



תאריך : 30/10/2022

לכבוד: עיריית יבנה  
עבור : מר יניב תם –מנהל מח' איכות סביבה

דו"ח מדידת רקע לשדה מגנטי בתחום תדרי רשת החשמל (ELF) ו מרשת הסלולר (RF)  
ביה"ס הירוק ע"ש יצחק רבין



לגל מדידות קרינה מקבוצת להיט מערכות בע"מ – ח.פ. 513539098 - ת.ד. 6961 רמת-גן  
טלפון : 1-800-6666-21 דוא"ל [lagal.test@gmail.com](mailto:lagal.test@gmail.com) \* [www.lagal.co.il](http://www.lagal.co.il)  
כתובת : רח' עוזיאל 65 ר"ג





שם המבקש / ת	גב' חני אדרי / מר יניב תם
תאריך הבקשה	25/10/2022
כתובת	
טלפון	
נייד	
פקס/מייל	yanivt@yavne.muni.il
תאריך ביצוע המדידות	27/10/2022
כתובת מקום המדידות	יבנה – רח' הדייגים 4
המדידות נערכו בנוכחות	המזמין + מנהלת ביה"ס + נציגות הורים
סוג המדידות	מידות שדה מגנטי מרשת החשמל + מדידות צפיפות הספק קרינה אלקטרומגנטית

שם מבצע המדידה	שלום קוגמן
מס' ההיתר	RF 3008-01-5      ELF 3008-01-4
תוקף ההיתר	04/06/2025

### **אפיון , שיטה, מיקום המדידה**

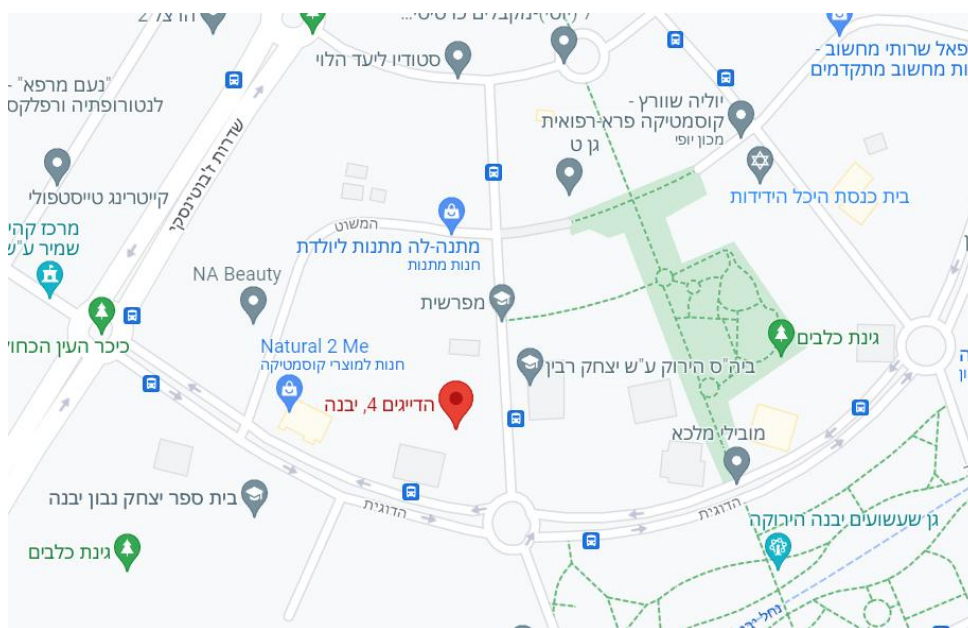
תנאי ביצוע מדידה שעת בדיקה-	28 מעלות 10:15 הוזמנו לביצוע מדידות במספר כיתות לימוד ספציפיות וזאת ע"פ בקשת נציגות ההורים
השתייכות האתר, זיהוי מקור השדה	מצ"ב מיפוי של המשרד להגנת הסביבה – אנטנות סלולר פעילות. ארון חשמל ראשי + משנה
כלי	מבנה בית ספר . יום לימודים רגיל לבקשתנו הופעלו מזגנים ותאורה בכל בית הספר.



