

נח אדר תשס"ט
24 מרץ 2009
434/מזמין מוסדי/RADHAZ-ELF

מר אהרון סליגמן - מנהל טכני תרמוטק

פקס: 09-7464888

הנדון: סקר שדות מגנטיים, הנוצרים מחימום תת-רצפתי

סימוכין:

- 1) Guidelines on the Limits of Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields in the Frequency Range from 100kHz to 300GHz, ICNIRP – International Radiation Protection Association Guidelines, Health Physics, January 1988, Volume 54, No. 1.
- 2) EN 50366, Household and Similar Electrical Appliances - Electromagnetic Fields – Methods for Evaluation and Measurement, May 2003
- 3) EN 50366, prA1, Household and Similar Electrical Appliances - Electromagnetic Fields – Methods for Evaluation and Measurement, March 2005
- 4) עדכון הנחיות הממונה על הקרינה במשרד להגנת הסביבה (הג"ס), אפריל 2005, הגבלת השדה המגנטי לסף חשיפה על פי המלצות ועדת המומחים
- 5) ועדת המומחים לעניין שדות מגנטיים מרשת החשמל – דוח מסכם, מרץ 2005
- 6) חוק הקרינה הבלתי מייננת, התשס"ו-2006

1. נתונים אדמיניסטרטיביים ותקציר מנהלים

1.1 מטרת הסקר:

מדידת השדה המגנטי 50Hz שמקורו מחימום תת רצפתי, השורר ברחוב חנה זמר 5, שכונת בבלי, ת"א, במתחם פסגות הלכה תל אביב, והשוואת תוצאות המדידה להנחיות המשרד להגנת הסביבה (סימוכין 4) וארגון הבריאות העולמי (סימוכין 1); עיבוד תוצאות המדידה לפי התקן האירופאי למדידת שדות מגנטיים ממכשירי חשמל ביתיים (סימוכין 2-3).

1.2 קריטריון הבטיחות:

בטיחות קרינה אלמ"ג לציבור הרחב בהתאם להנחיות החשיפה של ארגון הבריאות העולמי ICNIRP (סימוכין 1), אשר אומץ ע"י המשרד להגנת הסביבה כהנחיות מחייבות עד שנת 2005 ואשר נוסף להם בהנחיות המשרד להג"ס כמובא בסימוכין 4, המלצה לצמצם את החשיפה לשדות מגנטיים מבלי לציין סף כמותי מוגדר.

כאמור בסימוכין 4, באפריל 2005 שינה המשרד להג"ס את מדיניותו ומסך חשיפה מומלץ של 10mG ("סף חשיפה סביבתי") ממוצע ביממה, חדל להמליץ על סף חשיפה ספציפי. על פי הנחיות ועדת מומחים שמינה המשרד (סימוכין 5), יש לשאוף לצמצם את החשיפה לשטף מגנטי במידת האפשר תוך התחשבות בעלות-תועלת מיטבית.

סף החשיפה העליון על פי סימוכין 1 – 1000mG; על פי "תורה שבעל פה" בסימוכין 4 – 2mG ממוצע ביממה. ערך זה נחשב כיום לקריטריון הנדרש מכל חימום תת-רצפתי.

1.3 מקום וזמן הבדיקה:

הסקר נערך ברחוב חנה זמר 5, תל אביב, בתאריך 24.3.09 בין השעות 14:00-15:00. נקודות הבוחן נבחרו בגובה של 30 ס"מ בהתאם להנחיות תקן המדידה של שדות מגנטיים מחימום

תת רצפתי וממכשירים חשמליים אחרים. תוצאות המדידה מפורטות בשרטוטים בגובה 30 ס"מ.
תוצאות המדידה הגולמיות עובדו על פי הנחיות התקן על ידי מכפיל בגורם צימוד אנוש human
coupling factor אשר מייצג ממוצע כל גופי וממוצע החשיפה לשטף המגנטי ביממה.

1.4 מזמין הסקר:

הסקר הוזמן ע"י חברת תרמוטק בע"מ.

