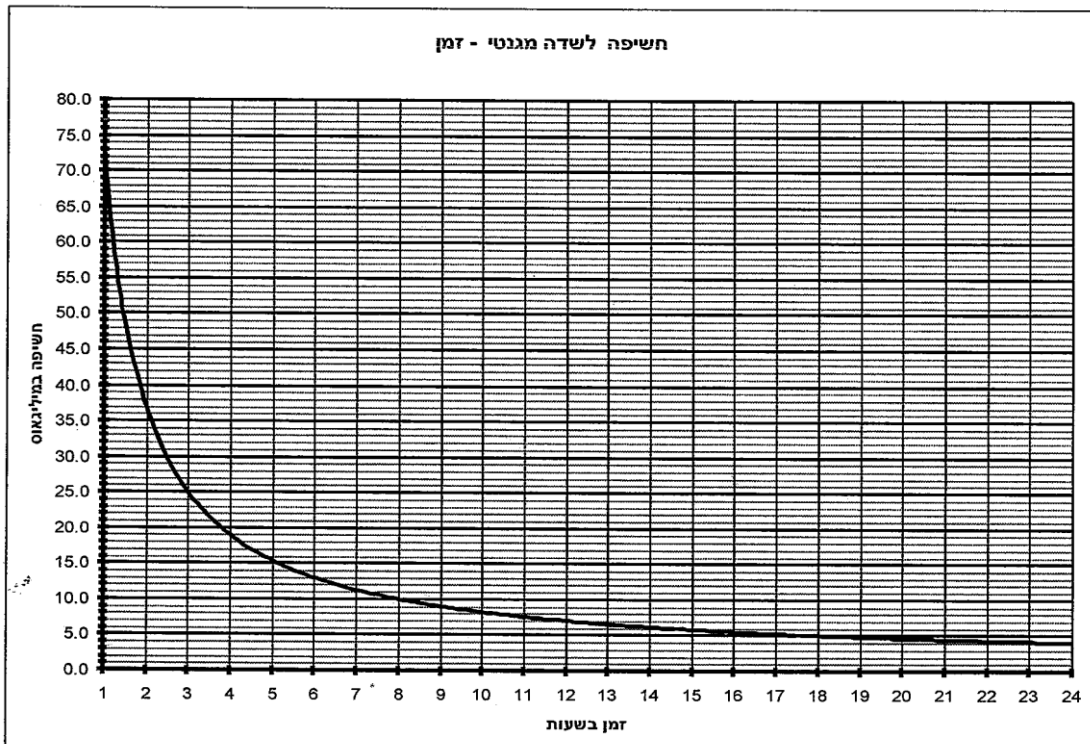
לכן אם ידוע זמן שהייה בשעות ביממה בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_W < \frac{72}{T} + 1$$

אם ידועה רמת הקרינה  $B_W$ , בעקבות חישוב או העקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן שהייה ל:

$$T < \frac{72}{B_W - 1}$$

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



ערכים אלו הינם בסיס בקביעת הצורך לטפל בהפחתת החשיפה סביב מתקנים קיימים.

**אזהרה:** אין להשתמש בנוסחאות אלו עבור זמן שהייה נמוך משעה ביממה ועבור חשיפה של פחות מ-1 מיליגאוס.



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

8. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק RF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (במטר)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת הקרינה שנמדדה [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ]	האם יש מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
<b>חטיבת ביניים</b>								
1	2201	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
2	2202	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.004	לא	-
3	2203	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
4	מורים ז'ח'	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
5	1-2207	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
6	2-2207	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
7	2207	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
8	2204	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
9	2301	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
10	2302	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
11	2303	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
12	2303	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
13	יועצת- שרית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
14	2307	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
15	2306	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
16	2305	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
17	2304	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
18	2101	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
19	2102	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
20	2103	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
21	2106	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
22	2104	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
23	2105	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
24	2001	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
25	2002	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.03	לא	-
26	4202	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
27	4201	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
28	5105	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
29	5104	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
30	5103	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.03	לא	-
31	5101	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (במטר)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת הקרינה שנמדדה [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
<b>חטיבה עליונה</b>								
32	יובל	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
33	מורדי	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
34	רכז מחשוב	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
35	שושי	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
36	מנהלת- עדה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
37	נורית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
38	יעל מויאל	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
39	ליאת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
40	כוכי	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
41	מיני ספריה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
42	מורים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
43	5403	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
44	5304	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
45	5403	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
46	5401	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
47	5402	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
48	עוז לתמורה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
49	7102	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
50	7101	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
51	7103	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
52	7104	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
53	6101	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
54	שירה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
55	-6104 מנהלת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
56	6105	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
57	6106	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
58	6107	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
59	6108	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
60	6109	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
61	6206	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
62	6205	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
63	6204	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
64	6203	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
65	6202	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
66	6201	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (במטר)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת הקרינה שנמדדה [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
67	6200	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
68	6209	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
69	6290	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
70	6305	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
71	6304	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
72	6303	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
73	6302	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
74	6300	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
75	6301	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
76	1302	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
77	1301	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
78	1303	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
79	1306	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
80	1305	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
81	1307	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
82	1402	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
83	1401	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
84	1405	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
85	1403	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
86	1404	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
87	1204	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
88	1205	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
89	1206	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
90	1207	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
91	1208	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
92	1101	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
93	1102	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
94	1103	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
95	1201	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
96	1202	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
97	1203	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה.



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

9. רמות חשיפה מרביות מותרות לקרינה:

רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה רצופה וממושכת 10% מסך החשיפה הבריאותי			רמות חשיפה מרביות מותרות 30% מסך החשיפה הבריאותי			הקרינה הנוצרת ממקור הקרינה תחום התדרים $1W/m^2 = 100 \mu W/cm^2$
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)	
$f/2000$	$0.00115\sqrt{f}$	$0.435\sqrt{f}$	$3f/2000$	$0.002\sqrt{f}$	$0.753\sqrt{f}$	400MHz- 2000MHz
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	מעל 2 GHz

"**סף חשיפה בריאותי**" - רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה קצרת מועד של בני אדם לשדות חשמליים, מגנטיים או אלקטרומגנטיים משתנים. בהנחיות של הוועדה הבין לאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת לעניין רמות הייחוס לחשיפת הציבור הרחב, לעניין זה, "הנחיות הוועדה הבינלאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת" כפי שאימץ ארגון הבריאות העולמי (WHO - World Health Organization) במהדורה המעודכנת ביותר, ושהעתק מהן ומעדכוניהן יופקד לעיון הציבור במשרדי הממונה ובאתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

10. הסבר לתקנות הקרינה בתחום הרדיו והסלולאר RF:

ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו:

- בתחומי התקשורת הסלולארית דור ראשון (900MHz) ערך הסף  $40\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסלולארית דור שני (1800MHz) ערך הסף  $90\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסלולארית דור שלישי (2100MHz) ערך הסף  $100\mu W/cm^2$
- ספים אלו אומצו ע"י המשרד להגנת הסביבה כ-**ספים בריאותיים**.
- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על 5 מיקרו ואט לסמ"ר.
- המשרד להגנת הסביבה קבע **סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'**. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי. לגבי אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות לאורך זמן הסף הסביבתי הינו **30% מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי**.
- באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה

[www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)



תאריך: 06.05.15  
מס' דו"ח: TL270140

### 11. סיכום ומסקנות:

במדידות שדות מגנטים בתחום ה-ELF נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה, רצוי לפעול עפ"י ההמלצות בסעיף 5.

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

### 12. המלצות כלליות:

- הדו"ח הינו דו"ח מקצועי. מומלץ להסתייע במנהלי היחידות הסביבתיות כדי לעמוד על המשמעויות, וכן מומלץ כטיפול ראשוני להזמין חשמלאי מוסמך בליווי של בודק קרינה.
  - מומלץ לבצע מדידות קרינה אחת לשנה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהגוף ע"י אחזקתו בתיק נפרד או בנרתיק חוסם קרינה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהראש ע"י שימוש באוזניות אוויר המרחיקות קרינה.
  - צמצמו את כמות ומשך השיחות בסלולר.
  - באזורים עם קליטה חלשה המעיטו בשיחות.
  - הקפידו שהדיבורית ברכב הינה קבועה בעלת אנטנה חיצונית.
  - שימרו על רדיוס של 2 מטר ממיקרוגל בעת הפעלתו.
  - שימרו על מרחק בטיחות של  $1 <$  מטר משנאים ביתיים, מפזרי חום, אל-פסק, וארונות חשמל.
- בעלי מיטות חשמליות, ריצפת חימום ובית חכם מומלץ לבצע בדיקת קרינה לפני שימוש ראשוני.

בכבוד רב,

אוסמה אל שופרה



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214635

לכבוד:  
חברת טלדור  
לידי מנחם אהרונוב  
רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה

שלום רב,

**הנדון: דו"ח מדידת צפיפות שטף השדה המגנטי בתדרי ELF (רשת חשמל)  
ורמת צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתדרי RF**

בהתאם לפנייתך, בתאריך 21.04.15 ביצענו בבי"ס תדהר סמל מוסד: 214635 שבכתובת בנטל 3, יוקנעם עילית, מדידת שדות מגנטיים בתחום ELF וקרינה אלמ"ג בתחומי הרדיו והסלולר RF.

להלן, פירוט הבדיקות שבוצעו, תוצאות המדידות וסיכום הנתונים שהתקבלו.

