



תאריך: 27.05.15
דו"ח מספר: 11030515

לכבוד:
עיריית ת"א

שלום רב,

הנדון: דו"ח מדידת שדה מגנטי ELF (רשת חשמל)

בהתאם לפנייתך, בתאריך 18.05.15 ביצענו בבית הספר שבכתובת העבודה 42, תל אביב, מדידות שדה מגנטי ELF. להלן, פירוט הבדיקות שבוצעו, תוצאות המדידות וסיכום הנתונים שהתקבלו.

1. פרטי מזמין הבדיקה:

שם המבקש	עיריית ת"א
כתובת מקום המדידות	העבודה 42, תל אביב
סוג המדידות	מדידות רמה של שדה מגנטי - ELF

2. פרטי מבצע המדידות:

שם מבצע בדיקת מדידת הקרינה	דני שחר
מס' היתר לבדיקת קרינה ELF	5031-01-4
תוקף היתר לבדיקת קרינה ELF	4.2.2018
מס' ההיתר RF	5031-01-6
תוקף ההיתר RF	4.2.2018

3. פרטי מכשיר המדידה:

סוג חיישן	RF	ELF
חברה	Tenmars	Tenmars
מודל	TM--195	TM--192
תוקף הכיול של המכשיר	12 /06/2015	2/08/2015
מספר סידורי	130704594	130602955
טווחי מדידה	50Mhz – 3.5 Ghz	30 Hz -2000 Hz



מצוינות בשמירה על סביבה בטוחה מקרינה

מידות - סימולציה - תכנון - פיקוח - הדרכה - הכשרה - תאימות

www.Life-Saver.co.il

תאריך: 27.05.15
דו"ח מספר: 11030515

4. אפיון שיטה ומיקום המדידה:

שעת מדידה תנאי הסביבה בעת ביצוע המדידות	המדידות בוצעו בין השעות: 12:00-12:30 תנאי הסביבה: יום בהיר
תיאור מקור שדה ELF	ארון חשמל
תהליך המדידה	סריקה איטית בגובה משתנה בין 30 ס"מ ל 100 ס"מ לגובה השתייה

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 מהמלצות המשרד להגנת הסביבה?	הטיפול המומלץ
1	קיר משותף לארון חשמל	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	30	100	24	כן	יש לבצע איזון פאזות ובדיקת הארקה תקינה ביחס לקו אפס, ולאחר מכן בדיקה נוספת של הקרינה
2	מקום ישיבה קודם	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	-	-	22	כן	-
3	מקום ישיבה בזמן הבדיקה	יש שהייה רציפה	ארון חשמל	160 מהקיר	-	2.8	לא	-
4	כניסה למבנה	אין שהייה רציפה	רקע	-	-	1.3	לא	-
5	עלייה למדרגות	אין שהייה רציפה	רקע	-	-	0.4	לא	-

• תוצאות המדידה נכונות למקום וזמן הבדיקה

6. מרחקי בטיחות שנקבעו בין מתקני חשמל לבניינים ומבנים:

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



תאריך: 27.05.15
דו"ח מספר: 11030515

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:

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



תאריך: 27.05.15
דו"ח מספר: 11030515

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

$$B_0 = 1mG$$

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

$$B_{\text{ממוצע}} < 4mG$$

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

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

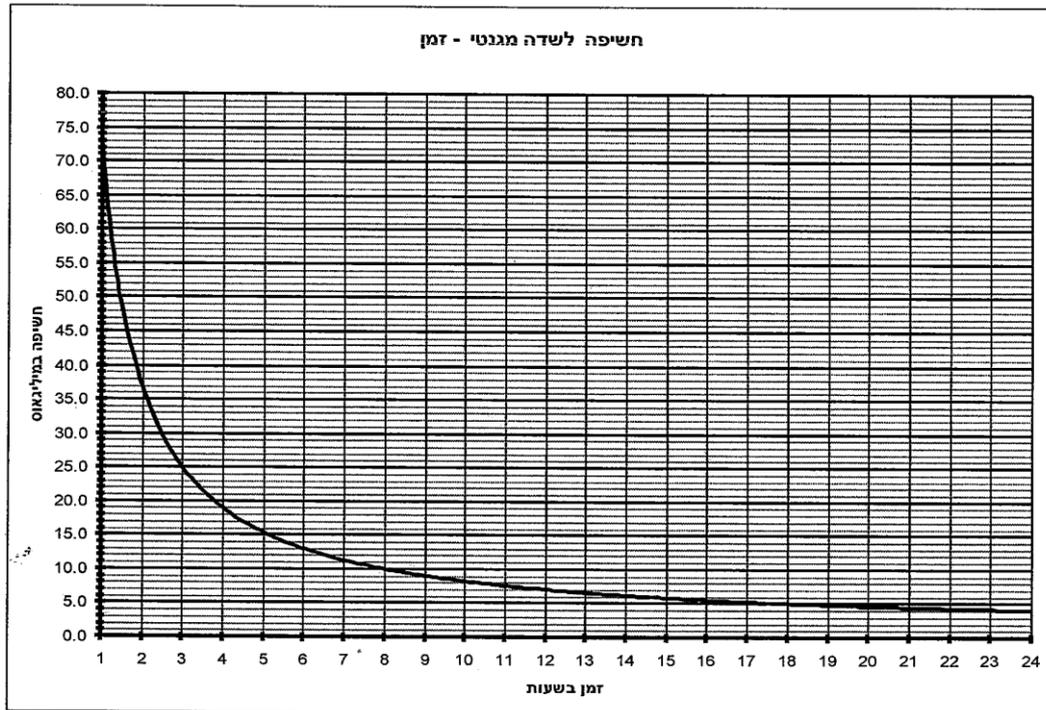
אם ידועה רמת הקרינה B_w , בעקבות חישוב או העקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן השהייה ל:

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

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



תאריך: 27.05.15
דו"ח מספר: 11030515



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: 27.05.15
דו"ח מספר: 11030515

8. סיכום ומסקנות:

בתחום מדידות ה-ELF (קרינה משדות מגנטיים) נמצאו חריגות מסף החשיפה המומלץ ע"י המשרד להגנת הסביבה.
רצוי לפעול על פי ההמלצות הבאות:

בשיחה עם המנהלת דפנה נמסר כי יתכנו מצבים בהם הילדים ישהו באזור זה, ולפיכך יש לבצע איזון פאזות ובדיקת הארקה תקינה ביחס לקו אפס, ולאחר מכן בדיקה נוספת של הקרינה.

9. המלצות כלליות:

- מומלץ לבצע מדידות ELF 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,

דני שחר