



ד' תמוז, תשפ"א
16 יוני, 2021

לכבוד
ניר מסורי - מתכנן סביבתי
היחידה הסביבתית, אגף הנדסה
עיריית אור יהודה

תוצאות מדידת שדה מגנטי בתחום תדרי רשת החשמל (ELF) אלונים דרומי

1. רקע לביצוע המדידה

בהתאם לפנייתך, בתאריך 19.04.2021 בוצעה מדידת צפיפות שטף השדה המגנטי, קרינה בתחום תדרי החשמל - ELF.

נתון	פרטים
שם הפונה	ניר מסורי
תאריך הבקשה	--
כתובת הפונה	--
טלפון, פקס	--
מספר נייד	052-528-7352
דוא"ל	nirm@or-ye.org.il
תאריך הסיור לביצוע מדידות	10: 35 19.4.2021
כתובת מקום המדידות	החצב 2, אור יהודה
תנאי מזג האוויר	חם לעונה
נוכחים בזמן המדידה	קסניה פדולייב

2. פרטי המודד

שם מבצע המדידה	מספר ההיתר	תוקף ההיתר
דניאל שוורצברג	4600-01-4	31.08.2021

3. אפיון מכשיר המדידה

ציוד	דגם	מספר סידורי	תוקף כולל	תדרי עבודה
מכשיר	AlphaLab inc.	30304-3	20.11.2021	5HZ-400HZ
--	--	--	--	--

4. נתוני מקורות הקרינה

נתון	פרטים
סוג מתקן החשמל	מתקן פוטו וולטאי 67KW
שייך ל -	--
תנאי ביצוע המדידה	עומס מלא של המערכת
שיטת המדידה	המדידות בוצעו באמצעות מד עוצמת שדה מכויל למדידה רגעית, על פי נוהל המשרד להגנת הסביבה למדידת צפיפות השטף המגנטי בתדרי החשמל. עוצמות הקרינה נמדדו בגובה 1.00 מטר מהקרקע. בנקודה בה נמדדה הקרינה הגבוהה ביותר, נערכה מדידה מדויקת ונרשם הערך הגבוה ביותר.
הערות	מקור הקרינה - חדר חשמל ראשי קומת קרקע מדידות לאחר ביצוע מיגון בריצפת הכיתה

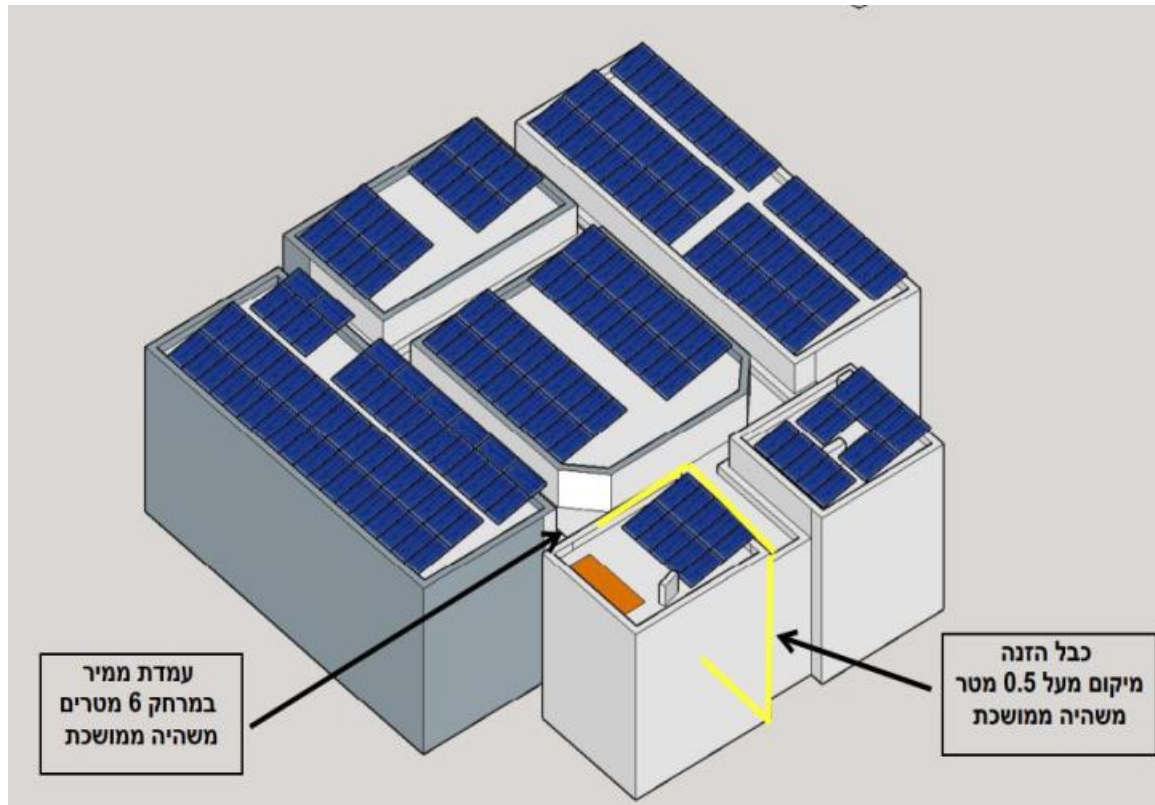
5. דו"ח מדידות שדה מגנטי

מס'	תאור מקום המדידה	סוג האכלוס	מרחק ממקור הקרינה [מטר]	גובה המדידה [מטר]	עצמת צפיפות שטף השדה המגנטי (מיליגאוס)	עצמת צפיפות שטף השדה המגנטי לאחר נרמול (מיליגאוס)
1.	כיתה ב' רימון - כניסה לכיתה משמאל ללוח כיתה	אינו ברציפות	0.30	1.00	26.2	-
2.	כיתה ב' רימון - אמצע הכיתה	ברציפות	-	1.00	0.60	-
3.	*כיתה ב' רימון - טור 1	ברציפות	-	0.30	4.70	-
4.	כיתה ב' זית	ברציפות	-	1.00	0.60	-
5.	כיתה ב' שקד	ברציפות	-	1.00	0.40	-
6.	כיתה ה' 1	ברציפות	-	1.00	0.37	-