**1. פרטי מזמין הבדיקה:**

שם המבקש	חברת טלדור לידי מנחם אהרונוב רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה
כתובת	אפעל 3, פתח תקווה
טלפון	03-7762925
דואר אלקטרוני	menachema@taldor.co.il
נייד	054-4220183
כתובת מקום המדידות	בי"ס תדהר - בנטל 3, יוקנעם עילית
סוג המדידות	<ul style="list-style-type: none"> <li>מדידות רמה של צפיפות שטף שדה מגנטי בתחום תדרי ELF</li> <li>מדידות רמה של צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתחום תדרי RF</li> </ul>

**2. פרטי מבצע המדידות:**

שם מבצע המדידה	אוסמה אל שופרה
מס' היתר ELF	5090-01-4
תוקף היתר ELF	02.12.2019
מס' היתר RF	5090-01-6
תוקף היתר RF	02.12.2019



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214635

3. פרטי מכשיר המדידה:

TM-192#SN 060603940	מכשיר ELF
24.12.2015	תוקף כיול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיול
0.01 mG – 2000mG	טווח מדידה
TM-195# (SN:141102073)	מכשיר RF
13.01.2016	תוקף כיול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיול
50MHz- 3.5GHz	טווח מדידה

4. אפיון שיטה ומיקום המדידה:

נוח ובהיר	תנאי הסביבה של ביצוע המדידות
רשת החשמל	תיאור מקור שדה ELF
רשת הסלולר	תיאור מקור שדה RF
סריקה איטית בגובה משתנה בין 100 ס"מ לגובה השהייה ובסמוך למקורות הקרינה.	תהליך המדידה



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214635

5. תוצאות מדידת רמות שדה מגנטי ELF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	אב בית	יש שהייה רציפה	קו חשמל ברצפה	30	100	1.5	לא	-
2	מורים	יש שהייה רציפה	קו חשמל ברצפה	30	100	1.8	לא	-
3	תנועה	יש שהייה רציפה	קו חשמל ברצפה	30	100	0.3	לא	-
4	אנגלית	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
5	א'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
6	ב'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
7	ב'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
8	א'ב'4	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
9	חם	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
10	ב'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
11	א'2- פינה	אין שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	6.4	לא	יש לשמור על מרחק של 100 ס"מ מהקיר
12	א'2	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	100	100	0.3	לא	
13	חשבונות	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
14	ג'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
15	ג'2	יש שהייה רציפה	קו חשמל מתחת	30	100	0.8	לא	-
16	מדעים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
17	חם 2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
18	ד'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
19	ד'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
20	ד'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
21	אנגלית- מקלט	יש שהייה רציפה	ארון טעינת מחשבים	30	100	2.1	לא	מומלץ להפעיל את ארון טעינת המחשבים דרך שעון שבת- בלילות
22	ה'4	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
23	ה'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
24	אמנות	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
25	מוסיקה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
26	ספריה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
27	מקלט- צהרון	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
28	ו'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
29	ו'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
30	ו'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214635

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
31	ה'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
32	ה'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
33	מחשבים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.4	לא	-
34	שילוב- כניסה	אין שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	5.4	לא	-
35	שילוב	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	100	100	0.3	לא	-
36	מתמטיקה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
37	טיפולים	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	0.7	לא	-
38	מנהלת	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
39	מזכירות	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.4	לא	-
40	סגנית	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
41	יועצת	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה

6. מרחקי בטיחות שנקבעו בין מתקני חשמל לבניינים ומבנים:

- קו מתח נמוך : 2 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח גבוה (33, 22, 13 קילו-וולט): 3 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח עליון (161 קילו-וולט): 20 מטר מציר הקו.
- קו מתח על (400 קילו-וולט): 35 מטר מציר הקו.
- שנאי חלוקה: 3 מטר מכל חלק של השנאי ושל החוטים היוצאים ממנו.



## 7. הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר ע"י ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה כן גדל השדה המגנטי שנוצר 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.

קביעת מדד כמותי לסף החשיפה הכרונית חיונית לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהות ממושכת, למתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל ולשם פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל ועוד.

בהתחשב במידע הקיים בתחום במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות החשמל במדינות אלה, **משרדי הבריאות והגנת הסביבה בישראל הציעו את הערך של 4MG- כ-סף המתייחס לממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית.**

ערך זה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליגאוס ועל הסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

**בצריכת שיא יומית אופיינית ישנו ניצול של כ-60% מיכולת מערכת החשמל** (ישנם 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.

בהיעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הינו מתקן בתוך בניין- הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, כגון: מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה.

ישנם מקומות בהם החשיפה מוגדרת כחשיפה של 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבתי מגורים. עם זאת ישנם מקומות בהם החשיפה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כגון: 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 הזהירות המונעת (principle precautionary) ולהניח כי ישנו קשר ישיר בין משך החשיפה לרמת (מידת) החשיפה. על בסיס הנוחה זו, ניתן להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה, בה הצריכה מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

### מידע מנחה לתכנון קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל

ההצעה המובאת להלן משמשת כמידע מנחה, ומחייבת הפעלת שיקול שעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל- כל מקרה לגופו. לדוגמא, מומלץ שלא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך בהם לומדים ילדים מתחת לגיל 15.

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל זמן של T שעות מדי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה  $B_w$  והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה  $B_0$ . סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הוא:

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

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:

$$B_0 = 1mG$$



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214635

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:

$$B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

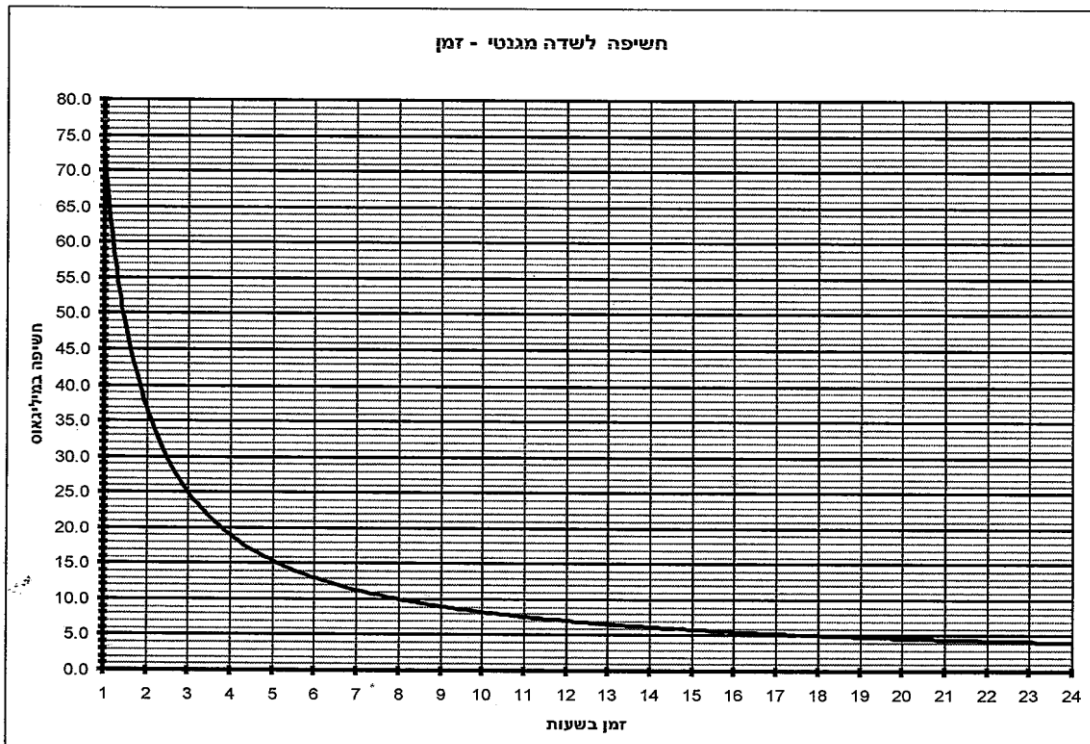
לכן אם ידוע זמן שהייה בשעות ביממה בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_W < \frac{72}{T} + 1$$

אם ידועה רמת הקרינה  $B_W$ , בעקבות חישוב או העקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן שהייה ל:

$$T < \frac{72}{B_W - 1}$$

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



ערכים אלו הינם בסיס בקביעת הצורך לטפל בהפחתת החשיפה סביב מתקנים קיימים.

**אזהרה:** אין להשתמש בנוסחאות אלו עבור זמן שהייה נמוך משעה ביממה ועבור חשיפה של פחות מ-1 מיליגאוס.



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214635

8. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק RF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (במטר)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת הקרינה שנמדדה [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	אב בית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
2	מורים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
3	תנועה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
4	אנגלית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
5	א'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
6	ב'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
7	ב'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
8	א'-ב' 4	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
9	חם	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
10	ב'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
11	א'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
12	חשבונות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
13	ג'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
14	ג'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
15	מדעים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
16	חם 2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
17	ד'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
18	ד'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
19	ד'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.4	לא	-
20	אנגלית-מקלט	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
21	ה'4	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
22	ה'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
	אמנות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
23	מוסיקה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
24	ספריה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
25	מקלט- צהרון	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
26	ו'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
27	ו'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
28	ו'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.08	לא	-
29	ה'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
30	ה'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
31	מחשבים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.3	לא	-
32	שילוב	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214635

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (במטר)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת הקרינה שנמדדה [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
33	מתמטיקה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
34	טיפולים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
35	מנהלת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
36	מזכירות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.07	לא	-
37	סגנית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
38	יועצת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.4	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה.