### אפיון מכשירי המדידה

חברה	Tenmars	Tenmars
דגם	TM-195	TM-192D
מספר סידורי	200700340	210301187
חיישן תוצרת חברה:	איזוטרופי – פנימי במכשיר	איזוטרופי – פנימי במכשיר
תוקף הכיול של המכשיר	09/05/2023	22/03/2023
תדר	עד 5 GHz	50-60Hz

מפת האזור

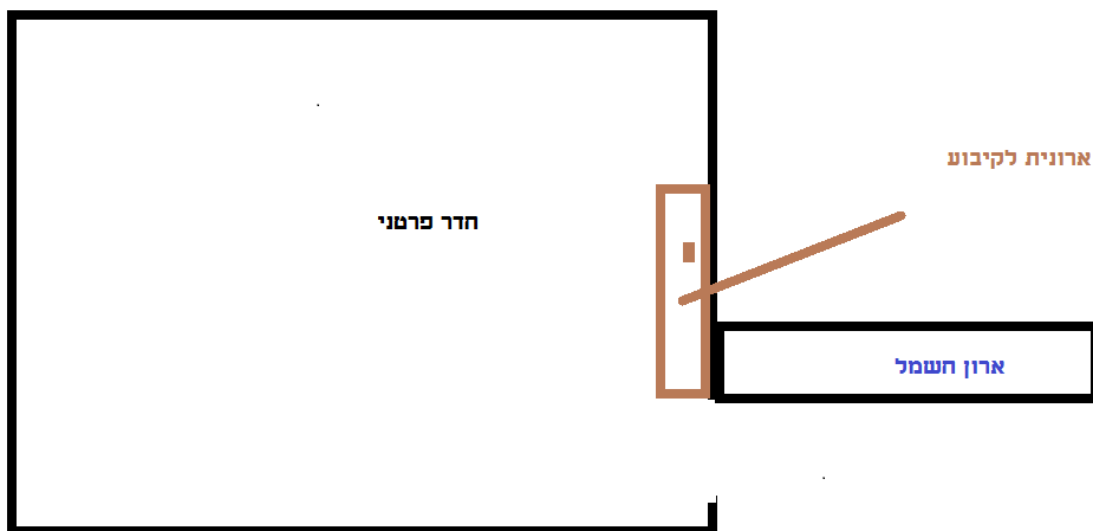


לגל מדידות קרינה מקבוצת להיט מערכות בע"מ – ח.פ. 513539098 - ת.ד. 6961 רמת-גן  
 טלפון : 1-800-6666-21 דוא"ל [lagal.test@gmail.com](mailto:lagal.test@gmail.com) \* [www.lagal.co.il](http://www.lagal.co.il)  
 כתובת : רח' עוזיאל 65 ר"ג





## סקיצה לחדר פרטני קומת קרקע



## לבקשתנו הוצבה ארונית להרחקה



לגל מדידות קרינה מקבוצת להיט מערכות בע"מ – ח.פ. 513539098 - ת.ד. 6961 רמת-גן  
טלפון : 1-800-6666-21 דוא"ל [lagal.test@gmail.com](mailto:lagal.test@gmail.com) \* [www.lagal.co.il](http://www.lagal.co.il)  
כתובת : רח' עוזיאל 65 ר"ג





### מדידת שדה מגנטי

מס'	תאור נקודת המדידה	גובה המדידות (m)	עוצמת השדה הנמדד (mG)	משך שהייה / רציפה / לא רציפה	חורג / לא חורג מהמלצת המשרד להגנת הסביבה
	<b>מדידות E.L.F</b>				
1	קומה א' כיתה ג-1	0.3-1	עד 0.8	רציפה	לא חורג
2	קומה א' כיתה ג-3	0.3-1	עד 0.8	רציפה	לא חורג
3	קומה א'-כיתה פרטנית	0.3-1	עד 0.8	רציפה	לא חורג
4	קומה א' - מסדרון -0.3 מ' חזית א.חשמל	0.3-1	עד 6	לא רציפה	לא חורג
5	קומה א' - מסדרון -0.5 מ' חזית א.חשמל	0.3-1	עד 2	לא רציפה	לא חורג
6	קומה א' - כיתה משמאל לארון חשמל	0.3-1	0.8-1.2	רציפה	לא חורג
7	קרקע-סיפרייה	0.3-1	עד 1	רציפה	לא חורג
8	קרקע-כיתת מחשבים	0.3-1	עד 1	לא רציפה	לא חורג
9	קרקע -חדר ירוק	0.3-1	עד 1.2	רציפה	לא חורג
10	קרקע -מסדרון -0.3 מ' חזית א.חשמל	0.3-1	עד 20	לא רציפה	לא חורג
11	קרקע -מסדרון -0.5 מ' חזית א.חשמל	0.3-1	עד 9	לא רציפה	לא חורג
12	קרקע -מסדרון -1 מ' חזית א.חשמל	0.3-1	עד 3	לא רציפה	לא חורג
13	קרקע- כיתה פרטנית 0.5 מ' דופן א.חשמל ( קיימת ארונית להרחקה)	0.3-1	עד 3.5	רציפה	לא חורג
14	קרקע- כיתה פרטנית 0.8 מ' דופן א.חשמל	0.3-1	עד 2.5	רציפה	לא חורג
15	קרקע- כיתה פרטנית 1 מ' דופן א.חשמל	0.3-1	עד 1	רציפה	לא חורג
16	קרקע-חדר מנהלת עינת	1	עד 1	רציפה	לא חורג
17	קרקע- חדר מזכירות	1	עד 1	רציפה	לא חורג

תוצאות המדידות נכונות למקום וזמן המדידה.  
רמת השדה המגנטי עשויה להשתנות כפונקציה של העומס ברשת החשמל ובשמוש.  
ובשינוי הספק צפיפות הספק הקרינה.



