

בית הספר לטבע סגיבה וחברה
1986 בשנת

A.M.N.

המכון לבדיקות
קרינה ובריאות
סביבתית בע"מ
Radiation Testing
& Environmental
Control Ltd.

03 מרץ 2015
ELF - 50111

לכבוד

ביה"ס לטבע

לידי: גב' דברת נוימן – מנחלת ביה"ס

הרצל 155

תל אביב

שלום רב,

הנדון: מדידת שדה מגנטי בתחום תדרי רשת החשמל (ELF)

שם הלקוח	ביה"ס לטבע
כתובת	הרצל 155, תל אביב
טלפון	053-2505919
מייל	mazkiruteva@gmail.com
תאריך ושעת ביצוע המדידות	13:00 / 02.03.2015
כתובת מקום המדידות	הרצל 155, תל אביב
המדידות נערכו בנוכחות	ניסים – מנחל משק
סוג המדידות	מדידות צפיפות שטף השדה מגנטי

שם מבצע המדידה	משה ניר
מסי ההיתר	2002-01-4
תוקף ההיתר	17/09/2019

אפיון שיטה, מקום המדידה

תיאור מקום המדידה	מוסד חינוכי
תנאי ביצוע המדידה	מזגנים ותאורה דלקו- בדיקה בעומס
מקור השדה	לוח חשמל, תשתית חשמל



אגף חינוך
לשכת המערכת

ויזמן 47, כפר סבא 44351, Kfar Saba, ISRAEL, 47 Wizman St. טל. 972-9-7439917 Tel. פקס: 972-9-7453836 Fax.
Web: www.radon.co.il E-mail: info@radon.co.il, באישור המשרד להגנת הסביבה. היתרים 006, 2002-01-4





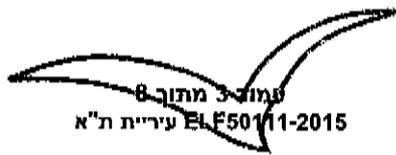
A.M.N.

המכון לבדיקות קרינה וזריאות סביבתית בע"מ
Radiation Testing & Environmental Control Ltd.

דו"ח מדידות שדה מגנטי

מס'	תיאור נקודת המדידה	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי (m)	גובה נקודת המדידה (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG) ממוצע 3 צירים XYZ	חורג/לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
1	מזכירות - עמדת ישיבה מיטל	1.5	1.00	2.5	לא חורג
2	מזכירות - עמדת ישיבה מלי	0.3	1.00	2.5	לא חורג
3	מזכירות - עמדת ישיבה מיכל	15	1.00	1.7	לא חורג
4	מזכירות - עמדת ישיבה הילה	7.5	1.00	1.7	לא חורג
5	כיתה ה' 2 - גלית טיבני	-	1.00	1.7	לא חורג
6	כיתה ה' 1 - דליה משעלי - מדידה במרחק 0.60 מ' מקיר משותף עם לוח חשמל	-	1.00	3.7	לא חורג
7	כיתה ה' 1 מרכז החדר	-	1.00	2.7	לא חורג
8	ספרייה - פינת הפופים	0.50	1.00	25.5	חורג
9	ספרייה - פינת הפופים	1	1.00	14.4	חורג
10	ספרייה - פינת הפופים	2	1.00	6.6	חורג
11	ספרייה - פינת הפופים	3	1.00	2.0	לא חורג
12	ספרייה - פינת הפופים	4	1.00	1.1	לא חורג
13	מעבדה - א'	-	1.00	1.8	לא חורג
14	חדר הכנה מעבדה א'	-	1.00	1.4	לא חורג
15	מעבדה ג' - מדידה במרחק 0.50 מ' מלוח חשמל	0.50	1.00	1.6	לא חורג
16	מעבדה ב' - מדידה במרחק 0.50 מ' מלוח חשמל	0.50	1.00	6.5	חשיפה קצרה לא חורג

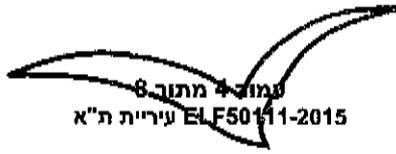




מס'	תיאור נקודת המדידה	מרחק הנקודה ממקור השדה המגנטי (m)	גובה נקודת המדידה (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG) ממוצע 3 צירים XYZ	חורג/לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
17	מעבדה ב' - מדידה במרחק 1 מ' מלוח חשמל	1	1.00	1.7	לא חורג
18	חדר מנהל משק	-	1.00	0.7	לא חורג
19	חדר מחשבים - עמדת ישיבה ליד עגלת טעינה	-	1.00	7.5	חורג
20	חדר מחשבים - עמדת ישיבה ליד לוח חשמל	-	1.00	6.9	חורג
21	חדר מחשבים - מרכז החדר	-	1.00	2.1	לא חורג
22	חדר מחשבים - שורה אחרונה צמודה לקיר	-	1.00	3.5	לא חורג
23	כיתה ז' 2	-	1.00	2.3	לא חורג
24	חדר מורים	-	1.00	1.3	לא חורג
25	עגלת טעינה מחשבים	0.80	1	1.4	לא חורג