### 9. רמות חשיפה מרביות מותרות לקרינה:

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 $1\text{W}/\text{m}^2 = 100\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$ •
צפיפות הספק ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	צפיפות הספק ( $\text{W}/\text{m}^2$ )	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	
$f/2000$	$0.00115\sqrt{f}$	$0.435\sqrt{f}$	$3f/2000$	$0.002\sqrt{f}$	$0.753\sqrt{f}$	400MHz- 2000MHz
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	מעל 2 GHz

"סף חשיפה בריאותי"- רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה קצרת מועד של בני אדם לשדות חשמליים, מגנטיים או אלקטרומגנטיים משתנים. בהנחיות של הוועדה הבין לאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת לעניין רמות הייחוס לחשיפת הציבור הרחב, לעניין זה, "הנחיות הוועדה הבינלאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת"  
כפי שאימץ ארגון הבריאות העולמי (WHO -World Health Organization) במהדורה המעודכנת ביותר, ושהעתק מהן ומעדכוניהן יופקד לעיון הציבור במשרדי הממונה ובאתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214635

### 10. הסבר לתקנות הקרינה בתחום הרדיו והסלולאר RF:

ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו:

- בתחומי התקשורת הסלולארית דור ראשון (900MHz) ערך הסף  $40\mu\text{W}/\text{cm}^2$
- בתחומי התקשורת הסלולארית דור שני (1800MHz) ערך הסף  $90\mu\text{W}/\text{cm}^2$
- בתחומי התקשורת הסלולארית דור שלישי (2100MHz) ערך הסף  $100\mu\text{W}/\text{cm}^2$
- ספים אלו אומצו ע"י המשרד להגנת הסביבה כ-**ספים בריאותיים**.
- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על 5 מיקרו ואט לסמ"ר.
- המשרד להגנת הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי. לגבי אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות לאורך זמן הסף הסביבתי הינו 30% מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי.
- באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)

### 11. סיכום ומסקנות:

במדידות שדות מגנטים בתחום ה-ELF לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

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



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214635

## 12. המלצות כלליות:

- הדו"ח הינו דו"ח מקצועי. מומלץ להסתייע במנהלי היחידות הסביבתיות כדי לעמוד על המשמעויות, וכן מומלץ כטיפול ראשוני להזמין חשמלאי מוסמך בליווי של בודק קרינה.
  - **מומלץ לבצע מדידות קרינה אחת לשנה.**
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהגוף ע"י אחזקתו בתיק נפרד או בנרתיק חוסם קרינה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהראש ע"י שימוש באוזניות אוויר המרחיקות קרינה.
  - צמצמו את כמות ומשך השיחות בסלולר.
  - באזורים עם קליטה חלשה המעיטו בשיחות.
  - הקפידו שהדיבורית ברכב הינה קבועה בעלת אנטנה חיצונית.
  - שימרו על רדיוס של 2 מטר ממיקרוגל בעת הפעלתו.
  - שימרו על מרחק בטיחות של  $1 <$  מטר משנאים ביתיים, מפזרי חום, אל-פסק, וארונות חשמל.
- בעלי מיטות חשמליות, ריצפת חימום ובית חכם מומלץ לבצע בדיקת קרינה לפני שימוש ראשוני.

בכבוד רב,

אוסמה אל שופרה



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214494

לכבוד:  
חברת טלדור  
לידי מנחם אהרונוב  
רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה

שלום רב,

**הנדון: דו"ח מדידת צפיפות שטף השדה המגנטי בתדרי ELF (רשת חשמל)  
ורמת צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתדרי RF**

בהתאם לפנייתך, בתאריך 21.04.15 ביצענו בבי"ס דליות סמל מוסד: 214494 שבכתובת רחוב דליות, יוקנעם עילית, מדידת שדות מגנטיים בתחום ELF וקרינה אלמ"ג בתחומי הרדיו והסלולר RF.

להלן, פירוט הבדיקות שבוצעו, תוצאות המדידות וסיכום הנתונים שהתקבלו.

**1. פרטי מזמין הבדיקה:**

שם המבקש	חברת טלדור לידי מנחם אהרונוב רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה
כתובת	אפעל 3, פתח תקווה
טלפון	03-7762925
דואר אלקטרוני	menachema@taldor.co.il
נייד	054-4220183
כתובת מקום המדידות	בי"ס דליות- רחוב דליות, יוקנעם עילית
סוג המדידות	<ul style="list-style-type: none"> <li>מדידות רמה של צפיפות שטף שדה מגנטי בתחום תדרי ELF</li> <li>מדידות רמה של צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתחום תדרי RF</li> </ul>

**2. פרטי מבצע המדידות:**

שם מבצע המדידה	אוסמה אל שופרה
מס' היתר ELF	5090-01-4
תוקף היתר ELF	02.12.2019
מס' היתר RF	5090-01-6
תוקף היתר RF	02.12.2019



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214494

3. פרטי מכשיר המדידה:

TM-192#SN 060603940	מכשיר ELF
24.12.2015	תוקף כיוול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיוול
0.01 mG – 2000mG	טווח מדידה
TM-195# (SN:141102073)	מכשיר RF
13.01.2016	תוקף כיוול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיוול
50MHz- 3.5GHz	טווח מדידה

4. אפיון שיטה ומיקום המדידה:

נוח ובהיר	תנאי הסביבה של ביצוע המדידות
רשת החשמל	תיאור מקור שדה ELF
רשת הסלולר	תיאור מקור שדה RF
סריקה איטית בגובה משתנה בין 100 ס"מ לגובה השהייה ובסמוך למקורות הקרינה.	תהליך המדידה



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214494

5. תוצאות מדידת רמות שדה מגנטי ELF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	מזכירות	יש שהייה רציפה	רמות רקע/ מגבר	30	100	1.7	לא	-
2	מנהלת	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
3	אב בית	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
4	אחות	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
5	מורים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
6	ה'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
7	ה'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
8	ה'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
9	ד'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
10	צליל	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
11	ד'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
12	תקשורת	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
13	ו'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
14	ו'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
15	גוונים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
16	ו'1- לאחר מיגון	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	0.5	לא	-
17	ג'2- לאחר מיגון	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	1.1	לא	-
18	ג'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
19	טיפול באמנות	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
20	ג'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
21	ב'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
22	ב'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
23	קשת	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
24	מדעים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
25	מוסיקה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
26	ספריה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
27	א'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
28	א'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
29	אמנות	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
30	צהרון 1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
31	צהרון טיפולים	אין שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	6.4	לא	יש לשמור על מרחק של 100 ס"מ מהקיר
32	צהרון טיפולים	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	100	100	0.4	לא	
33	א'3- אזור הלוח	יש שהייה רציפה	קו חשמל	30	100	0.9	לא	-



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214494

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה

6. מרחקי בטיחות שנקבעו בין מתקני חשמל לבניינים ומבנים:

- קו מתח נמוך : 2 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח גבוה (33, 22, 13 קילו-וולט): 3 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח עליון (161 קילו-וולט): 20 מטר מציר הקו.
- קו מתח על (400 קילו-וולט): 35 מטר מציר הקו.
- שנאי חלוקה: 3 מטר מכל חלק של השנאי ושל החוטים היוצאים ממנו.



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214494

## 7. הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר ע"י ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה כן גדל השדה המגנטי שנוצר 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. קביעת מדד כמותי לסף החשיפה הכרונית חיונית לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהות ממושכת, למתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל ולשם פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל ועוד. בהתחשב במידע הקיים בתחום במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות החשמל במדינות אלה, משרדי הבריאות והגנת הסביבה בישראל הציעו את הערך של 4MG- כ-סף המתייחס לממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית. ערך זה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליגאוס ועל הסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

**בצריכת שיא יומית אופיינית ישנו ניצול של כ-60% מיכולת מערכת החשמל** (ישנם 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. בהיעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הינו מתקן בתוך בניין- הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, כגון: מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה. ישנם מקומות בהם החשיפה מוגדרת כחשיפה של 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבתי מגורים. עם זאת ישנם מקומות בהם החשיפה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כגון: 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 הזהירות המונעת (principle precautionary) ולהניח כי ישנו קשר ישיר בין משך החשיפה לרמת (מידת) החשיפה. על בסיס הנחה זו, ניתן להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה, בה הצריכה מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

**מידע מנחה לתכנון קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל**  
ההצעה המובאת להלן משמשת כמידע מנחה, ומחייבת הפעלת שיקול שעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל- כל מקרה לגופו. לדוגמא, מומלץ שלא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך בהם לומדים ילדים מתחת לגיל 15.

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל זמן של T שעות מדי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה  $B_W$  והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה  $B_0$ . סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הוא:

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

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.



