

תאריך:  
28.12.2011

לכבוד:

חברת ברימאג מערכות בע"מ  
הכשרת היישוב 10, א.ת. חדש, ראשל"צ

**אתר: בית ספר היובל, מודיעין.**

שלום רב,

הנדון: מדידת קרינה בלתי מייננת בתחום תדרי רשת החשמל (ELF).

בעקבות פנייתכם בצענו ביום חמישי, י"ט כסלו התשע"ב (15.12.2011), מדידת קרינה אלקטרומגנטית של השדות החשמליים והמגנטיים בתדר הרשת (ELF – 50HZ) ממקורות חשמל. להלן דו"ח המדידות ובו תאור המקום, ציוד המדידה, ניתוח התוצאות ומשמעותן.

שם המבקש	חברת ברימאג מערכות בע"מ
תאריך הבקשה	15.12.2011
כתובת	הכשרת היישוב 10, א.ת. חדש ראשל"צ.
תאריך ביצוע המדידות	15.12.2011
כתובת מקום המדידות	רחוב עמק איילון 32, מודיעין.
טלפון	03-9434900
פקס	--
סוג המדידות	1. מדידות שדה מגנטי מרשת החשמל.

מבצע המדידות:

שם מבצע המדידה	זאביחי איציק
מס' ההיתר	2190-01-4 - היתר שרות ELF – המשרד להגנת הסביבה
תוקף ההיתר	02.11.2014

## אפיון שיטה, מיקום המדידה

א. המדידות התבצעו בגג מבנה בית הספר. ב. המדידות התבצעו בין השעות: 13:05-13:30 בגובה 1 מטר מעל פני מישור המדידה. ג. המדידות נערכו ע"י מדידות השדות בזמן סריקה איטית בכל אזור ב-3 צירים X,Y,Z בנקודת כל מדידה. ד. הבדיקה שבוצעה הינה מדידה רגעית ומשקפת את הרמה ברגע המדידה, התרשמות לגבי רמת חשיפה ניתן לקבל ע"י ביצוע בדיקה אוטומאטית ממושכת.	תאור מקום המדידה
מזג אויר: בהיר. סביבה: עירונית.	תנאי ביצוע מדידה
ממירים למערכת סולארית.	המקור השדה

## אפיון מכשיר המדידה (ELF)

Electromagnetic field Strength Meter: TES ELECTRICAL ELECTRONIC CORP. Model Number: TES-1394 S.N :70102884	סוג המכשיר:
Frequency range :30-2000HZ Sensitivity :Magnetic fields: 0.01 mG – 2 G	מאפייני החיישן:
21.09.2012	תוקף הכיול של המכשיר:

## דו"ח מדידות שדה מגנטי מרשת החשמל - ELF

מדידות על גג הבניין (אזור בעל שהייה זמנית וחשיפה לטווח קצר):

עוצמת השדה המגנטי (mG)	גובה נקודת המדידה (m)	המרחק מהמקור (m)	אכלוס עפ"י המצב הקיים	תאור נקודת המדידה	מס'	
4.5	1	0.3	שהייה זמנית	ממיר 1, מדידה במרחק 30 ס"מ מהממיר.	גג מבנה חזית המערכת	
1.0	1	1	שהייה זמנית	ממיר 1, מדידה במרחק 1 מ' מהממיר.		1
4.8	1	0.3	שהייה זמנית	ממיר 2, מדידה במרחק 30 ס"מ מהממיר.		2
1.0	1	1	שהייה זמנית	ממיר 2, מדידה במרחק 1 מ' מהממיר.		3
5.0	1	0.3	שהייה זמנית	ממיר 3, מדידה במרחק 30 ס"מ מהממיר.		4
1.2	1	1	שהייה זמנית	ממיר 3, מדידה במרחק 1 מ' מהממיר.		5
4.9	1	0.3	שהייה זמנית	ממיר 4, מדידה במרחק 30 ס"מ מהממיר.		6
0.9	1	1	שהייה זמנית	ממיר 4, מדידה במרחק 1 מ' מהממיר.		7
5.5	1	0.3	שהייה זמנית	ארון חשמל, מדידה במרחק 30 ס"מ מהממיר.		8
1.4	1	1	שהייה זמנית	ארון חשמל, מדידה במרחק 1 מ' מהממיר.		9
					10	

-תוצאות המדידות נכונות למקום וזמן המדידה.

## קרינה מרשת החשמל – ELF:

### א. הסבר לתוצאות המדידה עפ"י המשרד להגנת הסביבה:

- ערך הסף האפקטיבי של 1000 מיליגאוס מיועד למנוע אפקטים בריאותיים מיידים מחשיפות אקוטיות קצרות טווח בלבד.
- במקום בו החשיפה לשדה מגנטי הממוצע על-פני 24 שעות אינה עולה מעל 2 מיליגאוס, אין צורך בפעולות נוספות להורדתו.
- הארגון הבינלאומי לחקר הסרטן (IARC) קבע כי מתקני חשמל החושפים את הציבור לאורך זמן לשדה מגנטי שמעל 3-4 מיליגאוס יש פי שתיים מקרי לויקמיית ילדים מאשר בקרב הילדים החשופים לשדה מגנטי בעוצמה נמוכה יותר.
- ממחקרים שבוצעו בנושא זה בעולם ומהנסיון שנצבר לאחר ביצוע אלפי מדידות ברחבי הארץ, ניתן ללמוד שהחשיפה הממוצעת לשדה מגנטי בתדר רשת החשמל בתוך מרבית בתי המגורים בארץ ובעולם אין השפעות מגורמים חיצוניים כגון קווים ומתקני רשת החשמל (רקע אורבאנית) היא בין 0.4 ל-2 מיליגאוס.
- המשרד לאיכות הסביבה ממליץ שמתקני חשמל יתוכננו ויופעלו בהתאם לעקרון הזהירות המונעת, לשם הפחתה ככל האפשר של השדות המגנטיים אליהם נחשף הציבור ממרכיבים השונים של רשת החשמל.

