

נוהל מדידת שדות מגנטיים בתחום תדרי ה-ELF

1. רקע

סמכויות המשרד להגנת הסביבה בתחום הקרינה הבלתי מייננת נקבעו בחוק הקרינה הבלתי מייננת התשס"ו, 2006. בין סמכות המשרד להסדיר רישוי ופיקוח על נותני שירות לביצוע מדידות קרינה.

2. מטרה

מטרת הנוהל הינה לאפיין ולהגדיר את שיטת המדידה של שדות מגנטיים ממתקני חשמל הפועלים בתחום תדרי 4 Hz-1,000 Hz.

3. הגדרות

- תחום ה-ELF - שדות חשמליים ומגנטיים משתנים בתחום התדר $4 \text{ Hz} - 1,000 \text{ Hz}$.
- שטח פתוח - אזור בו אין מקום מאוכלס ברציפות בטווח של 100 מטר סביב נקודת המדידה.
- אזור מאוכלס ברציפות - מקום בו תיתכן שהייה דרך קבע של בני אדם במשך 4 שעות רצופות לפחות ביממה, במהלך 5 ימים רצופים לפחות בשבוע.
- אזור מאוכלס לא ברציפות - מקום בו תיתכן שהייה של בני אדם, שאינו עולה כדי אזור מאוכלס ברציפות.
- מתקן חשמל - מתקן הפועל בתחום תדרי ה-ELF.
- קווי מתח על - קווי חשמל בהם המתח החשמלי הינו 400 kV .
- קווי מתח עליון - קווי חשמל בהם המתח החשמלי עולה על 50 kV .
- קווי מתח גבוה - קווי חשמל בהם המתח החשמלי הינו בין 1 kV ועד 50 kV .
- קווי מתח נמוך - קווי חשמל בהם המתח החשמלי הינו עד 1 kV .

4. שיטה

4.1. ציוד המדידה הנדרש

- מד עוצמת קרינה רחב סרט וחיישנים המותאמים לתחום התדר הנמדד, מכוילים, מאושרים על ידי המשרד להגנת הסביבה.
- מד נ.צ (GPS), במידה והמדידה מבוצעת בשטח פתוח ולא ניתן לתאר את נקודת המדידה (ניתן להשתמש בטלפון הנייד).
- מד מרחק (במידה ונדרש).
- מצפן (במידת הצורך, ניתן להשתמש באפליקציה בטלפון הנייד).

4.2. כללי בטיחות קרינה

- אין להתקרב למתקן חשמל כאשר החשיפה לקרינה עולה על 500 mG .
- יש לשמור על מרחקי הבטיחות בהתאם לחוק החשמל.

4.3. הכנות למדידה

- יש לזהות את מוקדי הקרינה היכולים להשפיע על המדידה כגון קווי חשמל, חדרי חשמל, שנאים, ארונות חשמל, מוצרי חשמל ועוד.
- כדי לבודד השפעות של מקורות קרינה פנימיים על הקרינה הנמדדת יש להפסיק הפעלת מקורות הקרינה הנמצאים בתוך המבנה לרבות על ידי ניתוק הספקת החשמל למבנה בזמן ביצוע המדידה.
- אם ניתן לבצע את מדידות בעומס מרבי על ידי הפעלת כל צרכני החשמל העיקריים במבנה, כגון מערכת מיזוג האוויר, מדידה זו תספק תוצאה בתנאי של עומס מרבי.

4.4. בחירת נקודות המדידה

- תחילה יש לבצע סריקה באזורים הנגישים ולרשום בדוח את טווח התוצאות שהתקבלו.
- יש לבצע מדידה בנקודות בהם רמת הקרינה היא מרבית.
- יש למדוד בנקודות מאוכלסות ברציפות.

4.4.1. בשטח פתוח

- במדידת קווי חשמל, שנאים ומתקני חשמל חיצוניים יש לבחור נקודות נוספות הנמצאות במרחקים שונים מהמתקן או מציר הקו, עד לקבלת ערך נמוך מ- 2 mG במידה וניתן.

4.4.2. באזור מאוכלס

- באזורים מאוכלסים ברציפות יש לבצע סריקה בגובה 0.3 מטר מהרצפה כדי לזהות קווים תת קרקעיים או מתקני חשמל בקומה התחתונה.
- יש למדוד בנקודות מאוכלסות ברציפות.
- במידה ונצפים מתקני חשמל חיצוניים - יש לבחור ולציין את נקודות מדידה בתוך המבנה הקרובות ביותר.
- נקודות מדידה בסמוך למתקני חשמל – במרחקים שונים עד לקבלת ערך נמוך מ- 2 mG במידה וניתן.