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214494

לפי המלצה משותפת של משרדי הבריאות והגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום, עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית, חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס:

$$B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

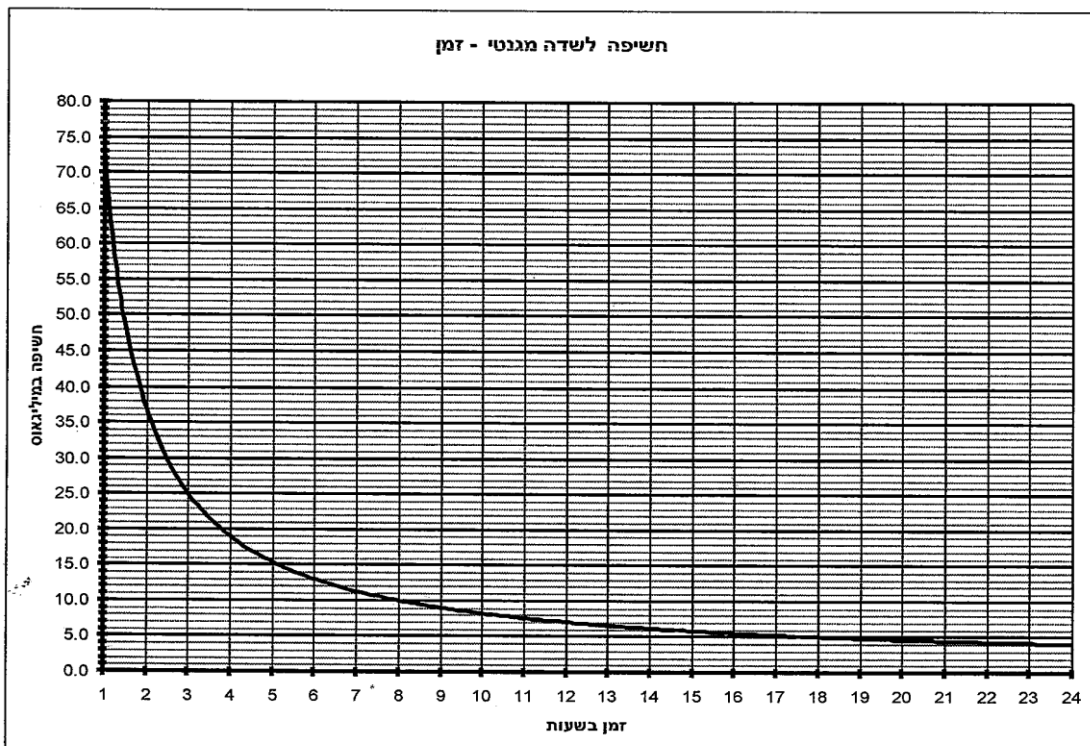
לכן אם ידוע זמן שהייה בשעות ביממה בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_W < \frac{72}{T} + 1$$

אם ידועה רמת הקרינה  $B_W$ , בעקבות חישוב או העקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן שהייה ל:

$$T < \frac{72}{B_W - 1}$$

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



ערכים אלו הינם בסיס בקביעת הצורך לטפל בהפחתת החשיפה סביב מתקנים קיימים.

**אזהרה:** אין להשתמש בנוסחאות אלו עבור זמן שהייה נמוך משעה ביממה ועבור חשיפה של פחות מ-1 מיליגאוס.



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214494

8. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק RF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (במטר)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת הקרינה שנמדדה [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	מזכירות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
2	מנהלת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
3	אב בית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
4	אחות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
5	מורים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
6	ה'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.7	לא	-
7	ה'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
8	ה'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
9	ד'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
10	צליל	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
11	ד'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
12	תקשורת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
13	ו'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.4	לא	-
14	ו'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
15	גוונים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
16	ו'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
17	ג'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
18	ג'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
19	טיפול באמנות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
20	ג'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
21	ב'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
22	ב'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
23	קשת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
	מדעים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
24	מוסיקה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
25	ספריה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
26	א'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
27	א'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.07	לא	-
28	אמנות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
29	צהרון 1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
30	צהרון טיפולים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
31	א'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה.



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214494

9. רמות חשיפה מרביות מותרות לקרינה:

רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה רצופה וממושכת 10% מסך החשיפה הבריאותי			רמות חשיפה מרביות מותרות 30% מסך החשיפה הבריאותי			הקרינה הנוצרת ממקור הקרינה תחום התדרים $1W/m^2 = 100 \mu W/cm^2$
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)	
$f/2000$	$0.00115\sqrt{f}$	$0.435\sqrt{f}$	$3f/2000$	$0.002\sqrt{f}$	$0.753\sqrt{f}$	400MHz- 2000MHz
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	מעל 2 GHz

"סף חשיפה בריאותי"- רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה קצרת מועד של בני אדם לשדות חשמליים, מגנטיים או אלקטרומגנטיים משתנים. בהנחיות של הוועדה הבין לאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת לעניין רמות הייחוס לחשיפת הציבור הרחב, לעניין זה, "הנחיות הוועדה הבינלאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת" כפי שאימץ ארגון הבריאות העולמי (WHO -World Health Organization) במהדורה המעודכנת ביותר, ושהעתק מהן ומעדכוניהן יופקד לעיון הציבור במשרדי הממונה ובאתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

10. הסבר לתקנות הקרינה בתחום הרדיו והסלולאר RF:

ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו:

- בתחומי התקשורת הסלולארית דור ראשון (900MHz) ערך הסף  $40\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסלולארית דור שני (1800MHz) ערך הסף  $90\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסלולארית דור שלישי (2100MHz) ערך הסף  $100\mu W/cm^2$
- ספים אלו אומצו ע"י המשרד להגנת הסביבה כ-ספים בריאותיים.
- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על 5 מיקרו ואט לסמ"ר.
- המשרד להגנת הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי. לגבי אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות לאורך זמן הסף הסביבתי הינו 30% מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי.
- באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה

[www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214494

### 11. סיכום ומסקנות:

במדידות שדות מגנטים בתחום ה-ELF לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

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

### 12. המלצות כלליות:

- הדו"ח הינו דו"ח מקצועי. מומלץ להסתייע במנהלי היחידות הסביבתיות כדי לעמוד על המשמעויות, וכן מומלץ כטיפול ראשוני להזמין חשמלאי מוסמך בליווי של בודק קרינה.
  - מומלץ לבצע מדידות קרינה אחת לשנה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהגוף ע"י אחזקתו בתיק נפרד או בנרתיק חוסם קרינה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהראש ע"י שימוש באוזניות אוויר המרחיקות קרינה.
  - צמצמו את כמות ומשך השיחות בסלולר.
  - באזורים עם קליטה חלשה המעיטו בשיחות.
  - הקפידו שהדיבורית ברכב הינה קבועה בעלת אנטנה חיצונית.
  - שימרו על רדיוס של 2 מטר ממיקרוגל בעת הפעלתו.
  - שימרו על מרחק בטיחות של  $1 <$  מטר משנאים ביתיים, מפזרי חום, אל-פסק, וארונות חשמל.
- בעלי מיטות חשמליות, ריצפת חימום ובית חכם מומלץ לבצע בדיקת קרינה לפני שימוש ראשוני.

בכבוד רב,

אוסמה אל שופרה



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214197

לכבוד:  
חברת טלדור  
לידי מנחם אהרונוב  
רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה

שלום רב,

**הנדון: דו"ח מדידת צפיפות שטף השדה המגנטי בתדרי ELF (רשת חשמל)  
ורמת צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתדרי RF**

בהתאם לפנייתך, בתאריך 21.04.15 ביצענו בבי"ס ארזים סמל מוסד: 214197 שבכתובת אלונים 31, יוקנעם עילית, מדידת שדות מגנטיים בתחום ELF וקרינה אלמ"ג בתחומי הרדיו והסלולר RF.

להלן, פירוט הבדיקות שבוצעו, תוצאות המדידות וסיכום הנתונים שהתקבלו.

**1. פרטי מזמין הבדיקה:**

שם המבקש	חברת טלדור לידי מנחם אהרונוב רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה
כתובת	אפעל 3, פתח תקווה
טלפון	03-7762925
דואר אלקטרוני	menachema@taldor.co.il
נייד	054-4220183
כתובת מקום המדידות	בי"ס ארזים- אלונים 31, יוקנעם עילית
סוג המדידות	<ul style="list-style-type: none"> <li>מדידות רמה של צפיפות שטף שדה מגנטי בתחום תדרי ELF</li> <li>מדידות רמה של צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתחום תדרי RF</li> </ul>

**2. פרטי מבצע המדידות:**

שם מבצע המדידה	אוסמה אל שופרה
מס' היתר ELF	5090-01-4
תוקף היתר ELF	02.12.2019
מס' היתר RF	5090-01-6
תוקף היתר RF	02.12.2019



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214197

3. פרטי מכשיר המדידה:

TM-192#SN 060603940	מכשיר ELF
24.12.2015	תוקף כיול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיול
0.01 mG – 2000mG	טווח מדידה
TM-195# (SN:141102073)	מכשיר RF
13.01.2016	תוקף כיול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיול
50MHz- 3.5GHz	טווח מדידה

4. אפיון שיטה ומיקום המדידה:

נוח ובהיר	תנאי הסביבה של ביצוע המדידות
רשת החשמל	תיאור מקור שדה ELF
רשת הסלולר	תיאור מקור שדה RF
סריקה איטית בגובה משתנה בין 100 ס"מ לגובה השהייה ובסמוך למקורות הקרינה.	תהליך המדידה