### ב. הסבר כללי על קרינה מרשת החשמל:

- נכון לתחילת שנת 2009 אין תקן שקובע סף לעוצמת השדה המגנטי. קיימות המלצות לסף של 1000 מיליגאוס לחשיפה אקוטית קצרת טווח (חשיפה רגעית). קיימת המלצה לתכנון של מתקני חשמל חדשים לפי סף לחשיפה ממושכת ממוצעת של עד שני מיליגאוס.
- המשרד להגנת הסביבה פועל על פי עיקרון הזהירות המונעת ואחת ממטרותיו העיקריות היא למזער ככל האפשר, באמצעים הטכנולוגיים הקיימות ובעלות סבירה, את חשיפת הציבור לקרינה אלקטרומגנטית ולצמצם את השטח שבו חלות מגבלות בניה בגלל הקרינה. רמת השדה האופיינית אינה עולה על 0.4 מיליגאוס.
- נכון לסוף שנת 2008 המשרד ממליץ על נקיטת הפעולות הדרושות להשגת הפחתה משמעותית של מספר התושבים בכלל וילדים בפרט החשופים דרך קבע ואף באורח זמני לעוצמות ממוצעות של שדה מגנטי מרשת החשמל הגבוהות מהערכים שהוזכרו בספרות המקצועית כעלולים לגרום לתוספות סיכון בריאותיות.
- תחנות השנאה (טרנספורמציה) רבות נבנות בקרבת בתי מגורים: המשרד להגנת הסביבה אינו קובע מיקום של מתקני השנאה, אלא ממליץ לתכנן ולהפעילן בהתאם לעקרונות שנקבעו על ידי וועדת המומחים.

### ג. המלצות לחשיפה במקומות עבודה:

אזורים המאכלסים ע"י עובדים כלליים לאורך זמן כגון: משרדים, מזכירות, חדרי מנוחה וכדו' אשר בהם מומלץ (אין חיוב חוקי) לשמור על ההנחיות המחמירות של שהיית אוכלוסייה אזרחית כללית בדומה לבתי מגורים, 2 מיליגאוס ל-24 שעות לציבור הרחב, לעובדים הערך המומלץ הנו 5.2mG במוצע בחשיפה רציפה לאורך 8 שעות ביממה (תלוי בתנאי העבודה).  
אזורי שהייה לזמן קצר: בהם נקבעת סף חשיפה לחשיפה אקוטית של 1000mG עפ"י המשרד לאיכות הסביבה כמו שמוזכר לעיל.

### ד. חישובי רמות שדה מגנטי ביחס לזמן החשיפה:

#### ערכי הקרינה המומלצים המבוססים על ה-IARC:

א.רמה ממוצעת של 2mG בחשיפה רציפה לאורך 24 שעות ביממה.  
ב.רמה ממוצעת של 3mG בחשיפה רציפה לאורך 12 שעות ביממה.  
ג.רמה ממוצעת של 4mG בחשיפה רציפה לאורך 8 שעות ביממה.

חייבים לקחת בחשבון שמחוץ לשעות העבודה החשיפה אינה 0 אלא בהחמרה 1מיליגאוס ולכן עם T זהו זמן החשיפה ו-X החשיפה:

$$T \cdot X + (24 - T) \cdot 1/24 = 2mG$$

$$X = 24/T + 1$$

זמן שהייה (שעות) T	החשיפה המותרת X (mG)
24	2
12	3
8	4
6	5
4	7
2	13
1	25
0.5	49

## תמונות מאתר המדידות:

### מערכת סולארית בגג המבנה:



## מסקנות והמלצות:

1. הערכים שנמדדו אינם חורגים מהערך הרגעי המרבי המותר לחשיפת בני אדם כפי שפורסם ע"י המשרד להגנת הסביבה, לפי המלצת ארגון הבריאות העולמי WHO.

2. אזור הגג הנו אזור בעל חשיפה זמנית וקצרת טווח, ערכי הקרינה שנמדדו הנם עומדים בהמלצות המשרד להגנת הסביבה לאזורים בעלי שהייה קצרת טווח.

3. דרישת המשרד לאיכות הסביבה מגדיר ערך ממוצע לחשיפה, יש להתייחס ליציבות השדה המגנטי לאורך זמן. כלומר, השדה המגנטי תלוי בעומס של המתקן החשמלי ולכן צפויים שינויים בעוצמת השדה המגנטי לאורך שעות היממה וחודשי השנה כתלות בצריכת הזרם, התרשמות לגבי רמת חשיפה לאורך זמן ניתן לקבל ע"י ביצוע בדיקה אוטומטית ממושכת אשר תמדוד את השדות על פני תקופה ממושכת, במקרים ובהם קיים צורך לאמת הנחה זו, ניתן לבצע מדידה רציפה על פני 24 שעות ביממה ולאורך תקופה ממושכת.

• באפשרותך למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד לאיכות הסביבה:  
[www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il) ובאתרנו: [www.rad-test.co.il](http://www.rad-test.co.il), באם יידרשו הבהרות והסברים נשמח לעמוד לרשותך במידת הצורך בכל עת.

בכבוד רב,

  
איציק זאביחי  
RAD.TEST  
המכון לבדיקות קרינה סביבתית