מדידות RF	גובה המדידות (m)	משך שהייה / רציפה / לא רציפה	עוצמת הקרינה שנמדדה (μW/cm <sup>2</sup> ) בתדרי רשת הסלולר	חורג / לא חורג מהסף הסביבתי	% מהסף הבריאותי
קומה א' כיתה ג-1	1	לא רציפה	קטן מ-1	לא חורג	2
קומה א' כיתה ג-3	1	רציפה	קטן מ-1	לא חורג	2
קומה א'-כיתה פרטנית	1	רציפה	קטן מ-1	לא חורג	2
קרקע-סיפרייה	1	רציפה	קטן מ-1	לא חורג	2
קרקע-כיתת מחשבים	1	רציפה	קטן מ-1	לא חורג	2
קרקע -חדר ירוק	1	רציפה	קטן מ-1	לא חורג	2
קרקע- כיתה פרטנית	1	רציפה	קטן מ-1	לא חורג	2
קרקע-חדר מנהלת עינת	1	רציפה	קטן מ-1	לא חורג	2
קרקע- חדר מזכירות	1	רציפה	קטן מ-1	לא חורג	2

תוצאות המדידות נכונות למקום וזמן המדידה.  
 רמת השדה המגנטי עשויה להשתנות כפונקציה של העומס ברשת החשמל ובשימוש.  
 ובשינוי הספק צפיפות הספק הקרינה.

לגל מדידות קרינה מקבוצת להיט מערכות בע"מ – ח.פ. 513539098 - ת.ד. 6961 רמת-גן  
 טלפון : 1-800-6666-21 דוא"ל [lagal.test@gmail.com](mailto:lagal.test@gmail.com) \* [www.lagal.co.il](http://www.lagal.co.il)  
 כתובת : רח' עוזיאל 65 ר"ג



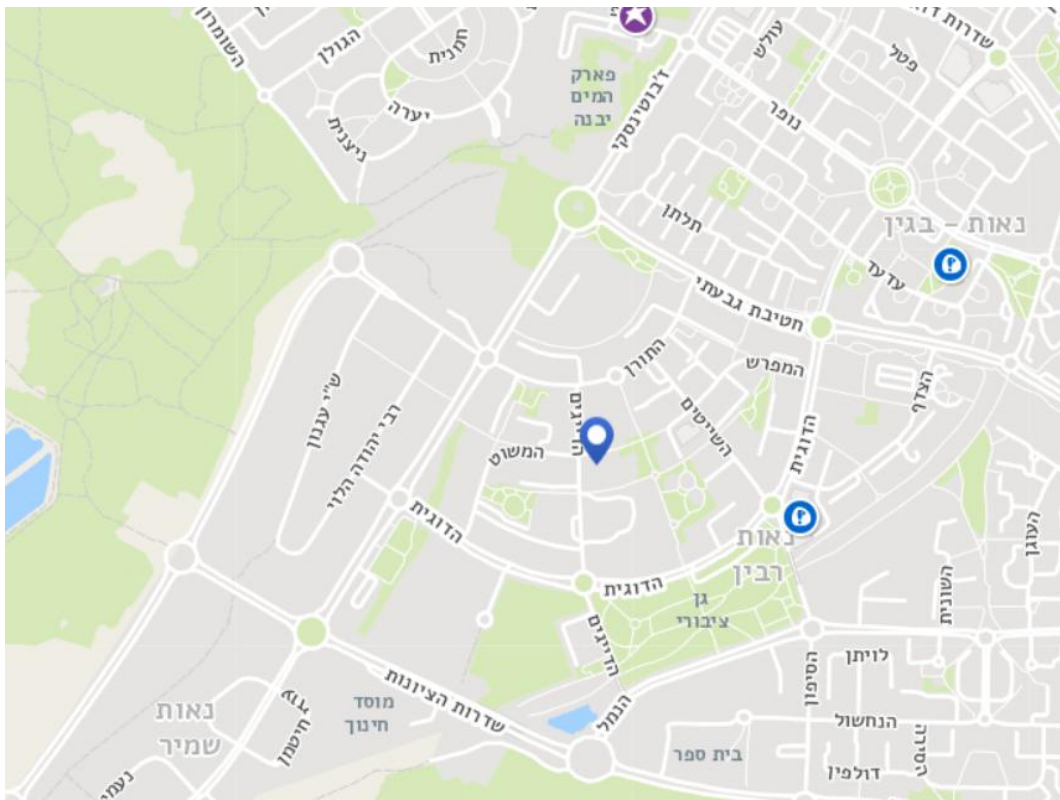


לגל מדידות קרינה מקבוצת להיט מערכות בע"מ – ח.פ. 513539098 - ת.ד. 6961 רמת-גן  
טלפון : 1-800-6666-21 דוא"ל [lagal.test@gmail.com](mailto:lagal.test@gmail.com) \* [www.lagal.co.il](http://www.lagal.co.il)  
כתובת : רח' עוזיאל 65 ר"ג