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214197

5. תוצאות מדידת רמות שדה מגנטי ELF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	מזכירות	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
2	מנהלת	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
3	פסיכולוג	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
4	חשבון	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
5	מורים	יש שהייה רציפה	ארון טעינת מחשבים	30	100	1.2	לא	-
6	ג'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
7	ג'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
8	ג'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
9	ו'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
10	ו'2	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	1.6	לא	-
11	ה'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
12	ה'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
13	ה'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
14	אב בית	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
15	א'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
16	א'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
17	אסנת	יש שהייה רציפה	רמות רקע/רדיו	30	100	1.4	לא	-
18	א'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
19	א'4	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
20	ב'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
21	ב'1	יש שהייה רציפה	קו חשמל ברצפה	30	100	0.7	לא	-
22	ארז	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	2.2	לא	-
23	ארז	יש שהייה רציפה	קו חשמל ברצפה	250	100	1.6	לא	-
24	מדעים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
25	ניצן	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
26	שילוב	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
27	מחשבים	אין שהייה רציפה	ארון חשמל	30	250	0.4	לא	-
28	ספריה	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	1.6	לא	-
29	ד'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
30	ד'1	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	0.3	לא	-
31	ב'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214197

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
32	אמנות- מקלט	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
33	נגינה	אין שהייה רציפה	ארון חשמל	30	250	0.3	לא	-
34	ספרים	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	0.8	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה

6. מרחקי בטיחות שנקבעו בין מתקני חשמל לבניינים ומבנים:

- קו מתח נמוך : 2 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח גבוה (33, 22, 13 קילו-וולט): 3 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח עליון (161 קילו-וולט): 20 מטר מציר הקו.
- קו מתח על (400 קילו-וולט): 35 מטר מציר הקו.
- שנאי חלוקה: 3 מטר מכל חלק של השנאי ושל החוטים היוצאים ממנו.



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214197

## 7. הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר ע"י ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה כן גדל השדה המגנטי שנוצר 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. קביעת מדד כמותי לסף החשיפה הכרונית חיונית לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהות ממושכת, למתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל ולשם פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל ועוד. בהתחשב במידע הקיים בתחום במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות החשמל במדינות אלה, משרדי הבריאות והגנת הסביבה בישראל הציעו את הערך של 4MG- כ-סף המתייחס לממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית. ערך זה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליגאוס ועל הסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

**בצריכת שיא יומית אופיינית ישנו ניצול של כ-60% מיכולת מערכת החשמל** (ישנם 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. בהיעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הינו מתקן בתוך בניין- הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, כגון: מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה. ישנם מקומות בהם החשיפה מוגדרת כחשיפה של 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבתי מגורים. עם זאת ישנם מקומות בהם החשיפה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כגון: 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 הזהירות המונעת (principle precautionary) ולהניח כי ישנו קשר ישיר בין משך החשיפה לרמת (מידת) החשיפה. על בסיס הנחה זו, ניתן להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה, בה הצריכה מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

**מידע מנחה לתכנון קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל**  
ההצעה המובאת להלן משמשת כמידע מנחה, ומחייבת הפעלת שיקול שעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל- כל מקרה לגופו. לדוגמא, מומלץ שלא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך בהם לומדים ילדים מתחת לגיל 15.

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל זמן של T שעות מדי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה  $B_W$  והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה  $B_0$ . סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הוא:

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

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.



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214197

לפי המלצה משותפת של משרדי הבריאות והגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום, עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית, חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס:

$$B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

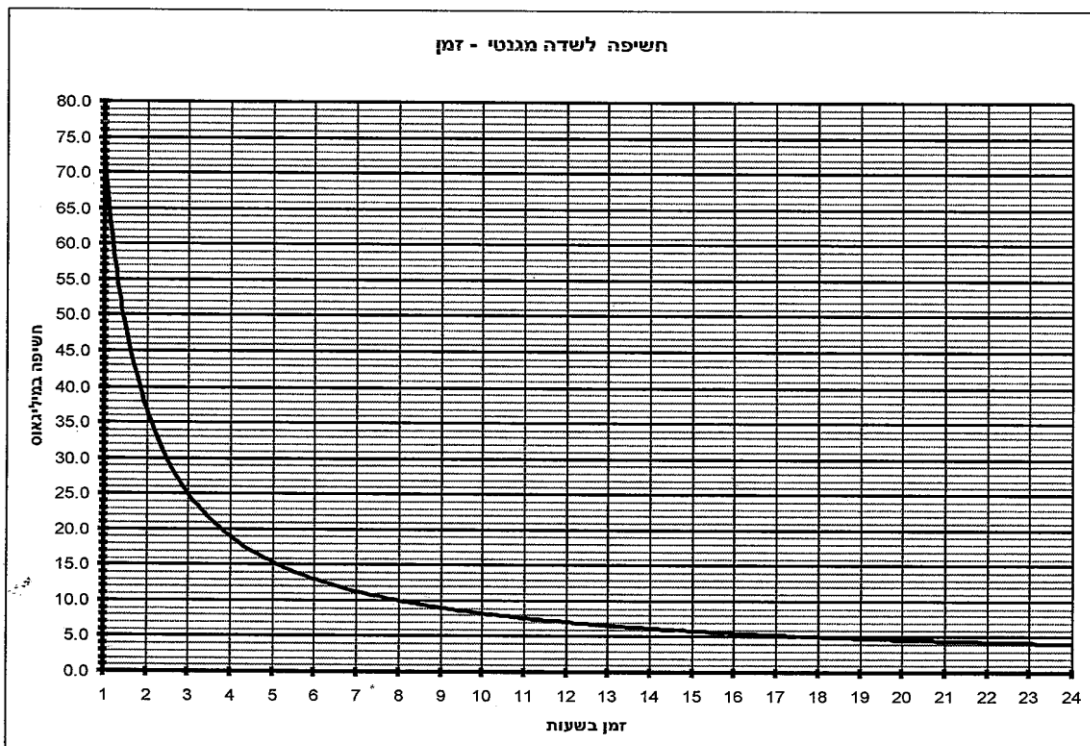
לכן אם ידוע זמן שהייה בשעות ביממה בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_W < \frac{72}{T} + 1$$

אם ידועה רמת הקרינה  $B_W$ , בעקבות חישוב או העקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן שהייה ל:

$$T < \frac{72}{B_W - 1}$$

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



ערכים אלו הינם בסיס בקביעת הצורך לטפל בהפחתת החשיפה סביב מתקנים קיימים.

**אזהרה:** אין להשתמש בנוסחאות אלו עבור זמן שהייה נמוך משעה ביממה ועבור חשיפה של פחות מ-1 מיליגאוס.



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214197

8. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק RF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (במטר)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת הקרינה שנמדדה [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	מזכירות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
2	מנהלת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
3	פסיכולוג	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
4	חשבון	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
5	מורים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
6	ג'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
7	ג'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.4	לא	-
8	ג'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
9	ו'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
10	ו'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
11	ה'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
12	ה'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
13	ה'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.07	לא	-
14	אב בית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
15	א'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.4	לא	-
16	א'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
17	אסנת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
18	א'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
19	א'4	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
20	ב'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
21	ב'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
22	ארז	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
23	מדעים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.07	לא	-
24	ניצן	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
25	שילוב	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.4	לא	-
26	מחשבים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
27	ספריה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
28	ד'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
29	ד'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
30	ב'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
31	אמנות- מקלט	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
32	נגינה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
33	ספרים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214197

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה.

9. רמות חשיפה מרביות מותרות לקרינה:

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 $1W/m^2 = 100 \mu W/cm^2$ •
צפיפות הספק $(W/m^2)$	שדה מגנטי $(A/m)$	שדה חשמלי $(V/m)$	צפיפות הספק $(W/m^2)$	שדה מגנטי $(A/m)$	שדה חשמלי $(V/m)$	
$f/2000$	$0.00115\sqrt{f}$	$0.435\sqrt{f}$	$3f/2000$	$0.002\sqrt{f}$	$0.753\sqrt{f}$	400MHz- 2000MHz
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	מעל 2 GHz

"סף חשיפה בריאותי"- רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה קצרת מועד של בני אדם לשדות חשמליים, מגנטיים או אלקטרומגנטיים משתנים. בהנחיות של הוועדה הבין לאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת לעניין רמות הייחוס לחשיפת הציבור הרחב, לעניין זה, "הנחיות הוועדה הבינלאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת" כפי שאימץ ארגון הבריאות העולמי (WHO -World Health Organization) במהדורה המעודכנת ביותר, ושהעתק מהן ומעדכוניהן יופקד לעיון הציבור במשרדי הממונה ובאתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

10. הסבר לתקנות הקרינה בתחום הרדיו והסולאר RF:

ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו:

- בתחומי התקשורת הסולארית דור ראשון (900MHz) ערך הסף  $40\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסולארית דור שני (1800MHz) ערך הסף  $90\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסולארית דור שלישי (2100MHz) ערך הסף  $100\mu W/cm^2$
- ספים אלו אומצו ע"י המשרד להגנת הסביבה כ-ספים בריאותיים.
- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על 5 מיקרו ואת לסמ"ר.
- המשרד להגנת הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי. לגבי אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות לאורך זמן הסף הסביבתי הינו 30% מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי.
- באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)



תאריך: 28.04.15  
מס' דו"ח: TL214197

### 11. סיכום ומסקנות:

במדידות שדות מגנטים בתחום ה-ELF לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

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

### 12. המלצות כלליות:

- הדו"ח הינו דו"ח מקצועי. מומלץ להסתייע במנהלי היחידות הסביבתיות כדי לעמוד על המשמעויות, וכן מומלץ כטיפול ראשוני להזמין חשמלאי מוסמך בליווי של בודק קרינה.
  - מומלץ לבצע מדידות קרינה אחת לשנה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהגוף ע"י אחזקתו בתיק נפרד או בנרתיק חוסם קרינה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהראש ע"י שימוש באוזניות אוויר המרחיקות קרינה.
  - צמצמו את כמות ומשך השיחות בסלולר.
  - באזורים עם קליטה חלשה המעיטו בשיחות.
  - הקפידו שהדיבורית ברכב הינה קבועה בעלת אנטנה חיצונית.
  - שימרו על רדיוס של 2 מטר ממיקרוגל בעת הפעלתו.
  - שימרו על מרחק בטיחות של  $1 <$  מטר משנאים ביתיים, מפזרי חום, אל-פסק, וארונות חשמל.
- בעלי מיטות חשמליות, ריצפת חימום ובית חכם מומלץ לבצע בדיקת קרינה לפני שימוש ראשוני.