4.5. תהליך המדידה

- את המדידה יש לבצע בגובה בין 1-0.3 מטר.
- יש לשמור על מרחק מקירות, רהיטים וממתקני חשמל ובהתאם לשיקול דעת של הבודק אך לא פחות מ- 0.3 מטר.
- את הסריקה יש לבצע כאשר מכשיר המדידה מראה את התוצאה הרגעית ובזמן הדגימה הנמוך ביותר.
- כל מדידה תירשם בדו"ח המדידות רק לאחר התייצבות הקריאות (כ- 6 עד 10 שניות) בנקודת המדידה.

אם התקבלה תוצאת מדידה החורגת מהמלצות המשרד יש לשלוח את דו"ח המדידה למשרד להגנת הסביבה.

4.6. קביעת מקדם נרמול

- אין צורך לנרמל את תוצאת המדידה כאשר המדידות מבוצעות בעומס מרבי על ידי הפעלת כל צרכני החשמל העיקריים במבנה, כגון מערכת מיזוג האוויר, מדידה זו תספק תוצאה בתנאי של עומס מרבי.
- מדידת קווי חשמל מתח עליון ומתח על – ניתן לקבל מחברת חשמל את נתוני הזרמים בשעת המדידה ואת הזרמים ביום העמוס ביותר של השנה. היחס בין הזרמים הוא מקדם הנרמול.
- קווי חשמל מתח גבוה ומתח נמוך יש לבצעה נרמול לפי הערכה של המודד בערכים בין 0.5- 2 בהתאם לשעת המדידה, עונה, אזור ועוד.

5. דו"ח המדידה

- יש להכין דוח מדידה כמפורט בנספח א' לנוהל המדידה.

6. מקורות

הנוהל מבוסס על מידע המצוי במקורות הבאים:

- World Health Organization, "Electromagnetic Fields and Public Health: Extremely Low Frequency (ELF)", Fact Sheet WHO/205, November 1998.
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) "IEEE Standard Procedures of Measurement of Power Frequency Electronic and Magnetic Fields from AC Power lines", IEEE Std. 644-1994.
- ARPANSA (2002), "Measurements of Residential Power Frequency Magnetic Fields", Technical Report 134, ISSN 0157-1400.
- EN 50366 Household and similar electrical appliances – Electromagnetic fields – Methods for evaluation and measurement, March 2005



נספח א

מדידת שדה מגנטי בתחום תדרי רשת החשמל (ELF)

1. רקע לביצוע המדידה

בתאריך _____ בין השעות _____ בוצעה מדידת צפיפות הספק קרינה אלקטרומגנטית. המדידה בוצעה בעקבות _____.

נתון	פרטים
שם הפונה	
תאריך הבקשה	
כתובת הפונה	
טלפון, פקס	
מספר נייד	
דוא"ל	
תאריך הסיור לביצוע מדידות	
כתובת מקום המדידות	
תנאי מזג האוויר	
נוכחים בזמן המדידה	

2. פרטי המודד

נתון	פרטים
שם מבצע המדידה	
מספר היתר (לבעלי היתר למתן שירות לביצוע מדידות קרינה)	
תוקף ההיתר	

3. אפיון מכשיר המדידה

ציוד	דגם	מספר סידורי	תאריך כיוול	תדרי עבודה
מכשיר				
גלאי				

4. נתוני מקורות הקרינה (במידה וניתן)

פרטים	נתון
	סוג מתקן החשמל
	שייך ל -
בעומס מלא, חלקי וכדומה	תנאי ביצוע המדידה

5. דו"ח מדידות שדה מגנטי

מס	תיאור מיקום המדידה	סוג האכלוס (ברציפות / לא ברציפות)	מרחק ממקור הקרינה (במידה וידוע) [m]	גובה נקודת המדידה [m]	צפיפות השטף המגנטי הנמדד [mG]	צפיפות השטף המגנטי לאחר נרמול [mG]
1						
2						
3						
4						

תוצאות המדידות נכונות למקום וזמן המדידה

6. תמונות

הוסף תמונות של מקור השדה ומקום המדידה – במידת הצורך

7. ניתוח תוצאות

האם המדידות עומדות \ חורגות מהמלצת המשרד להגנת הסביבה.

יש לבחון את תוצאות המדידה מול המלצות המשרד לחשיפת של הציבור. כל [ההמלצות מפורסמות](#)

[באתר האינטרנט של המשרד להגנת הסביבה.](#)

8. 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 יממתי ביום 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.
- מידע נוסף בנושא קרינה בלתי מייננת באתר האינטרנט של [המשרד להגנת הסביבה](#).