1.5 גופי החימום הנבדקים:

נבדקו יריעות חימום מסוג DTIP18;

1.6 מבצע הסקר:

אברהם יעקב(קובי) דוקוב M.Sc – מודד מוסמך מטעם המשרד לאיכות הסביבה מ.ר 4-4-2050 –
הנדסת תאימות ובטיחות

1.7 שיטת המדידה ומכשור המדידה:

מדידה ישירה של שדה מגנטי באמצעות מד שדה מגנטי וחשמלי לתדר נמוך.
ציוד המדידה: מד סיכוני קרינה תוצרת חברת Lutron דגם EMF828, לתחום תדר 5Hz - 100kHz,
כיוול תקף עד דצמבר 2009

1.8 תמצית תוצאות המדידה:

רמת השטף המגנטי בהעמסה מלאה של החימום התת-רצפתי עלה רק במעט על קרינת הרקע ואינה
חורגת מהקריטריונים המחמירים של המשרד להג"ס.

2. הנחיות החשיפה לקרינת שדה מגנטי בתדר 50Hz

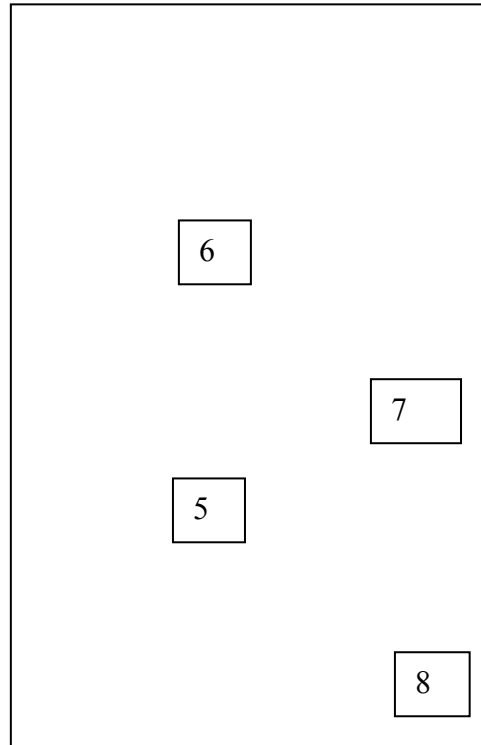
על פי הנחיות ארגון הבריאות העולמי – הועדה הבינלאומית להגנה בפני קרינה בלתי מייננת –
ICNIRP, סף החשיפה המרבי לשדות מגנטיים המומלץ לכלל הציבור, 24 שעות ביממה הוא 1000
mG (או 1 Gause). המשרד להגנת הסביבה בסימוכין 4 אימץ את עקרון "הזהירות המונעת" והמליץ
על צמצום החשיפה לשדות מגנטיים לכלל הציבור בהתאמה להמלצות ועדת המומחים (סימוכין 5). יש
לציין שחוק הקרינה, התשס"ו (סימוכין 6) ותקנותיו אינו מתייחס כלל לערכי החשיפה המומלצים
לשדות מגנטיים. מכל מקום, מקובל הערך 2mG ממוצע ביממה כסף חשיפה מחייב על פי עקרון
הזהירות המונעת.

מקום המדידה – רח' חנה זמר 5, תל אביב



3. תוצאות המדידה
3.1 **מיקום נקודות הבוחן**

איור 3.1 מציג את נקודות הבוחן בהם נמדד השטף המגנטי. בסעיף 3.2 מוצגים תוצאות המדידה הגולמיות ועיבודן לפי התקן האירופאי.



איור 3.1: מיקום תוצאות המדידה ברחוב חנה זמר 5 בבלי, ת"א



צילום מס' 1: צילום היריעות שנמדדו



צילום מס' 2: תוצאה אופיינית

3.2 תוצאות המדידה בהתאמה לנקודות הבוחן באיור 3.1

טבלה 3.1 מציגה את הערכים המרביים של השדות המגנטיים שהתקבלו בבדיקה ברחוב חנה זמר 5 בשכונת בבלי, ת"א והתוצאות המעובדות על פי התקן האירופאי. כל המדידות בוצעו בגובה 30 ס"מ מעל הרצפה. המדידות בוצעו לאחר שחימום הרצפה פעל לפחות במשך 10 דקות. רמת השטף המגנטי ברקע לפני הפעלת החימום התת רצפתי – 0.1mG. היריעה הנבדקת: DTIP18