בכבוד רב,

אוסמה אל שופרה



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210906

לכבוד:  
חברת טלדור  
לידי מנחם אהרונוב  
רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה

שלום רב,

**הנדון: דו"ח מדידת צפיפות שטף השדה המגנטי בתדרי ELF (רשת חשמל)  
ורמת צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתדרי RF**

בהתאם לפנייתך, בתאריך 21.04.15 ביצענו בבי"ס הדסים סמל מוסד: 210906 שבכתובת שדרות רבין 15, יוקנעם עילית, מדידת שדות מגנטיים בתחום ELF וקרינה אלמ"ג בתחומי הרדיו והסלולר RF.

להלן, פירוט הבדיקות שבוצעו, תוצאות המדידות וסיכום הנתונים שהתקבלו.

**1. פרטי מזמין הבדיקה:**

שם המבקש	חברת טלדור לידי מנחם אהרונוב רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה
כתובת	אפעל 3, פתח תקווה
טלפון	03-7762925
דואר אלקטרוני	menachema@taldor.co.il
נייד	054-4220183
כתובת מקום המדידות	בי"ס הדסים- שדרות רבין 15, יוקנעם עילית
סוג המדידות	<ul style="list-style-type: none"> <li>מדידות רמה של צפיפות שטף שדה מגנטי בתחום תדרי ELF</li> <li>מדידות רמה של צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתחום תדרי RF</li> </ul>

**2. פרטי מבצע המדידות:**

שם מבצע המדידה	אוסמה אל שופרה
מס' היתר ELF	5090-01-4
תוקף היתר ELF	02.12.2019
מס' היתר RF	5090-01-6
תוקף היתר RF	02.12.2019



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210906

3. פרטי מכשיר המדידה:

TM-192#SN 060603940	מכשיר ELF
24.12.2015	תוקף כיוול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיוול
0.01 mG – 2000mG	טווח מדידה
TM-195# (SN:141102073)	מכשיר RF
13.01.2016	תוקף כיוול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיוול
50MHz- 3.5GHz	טווח מדידה

4. אפיון שיטה ומיקום המדידה:

נח ובהיר	תנאי הסביבה של ביצוע המדידות
רשת החשמל	תיאור מקור שדה ELF
רשת הסלולר	תיאור מקור שדה RF
סריקה איטית בגובה משתנה בין 100 ס"מ לגובה השהייה ובסמוך למקורות הקרינה.	תהליך המדידה



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210906

**5. תוצאות מדידת רמות שדה מגנטי ELF:**

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	מזכירות	יש שהייה רציפה	קו חשמל ברצפה	30	100	1.7	לא	-
2	מנהלת- פינה	אין שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	2.2	לא	-
3	אב בית	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
4	מורים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
5	ספריה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
6	פרטני- כניסה	אין שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	2.4	לא	-
7	אחות	יש שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	0.4	לא	-
8	13- תרפיה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
9	מחשבים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
10	ד'	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
11	אמנות	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
12	ד'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
13	ו'	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
14	ה'	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
15	ספריה 2 כניסה	אין שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	2.1	לא	-
16	א'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
17	א'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
18	ב'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
19	ב'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
20	אירית	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
21	ג'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
22	ג'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
23	מוסיקה	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-

**• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה**

**6. מרחקי בטיחות שנקבעו בין מתקני חשמל לבניינים ומבנים:**

- קו מתח נמוך : 2 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח גבוה (33, 22, 13 קילו-וולט): 3 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח עליון (161 קילו-וולט): 20 מטר מציר הקו.
- קו מתח על (400 קילו-וולט): 35 מטר מציר הקו.
- שנאי חלוקה: 3 מטר מכל חלק של השנאי ושל החוטים היוצאים ממנו.



**7. הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה**

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר ע"י ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה כן גדל השדה המגנטי שנוצר 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.

קביעת מדד כמותי לסף החשיפה הכרונית חיונית לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהות ממושכת, למתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל ולשם פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל ועוד.

בהתחשב במידע הקיים בתחום במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות החשמל במדינות אלה, **משרדי הבריאות והגנת הסביבה בישראל הציעו את הערך של 4mG כ-סף המתייחס לממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית.**

ערך זה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליגאוס ועל הסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

**בצריכת שיא יומית אופיינית ישנו ניצול של כ-60% מיכולת מערכת החשמל** (ישנם 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.

בהיעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הינו מתקן בתוך בניין- הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, כגון: מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה.

ישנם מקומות בהם החשיפה מוגדרת כחשיפה של 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבתי מגורים. עם זאת ישנם מקומות בהם החשיפה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כגון: 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 הזהירות המונעת (principle precautionary) ולהניח כי ישנו קשר ישיר בין משך החשיפה לרמת (מידת) החשיפה. על בסיס הנחה זו, ניתן להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה, בה הצריכה מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

**מידע מנחה לתכנון קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל**

ההצעה המובאת להלן משמשת כמידע מנחה, ומחייבת הפעלת שיקול שעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל- כל מקרה לגופו. לדוגמא, מומלץ שלא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך בהם לומדים ילדים מתחת לגיל 15.

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל זמן של T שעות מדי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה  $B_w$

והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה  $B_0$ . סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הוא:

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

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.



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210906

לפי המלצה משותפת של משרדי הבריאות והגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום, עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית, חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס:

$$B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

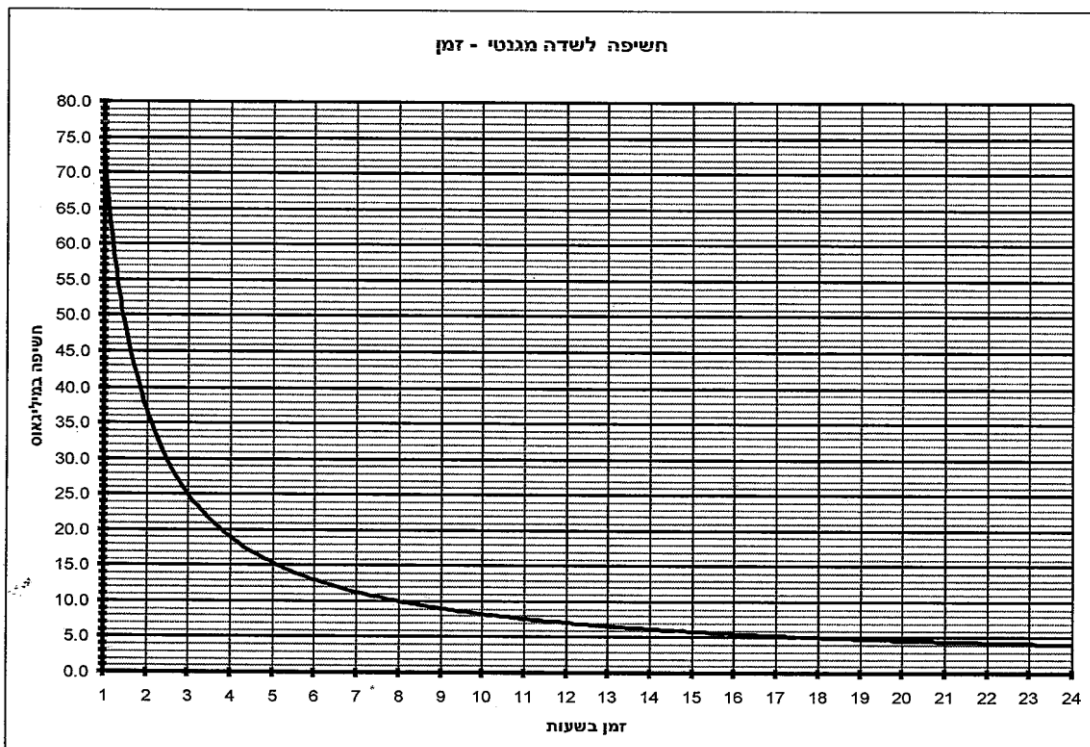
לכן אם ידוע זמן שהייה בשעות ביממה בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_W < \frac{72}{T} + 1$$

אם ידועה רמת הקרינה  $B_W$ , בעקבות חישוב או העקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן שהייה ל:

$$T < \frac{72}{B_W - 1}$$

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



ערכים אלו הינם בסיס בקביעת הצורך לטפל בהפחתת החשיפה סביב מתקנים קיימים.