- ❖ תוצאות המדידות נכונות למקום וזמן המדידה.
- ❖ רמות צפיפות שטף השדה המגנטי, עשויות להשתנות כפונקציה של צריכת הזרם ושימוש במכשירי חשמל.
- ❖ מקדם הנרמול מגורמים חיצוניים - כגון: קווי מתח ומתקני חברת החשמל = 1.



7. תמונות



8. ניתוח תוצאות

המדידות אינן עומדות בהמלצת המשרד להגנת הסביבה. חריגה בכיתה ב' רימון.
בכל שאר הכיתות, המדידות נמוכות מ- 4 מיליגאוס, הסף המקסימאלי שנקבע ע"י משרד להגנת הסביבה ומשרד הבריאות בישראל לשהייה רציפה.

לאור החריגה שנמדדה בכיתה ב' רימון. בתאריך 8.6.21 נערכה בדיקה חוזרת בכיתה ובכל שטח בית הספר. בבדיקה החוזרת בכיתה ב' רימון נמדדה עוצמה של 1.09 מיליגאוס – ולכן לא קיימת חריגה. כמו כן, בכלל בית הספר אלונים לא נמצאו חריגות (ראה דו"ח מס' SO21001312 מתאריך 13.6)."

9. הסבר לתוצאות המדידה

- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה הרגעית המרבית המותרת של בני-אדם לשדה מגנטי משתנה בתדר 50 הרץ הינה 1000 מיליגאוס.
- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי מתקני חשמל החושפים את הציבור לאורך זמן לשדה מגנטי העולה על 4 מיליגאוס בממוצע שנתי, הינם "גורם אפשרי לסרטן" (Possible Carcinogenic).
- משרד הבריאות בישראל קבע כי חשיפה ממושכת לשדה מגנטי, שאינה עולה על ממוצע יומי של 4 מיליגאוס אינה מהווה סיכון בריאותי. ממוצע יומי זה מחושב על-פי המדידות ביום בו צריכת החשמל הינה צריכת שיא.
- חשיפה לשדה מגנטי של 4 מיליגאוס בממוצע יומי בו צריכת החשמל בשיאה הינה שוות ערך לחשיפה לשדה מגנטי של 2 מיליגאוס בממוצע שנתי.
- ממחקרים שבוצעו בנושא זה בעולם ומהניסיון שנצבר לאחר ביצוע אלפי מדידות ברחבי הארץ, ניתן ללמוד שהחשיפה הממוצעת ביממה במעל 90% מבתי המגורים אינה עולה על 0.4 מיליגאוס.
- המשרד להגנת הסביבה ממליץ שמתקני חשמל יתוכננו ויופעלו בהתאם לעקרון הזהירות המונעת, לשם הפחתה ככל האפשר של השדות המגנטיים אליהם נחשף הציבור בישראל ממרכיבים שונים של רשת החשמל.

10. הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר על ידי ארגון 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, 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 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 4mG 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 תוצאה 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.

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

$$B = \frac{B_w * T + B_0 * (24 - T)}{24}$$

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:

$$B_0 = 1mG$$

$$B < 4mG$$

ממוצע

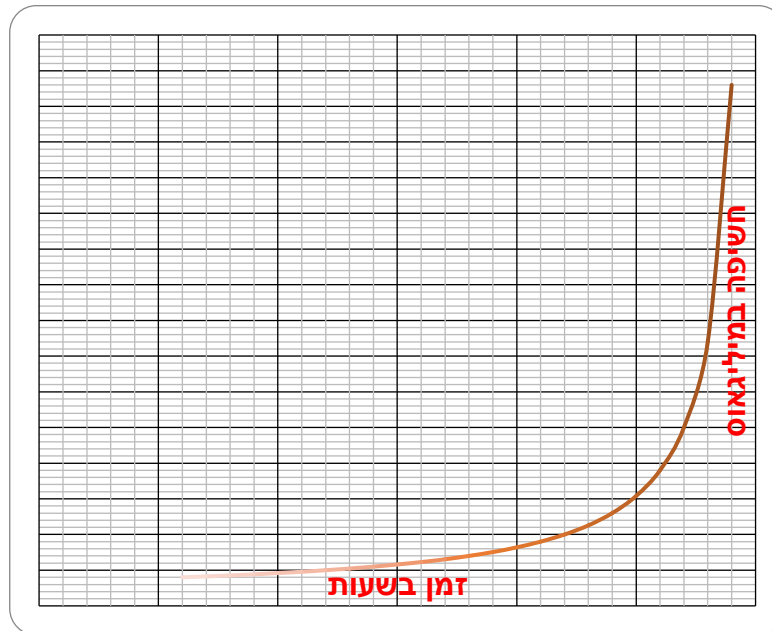
לכן, אם ידוע זמן שהיה, בשעות ביממה, בסמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה, במיליגאוס, ל:

$$B_w < 72/T + 1$$

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

$$T < 72/(B_w - 1)$$

בשיקולים אלו ההתייחסות היא לחומרה, מבלי להביא בחשבון את החשיפה הנמוכה בימי המנוחה בסופי 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 שהיה נמוך משעה ביממה ועבור חשיפה של פחות מ- 1 מיליגאוס.