טבלה 3.1: תוצאות המדידה של שטף מגנטי ועיבוד תוצאות המדידה לפי תקן EN 50366

נקודות בוחן	תיאור	גובה מעל הרצפה (מ')	שטף מגנטי מדוד (mG)
1	קרינת רקע טרום הפעלת המערכת דירה 12	0.3	0.1
2	2 דקות לאחר הפעלה מלאה דירה 12	0.3	0.4
2	10 דקות לאחר הפעלה מלאה דירה 12	0.3	0.3
3	בדיקה בממד דירה 12	0.3	0.1
4	בדיקה במקלחת דירה 14	0.3	0.4
5	כמפורט באיור 3.1	0.3	0.2
6	כמפורט באיור 3.1	0.3	0.2
7	כמפורט באיור 3.1	0.3	0.2
8	כמפורט באיור 3.1	0.3	0.1

(*) למעשה השטף המגנטי המייצג חשיפה כלל גופית וממוצעת ביממה מעובד על פי התקן האירופאי על ידי הכפלת תוצאות המדידה הגולמית בפקטור צימוד אנושי של 0.15. מכאן שתוצאות המדידה של השטף המגנטי הנן למעשה $0.4 \times 0.15 = 0.06 \text{mG}$.

4. סיכום

ניתן לראות שבכל נקודות הבוחן רמת השטף המגנטי נמוכה משמעותית בסדרי גודל מהשטף המגנטי הבטוח על פי ארגון הבריאות העולמי ועל פי הנחיות המשרד להג"ס. השטף המגנטי שנמדד בדירת המגורים היה זניח ולמעשה די קרוב לרמת הרקע המצויה גם ללא חימום תת רצפתי. ניתן לקבוע שעל פי הנחיות המשרד להג"ס השימוש בחימום התת-רצפתי מסוג DTIP18 בטוח בהיבטים של חשיפה לשדות אלקטרומגנטיים. משמעות הדבר, שאין צורך להגביל את השימוש בחימום התת-רצפתי בכל מקום שהוא מותקן לשימוש בבתי מגורים, מוסדות ציבור תעשייה ומסחר.

ב ב ר כ ה,

משה נצר – NCE
מהנדס תאימות אלמ"ג
מהנדס בטיחות קרינה בלתי מייננת
היתר המשרד להגנת הסביבה: 2050-01-4

**נספח א'
תקן אירופאי למדידת שדה מגנטי מחימום תת רצפתי**

EN 50366:2003/prA1:2005

- 6 -

Type of appliance	Measuring distance r_1 cm	Sensor locations ^a	Operating conditions	Coupling factor $a_e(r_1)$ $\sigma = 0,1 \text{ S/m}$ 8 Hz ... 800 Hz ^b
Electric and electronic controls for track sets	30	All surfaces	Continuously	0,17
Facial sauna appliances	10	Top	Continuously	0,12
Fans	30	Front	Continuously	0,16
Fan heaters	30	Front	Continuously, highest heat setting	0,16
Floor polishers	30	All surfaces	Continuously without any mechanical load on the polishing brushes	0,19
Food processors	30	Around	Continuously without load, highest speed setting	0,17
Food warming cabinets	30	Front	Continuously without load, highest heat setting	0,15
Foot warmers	30	Top	Continuously without load, highest heat setting	0,15
Gas heating appliances, floor standing	30	Front, left and right side	Continuously, highest heat setting with pump in operation	0,20
Gas heating appliances, wall mounted	30	Front, left and right side	Continuously, highest heat setting with pump in operation	0,16
Gas igniters	30	All surfaces	Continuously	0,15
Grills	30	Around	Continuously without load, highest heat setting	0,16
Hair clippers	0	Against cutter	Continuously without load	0,21
Hairdryers	10	All surfaces	Continuously, highest heat setting	0,12
Heat pumps	30	Around	Continuously. When cooling lowest temperature setting. When heating highest temperature setting	0,17
Heating mats	30	Top	Spread out and laid on a sheet of thermal insulation	0,15
Heating pads	0	Top	Spread out and laid on a sheet of thermal insulation	0,14
Hobs	30	Top, front	As specified in 3.1.9 of EN 60335-2-6 but with highest setting, each heating unit separately	0,18
Hotplates	30	Around	As specified in 3.1.9 of EN 60335-2-9 but with highest setting, each heating unit separately	0,17