**אזהרה:** אין להשתמש בנוסחאות אלו עבור זמן שהייה נמוך משעה ביממה ועבור חשיפה של פחות מ-1 מיליגאוס.



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210906

8. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק RF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (במטר)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת הקרינה שנמדדה [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	מזכירות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
2	מנהלת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
3	אב בית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
4	מורים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
5	ספריה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
6	פרטני	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
7	אחות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
8	13- תרפיה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
9	מחשבים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.4	לא	-
10	ד'	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
11	אמנות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
12	ד'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
13	ו'	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
14	ה'	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
15	ספריה 2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
16	א'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
17	א'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
18	ב'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
19	ב'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
20	אירית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
21	ג'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
22	ג'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
23	מוסיקה	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.7	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה.



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210906

9. רמות חשיפה מרביות מותרות לקרינה:

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 $1W/m^2 = 100 \mu W/cm^2$
צפיפות הספק (W/m <sup>2</sup> )	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	צפיפות הספק (W/m <sup>2</sup> )	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	
$f/2000$	$0.00115\sqrt{f}$	$0.435\sqrt{f}$	$3f/2000$	$0.002\sqrt{f}$	$0.753\sqrt{f}$	400MHz- 2000MHz
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	מעל 2 GHz

"סף חשיפה בריאותי"- רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה קצרת מועד של בני אדם לשדות חשמליים, מגנטיים או אלקטרומגנטיים משתנים. בהנחות של הוועדה הבין לאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת לעניין רמות הייחוס לחשיפת הציבור הרחב, לעניין זה, "הנחות הוועדה הבינלאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת" כפי שאימץ ארגון הבריאות העולמי (WHO -World Health Organization) במהדורה המעודכנת ביותר, ושהעתק מהן ומעדכניהן יופקד לעיון הציבור במשרדי הממונה ובאתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

10. הסבר לתקנות הקרינה בתחום הרדיו והסולאר RF:

ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו:

- בתחומי התקשורת הסולארית דור ראשון (900MHz) ערך הסף  $40\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסולארית דור שני (1800MHz) ערך הסף  $90\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסולארית דור שלישי (2100MHz) ערך הסף  $100\mu W/cm^2$
- ספים אלו אומצו ע"י המשרד להגנת הסביבה כ-ספים בריאותיים.
- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על 5 מיקרו ואט לסמ"ר.
- המשרד להגנת הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי. לגבי אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות לאורך זמן הסף הסביבתי הינו 30% מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי.
- באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210906

### 11. סיכום ומסקנות:

במדידות שדות מגנטים בתחום ה-ELF לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

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

### 12. המלצות כלליות:

- הדו"ח הינו דו"ח מקצועי. מומלץ להסתייע במנהלי היחידות הסביבתיות כדי לעמוד על המשמעויות, וכן מומלץ כטיפול ראשוני להזמין חשמלאי מוסמך בליווי של בודק קרינה.
  - מומלץ לבצע מדידות קרינה אחת לשנה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהגוף ע"י אחזקתו בתיק נפרד או בנרתיק חוסם קרינה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהראש ע"י שימוש באוזניות אוויר המרחיקות קרינה.
  - צמצמו את כמות ומשך השיחות בסלולר.
  - באזורים עם קליטה חלשה המעיטו בשיחות.
  - הקפידו שהדיבורית ברכב הינה קבועה בעלת אנטנה חיצונית.
  - שימרו על רדיוס של 2 מטר ממיקרוגל בעת הפעלתו.
  - שימרו על מרחק בטיחות של  $1 <$  מטר משנאים ביתיים, מפזרי חום, אל-פסק, וארונות חשמל.
- בעלי מיטות חשמליות, ריצפת חימום ובית חכם מומלץ לבצע בדיקת קרינה לפני שימוש ראשוני.

בכבוד רב,

אוסמה אל שופרה



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210880

לכבוד:  
חברת טלדור  
לידי מנחם אהרונוב  
רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה

שלום רב,

**הנדון: דו"ח מדידת צפיפות שטף השדה המגנטי בתדרי ELF (רשת חשמל)  
ורמת צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתדרי RF**

בהתאם לפנייתך, בתאריך 21.04.15 ביצענו בבי"ס אורנים סמל מוסד: 210880 שבכתובת לילך 2, יוקנעם עילית, מדידת שדות מגנטיים בתחום ELF וקרינה אלמ"ג בתחומי הרדיו והסלולר RF.

להלן, פירוט הבדיקות שבוצעו, תוצאות המדידות וסיכום הנתונים שהתקבלו.

**1. פרטי מזמין הבדיקה:**

שם המבקש	חברת טלדור לידי מנחם אהרונוב רכז פרויקט בטיחות - מוקד בקרה
כתובת	אפעל 3, פתח תקווה
טלפון	03-7762925
דואר אלקטרוני	menachema@taldor.co.il
נייד	054-4220183
כתובת מקום המדידות	בי"ס אורנים- לילך 2, יוקנעם עילית
סוג המדידות	<ul style="list-style-type: none"> <li>מדידות רמה של צפיפות שטף שדה מגנטי בתחום תדרי ELF</li> <li>מדידות רמה של צפיפות הספק שידורי הרדיו סלולר בתחום תדרי RF</li> </ul>

**2. פרטי מבצע המדידות:**

שם מבצע המדידה	אוסמה אל שופרה
מס' היתר ELF	5090-01-4
תוקף היתר ELF	02.12.2019
מס' היתר RF	5090-01-6
תוקף היתר RF	02.12.2019



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210880

3. פרטי מכשיר המדידה:

TM-192#SN 060603940	מכשיר ELF
24.12.2015	תוקף כיול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיול
0.01 mG – 2000mG	טווח מדידה
TM-195# (SN:141102073)	מכשיר RF
13.01.2016	תוקף כיול
TENMARS ELICTRONICS	מעבדת כיול
50MHz- 3.5GHz	טווח מדידה

4. אפיון שיטה ומיקום המדידה:

נוח ובהיר	תנאי הסביבה של ביצוע המדידות
רשת החשמל	תיאור מקור שדה ELF
רשת הסלולר	תיאור מקור שדה RF
סריקה איטית בגובה משתנה בין 100 ס"מ לגובה השהייה ובסמוך למקורות הקרינה.	תהליך המדידה



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210880

5. תוצאות מדידת רמות שדה מגנטי ELF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (בס"מ)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת השדה המגנטי שנמדדה [mG]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	אב בית	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
2	מורים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
3	ה'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
4	רותם	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
5	סגנית	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.4	לא	-
6	ספריה 1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
7	ספריה 2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
8	מחשבים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.4	לא	-
9	ו'3	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
10	ו'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
11	ו'4	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
12	רוגע	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
13	מדעים	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
14	ד'2- כניסה	אין שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	3.3	לא	-
15	ד'1- כניסה	אין שהייה רציפה	קיר גובל עם ארון חשמל	30	100	2.2	לא	-
16	מקלט אמנות	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	2.8	לא	מומלץ לשמור על מרחק
17	שילוב	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
18	יועצת	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
19	צהרון- אזור כניסה	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	1.8	לא	-
20	א- 40	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
21	ב'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
22	ב'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
23	א'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
24	א'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
25	ג'1	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
26	ג'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
27	ה'2	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-
28	מזכירות	יש שהייה רציפה	מחשבון חשמלי	30	100	1.4	לא	-
29	מנהלת	יש שהייה רציפה	רמות רקע	30	100	0.3	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה



לייף סייבר פתרונות קרינה בע"מ Life Saver Radiation Solutions Ltd

מצוינות בשמירה על סביבה בטוחה מקרינה

מדידות – סימולציה – תכנון – פיקוח – הדרכה – הכשרה – תאימות

[www.Life-Saver.co.il](http://www.Life-Saver.co.il)



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210880

**6. מרחקי בטיחות שנקבעו בין מתקני חשמל לבניינים ומבנים:**

- קו מתח נמוך : 2 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח גבוה (33, 22, 13 קילו-וולט): 3 מטר ממוליך הפאזה הקרוב.
- קו מתח עליון (161 קילו-וולט): 20 מטר מציר הקו.
- קו מתח על (400 קילו-וולט): 35 מטר מציר הקו.
- שנאי חלוקה: 3 מטר מכל חלק של השנאי ושל החוטים היוצאים ממנו.



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210880

## 7. הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר ע"י ארגון הבריאות העולמי כ"מסרטן אפשרי". ככל שהזרם העובר במתקן גבוה כן גדל השדה המגנטי שנוצר 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. קביעת מדד כמותי לסף החשיפה הכרונית חיונית לצורך תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהות ממושכת, למתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל ולשם פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל ועוד. בהתחשב במידע הקיים בתחום במדינות מפותחות ובספים אליהם מתחייבות באופן וולונטארי חברות החשמל במדינות אלה, משרדי הבריאות והגנת הסביבה בישראל הציעו את הערך של 4MG- כ-סף המתייחס לממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית. ערך זה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליגאוס ועל הסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם בממוצע השנתי.