❖ תוצאות השדה המגנטי הנמדד נכונות לתאריך: 02.03.2015 בשעה: 13:00





סיכום והמלצות:

מניתוח תוצאות מדידת שטף המגנטי שנמדד בבית"ס לטבע רח' הרצל 155, ת"א והשוואתן לחמלצות המשרד להגנת הסביבה הישראלית עולים הממצאים הבאים:

1. תוצאות המדידה הינם ערכי השדה המגנטי המתקבל ממצא מדדה המתקבל בנקודת הבדיקה, כאשר שטף קווי השדה העוברים דרך טבעת גלאי המדידה, הוא הגדול ביותר. תלות עוצמת השדה המגנטי בזרם החשמלי שזרם בזמן הבדיקה נלקחה כגורם שחייבים להתייחס אליו בהערכת הסיכונים כמשתקף במסקנות הדו"ח. סביר להניח שתרומת השינויים בעומס הינה בגבולות של עד פי 2 ואף יותר לכל כיוון. הזרם ישתנה בהתאם ולכן גם השדה המגנטי. בהערכת הסיכונים הכללית יש להתייחס גם לערך העליון של השדה המגנטי שיתקבל לאחר הפעלת גורם חתיקון.
2. צפיפות שטף השדה המגנטי שנמדד בספריה – פינת המופים, חדר מחשבים – עמדת ישיבה ליד עגלת טעינה וחדר מחשבים – עמדת ישיבה ליד לוח חשמל חורג מההמלצות המעודכנות של המשרד להגנת הסביבה(4-מיליגאוס). יש לנקוט בפעולות להפחתת השדה המגנטי.
3. המקור לשדה המגנטי המוגבר שנמדד בבית הספר הוא:
 - א. בספריה לוח חשמל.
 - ב. בחדר המחשבים: כבלי חשמל בתקרה בקומה מתחת לספריה. יש לאתר את הגורם לזרמים הטועים למעגלי הארקה.
4. צפיפות שטף השדה המגנטי שנמדד בשאר הנקודות המצוינות בדוח לא חורג מההמלצות המעודכנות של המשרד להגנת הסביבה. אין צורך לנקוט בפעולות להפחתת השדה המגנטי.

משה ניר

מומחה לבטיחות קרינה הנאלימות מגנטית (EMC)

בודק קרינת-מוסמך

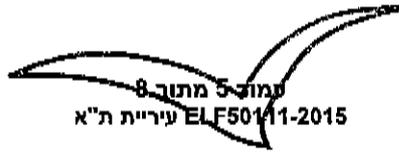
ע"י המשרד להגנת הסביבה

רישיון מס' 4-01-2002



אגון הציבור





ממות 5 מתוך 8
ELF50111-2015 עיריית ת"א

בית הספר לטבע סביבה וחברה

1986 בשנת 1011

עיריית תל-אביב-יפו
משרד החינוך והתרבות



A.M.N.

המכון לבדיקות
קרינה ובריאות
סביבתית בע"מ
Radiation Testing
& Environmental
Control Ltd.

תסבר לתוצאות המדידה

- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה הרגעית המרבית המותרת של בני-אדם לשדה מגנטי משתנה בתדר 50 הרץ הינה 2000 מיליגאוס.
- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי מתקני חשמל החושפים את הציבור לאורך זמן לשדה מגנטי העולה על 2 מיליגאוס ממוצע שנתית, הינם "גורם אפשרי לסרטן" (Possible Carcinogenic).
- משרד הבריאות בישראל קבע שחשיפה ממושכת שמאפיינת בשדה מגנטי בממוצע יומי, ביום בו צריכת החשמל הינה צריכת שיא, שאינה עולה על 4 מיליגאוס לא מהווה סיכון בריאותי.
- חשיפה לשדה מגנטי של 4 מיליגאוס בממוצע יומית ביום עם צריכת חשמל שיא הינה שווה ערך לחשיפה לשדה מגנטי של 2 מיליגאוס בממוצע שנתית.
- ממחקרים שבוצעו בנושא זה בעולם ומהניסיון שנצבר לאחר ביצוע מאות מדידות ברחבי הארץ, ניתן ללמוד שהחשיפה הממוצעת בתוך מעל 90% מבתי המגורים אינה עולה על 1 מיליגאוס.
- המשרד להגנת הסביבה ממליץ שמתקני חשמל יתוכננו ויופעלו בהתאם לעקרונות הזהירות המונעת, לשם הפחתה ככל האפשר של השדות המגנטיים אליהם נחשף הציבור בישראל ממרכיבים שונים של רשת החשמל.

באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה

www.sviva.gov.il

אפיון מכשיר המדידה

Model	4190 ELF GAUSSMETER	מכשיר תוצרת חברת דגם : ארה"ב
s/n	1228006	
Frequency range	30 to 2kHz	תוקף כיוול של המכשיר
Level range	0.1 to 1999 mG	
Sensitivity	0.1 mG	
Temperature error	-10°C to 50°C ± (1% + 1 digit) typical	
	01/02/2015	

סימוכין:

1. חשיפת האוכלוסייה לקרינה אלקטרומגנטית בתדר רשת החשמל, דף של המשרד לאיכות הסביבה באתר האינטרנט של המשרד, מתאריך 07.04.2005 <http://www.sviva.gov.il>
2. ועדת המומחים לעניין שדות מגנטיים מרשת החשמל, דו"ח מסכם, מוגש למשרד לאיכות הסביבה, מרץ <http://www.sviva.gov.il>; 2005

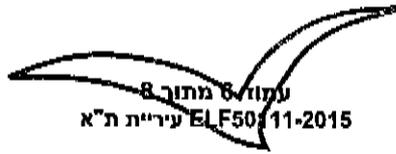


אגודת הערים והמועצות
בארץ ישראל

ויאמן 47, כפר סבא 44351, ISRAEL, 47 Wlzman St. Kfar Saba, Tel. 972-9-7439917 טל. 972-9-7439917, פקס: 972-9-7453836
Web: www.radon.co.il E-mail: info@radon.co.il, באישור המשרד להגנת הסביבה. היתרים 006, 2002-01-4



משרד הבריאות



בית הספר לטבע סינייה וחברה
1986 בשנת

A.M.N.

המכון לבדיקות
קרינה ובריאות
סביבתית בע"מ
Radiation Testing
& Environmental
Control Ltd.

הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

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

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

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

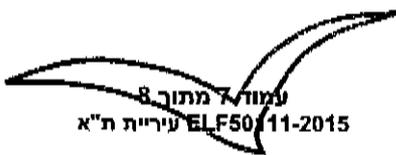
הערך הזה מתבסס על העדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבמוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליגאוס והסטטיסטיקה המראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא הינו פי 2 גבוה יותר מזרם במוצע השנתי.

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

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

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





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

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

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

$$B_0 = 1mG$$

אם יש מדידה אמינה של קרינת הרקע, וזו עולה על 1mG, יש להשתמש בתוצאת המדידה.

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

$$B_{\text{ממוצ}} < 4mG$$

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

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

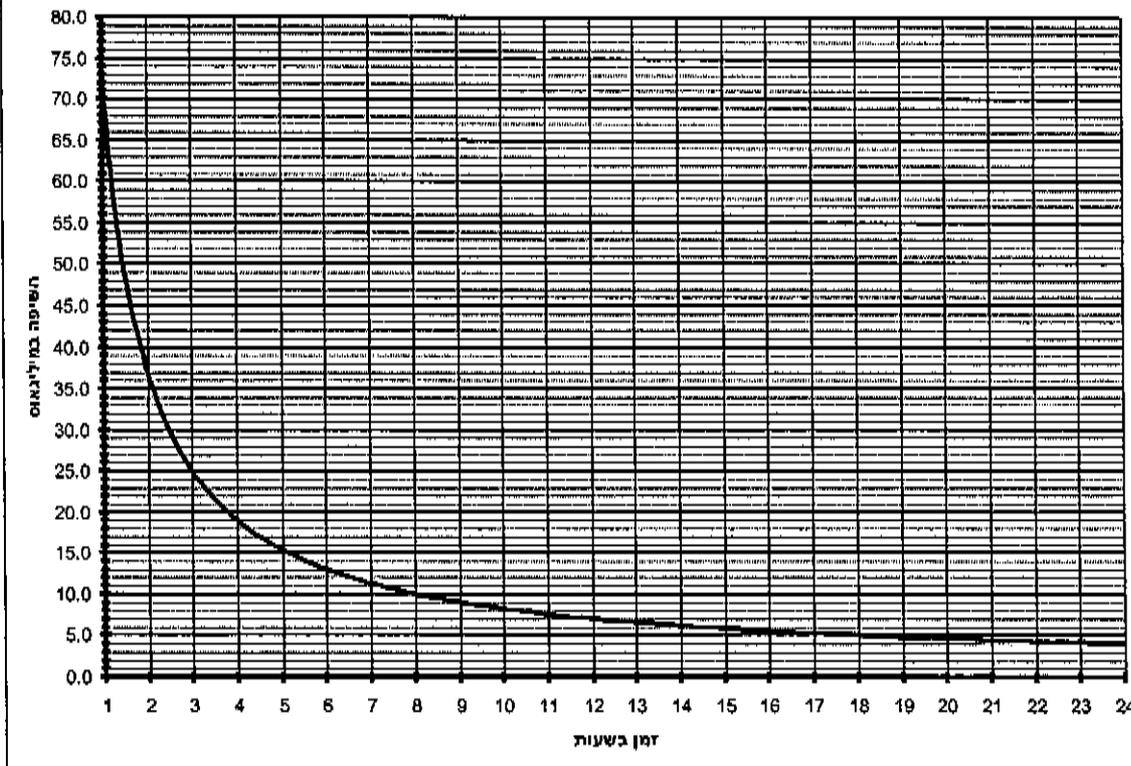
אם ידועה רמת הקרינה B_w , בעקבות חישוב או בעקבות מדידה ונרמול לזרם מרבי, יש להגביל את זמן שהיה ל:

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

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



חשיפה לשדה מגנטי - זמן



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.