**בצריכת שיא יומית אופיינית ישנו ניצול של כ-60% מיכולת מערכת החשמל** (ישנם 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. בהיעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הינו מתקן בתוך בניין- הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, כגון: מערכת מיזוג האוויר, תהווה ייצוג מספק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה. ישנם מקומות בהם החשיפה מוגדרת כחשיפה של 24 שעות ביממה, כמו החשיפה בבתי מגורים. עם זאת ישנם מקומות בהם החשיפה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר, כגון: 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 הזהירות המונעת (principle precautionary) ולהניח כי ישנו קשר ישיר בין משך החשיפה לרמת (מידת) החשיפה. על בסיס הנחה זו, ניתן להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה, בה הצריכה מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

**מידע מנחה לתכנון קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל**  
ההצעה המובאת להלן משמשת כמידע מנחה, ומחייבת הפעלת שיקול שעת של כל מי שמתכנן קרבה בין אזור מאוכלס למתקן חשמל- כל מקרה לגופו. לדוגמא, מומלץ שלא להשתמש בסוג זה של ממוצע בכל הקשור לחשיפה במוסדות חינוך בהם לומדים ילדים מתחת לגיל 15.

אם אדם נמצא בסמוך למתקן חשמל זמן של T שעות מדי יום, החשיפה בסמוך למתקן החשמל הינה  $B_W$  והחשיפה בשאר הזמן ביממה הינה  $B_0$ . סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה הוא:

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

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.



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210880

לפי המלצה משותפת של משרדי הבריאות והגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום, עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית, חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס:

$$B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

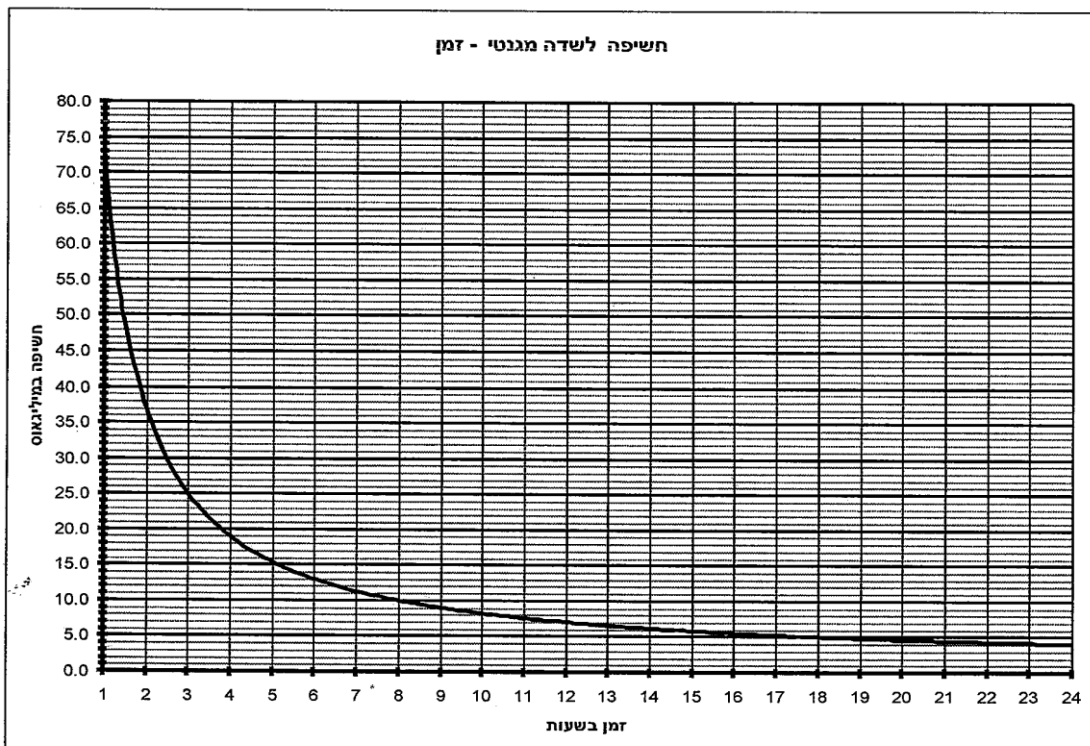
לכן אם ידוע זמן שהייה בשעות ביממה בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_W < \frac{72}{T} + 1$$

אם ידועה רמת הקרינה  $B_W$ , בעקבות חישוב או העקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן שהייה ל:

$$T < \frac{72}{B_W - 1}$$

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



ערכים אלו הינם בסיס בקביעת הצורך לטפל בהפחתת החשיפה סביב מתקנים קיימים.

**אזהרה:** אין להשתמש בנוסחאות אלו עבור זמן שהייה נמוך משעה ביממה ועבור חשיפה של פחות מ-1 מיליגאוס.



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210880

8. תוצאות מדידת רמות צפיפות ההספק RF:

מס'	נקודת מדידה	אכלוס	תיאור מקור הקרינה העיקרי	מרחק ממקור השדה המגנטי (במטר)	גובה המדידה (בס"מ)	עוצמת הקרינה שנמדדה [ $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ]	האם יש חריגה מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	אב בית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
2	מורים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
3	ה'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
4	רותם	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
5	סגנית	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
6	ספריה 1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
7	ספריה 2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
8	מחשבים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
9	ו'3	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
10	ו'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
11	ו'4	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
12	רוגע	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
13	מדעים	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.1	לא	-
14	ד'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
15	ד'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
16	מקלט אמנות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
17	שילוב	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
18	יועצת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
19	צהרון	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
20	א-40	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
21	ב'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
22	ב'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.02	לא	-
23	א'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
24	א'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.01	לא	-
25	ג'1	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
26	ג'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.001	לא	-
27	ה'2	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.4	לא	-
28	מזכירות	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.04	לא	-
29	מנהלת	יש שהייה רציפה	רשתות סלולריות	-	-	0.2	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה.



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210880

9. רמות חשיפה מרביות מותרות לקרינה:

רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה רצופה וממושכת 10% מסך החשיפה הבריאותי			רמות חשיפה מרביות מותרות 30% מסך החשיפה הבריאותי			הקרינה הנוצרת ממקור הקרינה תחום התדרים $1W/m^2 = 100 \mu W/cm^2$
צפיפות הספק (W/m <sup>2</sup> )	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	צפיפות הספק (W/m <sup>2</sup> )	שדה מגנטי (A/m)	שדה חשמלי (V/m)	
$f/2000$	$0.00115\sqrt{f}$	$0.435\sqrt{f}$	$3f/2000$	$0.002\sqrt{f}$	$0.753\sqrt{f}$	400MHz- 2000MHz
1	0.051	19.29	3	0.0885	33.37	מעל 2 GHz

"**סף חשיפה בריאותי**" - רמות חשיפה מרביות מותרות לחשיפה קצרת מועד של בני אדם לשדות חשמליים, מגנטיים או אלקטרומגנטיים משתנים. בהנחיות של הוועדה הבין לאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת לעניין רמות הייחוס לחשיפת הציבור הרחב, לעניין זה, "הנחיות הוועדה הבינלאומית להגנה מקרינה בלתי מייננת" כפי שאימץ ארגון הבריאות העולמי (WHO - World Health Organization) במהדורה המעודכנת ביותר, ושהעתק מהן ומעדכוניהן יופקד לעיון הציבור במשרדי הממונה ובאתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.

10. הסבר לתקנות הקרינה בתחום הרדיו והסולאר RF:

ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו:

- בתחומי התקשורת הסולארית דור ראשון (900MHz) ערך הסף  $40\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסולארית דור שני (1800MHz) ערך הסף  $90\mu W/cm^2$
- בתחומי התקשורת הסולארית דור שלישי (2100MHz) ערך הסף  $100\mu W/cm^2$
- ספים אלו אומצו ע"י המשרד להגנת הסביבה כ-**ספים בריאותיים**.
- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על 5 מיקרו ואט לסמ"ר.
- המשרד להגנת הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי. לגבי אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות לאורך זמן הסף הסביבתי הינו 30% מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי.
- באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il)



תאריך: 29.04.15  
מס' דו"ח: TL210880

### 11. סיכום ומסקנות:

במדידות שדות מגנטים בתחום ה-ELF לא נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.

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

### 12. המלצות כלליות:

- הדו"ח הינו דו"ח מקצועי. מומלץ להסתייע במנהלי היחידות הסביבתיות כדי לעמוד על המשמעויות, וכן מומלץ כטיפול ראשוני להזמין חשמלאי מוסמך בליווי של בודק קרינה.
  - מומלץ לבצע מדידות קרינה אחת לשנה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהגוף ע"י אחזקתו בתיק נפרד או בנרתיק חוסם קרינה.
  - הרחיקו את מכשיר הסלולר מהראש ע"י שימוש באוזניות אוויר המרחיקות קרינה.
  - צמצמו את כמות ומשך השיחות בסלולר.
  - באזורים עם קליטה חלשה המעיטו בשיחות.
  - הקפידו שהדיבורית ברכב הינה קבועה בעלת אנטנה חיצונית.
  - שימרו על רדיוס של 2 מטר ממיקרוגל בעת הפעלתו.
  - שימרו על מרחק בטיחות של  $1 <$  מטר משנאים ביתיים, מפזרי חום, אל-פסק, וארונות חשמל.
- בעלי מיטות חשמליות, ריצפת חימום ובית חכם מומלץ לבצע בדיקת קרינה לפני שימוש ראשוני.

בכבוד רב,

אוסמה אל שופרה