**אנטנות סלולר פעילות - מתוך מפה אינטראקטיבית map.gov**



לגל מדידות קרינה מקבוצת להיט מערכות בע"מ – ח.פ. 513539098 - ת.ד. 6961 רמת-גן  
טלפון : 1-800-6666-21 דוא"ל [lagal.test@gmail.com](mailto:lagal.test@gmail.com) \* [www.lagal.co.il](http://www.lagal.co.il)  
כתובת : רח' עוזיאל 65 ר"ג





## הסבר לתוצאות המדידה E.L.F.

- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה הרגעית המרבית המותרת של בני-אדם לשדה מגנטי משתנה בתדר 50 הרץ, הינה 1000 מיליגאוס.
- הארגון הבינלאומי לחקר הסרטן (IARC) קבע כי מתקני חשמל החושפים את הציבור לאורך זמן לשדה מגנטי ממוצע (על פני 24 שעות) העולה על 2 מיליגאוס הינם "גורם אפשרי לסרטן" (Possible Carcinogenic).
- ממדידות שבצענו בנושא ומניסיונו שנצבר לאחר ביצוע מאות מדידות ברחבי הארץ, ניתן ללמוד שהחשיפה הממוצעת בתוך מרבית בתי המגורים בארץ, הינה 1 מיליגאוס.
- המשרד להגנת 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.
- **משרדי הבריאות והגנת הסביבה בישראל הציעו את הערך של 4 מיליגאוס כ-סף המתייחס לממוצע ביממה עם צריכת חשמל מרבית אופיינית.**

## הסבר לתוצאות המדידה RF

המשרד להגנת הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי.

- בתדר 800 MHz-, המחמיר מבין תדרי אנטנות הסלולר : החשיפה המכסימלית המותרת הינה  $40 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  מיקרו ואט לסמ"ר, סף זה אומץ ע"י המשרד להגנת הסביבה כ-סף סביבתי.
- בתדר 2.45 GHz-, בתדרי הראווטר : החשיפה המכסימלית המותרת הינה  $100 \mu\text{W}/\text{cm}^2$  מיקרו ואט לסמ"ר, סף זה אומץ ע"י המשרד להגנת הסביבה כ-סף סביבתי.
- ארגון הבריאות העולמי (WHO) קבע כי רמת החשיפה המרבית המותרת של בני-אדם לקרינה בתחום תדרי הרדיו, בתדר 800 MHz, היא 400 מיקרו ואט לסמ"ר, סף זה אומץ ע"י המשרד להגנת הסביבה כ-סף בריאותי.



- קרינת הרקע בבית מגורים טיפוסי בסביבה עירונית אינה עולה על 5 מיקרו ואט לסמ"ר.
- המשרד להגנת הסביבה קבע סף סביבתי לחשיפה במקומות בהם שוהים אנשים ברציפות לאורך זמן כגון בתוך בתים, משרדים וכד'. סף זה עומד על עשירית מהסף שקבע ארגון הבריאות העולמי. לגבי אזורים שאינם מאוכלסים ברציפות לאורך זמן הסף הסביבתי הינו 30% מהסף שנקבע על ידי ארגון הבריאות העולמי.

באפשרותכם למצוא הסברים נוספים בנושא באתר האינטרנט של המשרד לאיכות הסביבה [www.sviva.gov.il](http://www.sviva.gov.il) -קרינה בלתי מייננת.

שלום קוגמן 054-4922208

העתקים: מייל



### הגבלת החשיפה לשדה מגנטי כתלות במשך החשיפה

סביב מתקני חשמל נוצר שדה מגנטי. סוג זה של קרינה הוגדר על ידי ארגון הבריאות העולמי – מסרטן אפשרי. ככל שהזרם העובר במתקן גבוה יותר, כך 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 – שהייה של בני אדם דרך קבע במבנה מאוכלס שהוקם כדין, במשך 4 שעות לפחות ביממה, במהלך 5 ימים לפחות בשבוע.

יש לקבוע מדד כמותי לצרכים אלו ואחרים: תכנון הנדסי של מערכות חשמל בסביבת שימושי קרקע לשהייה ממושכת; מתן היתרי הקמה והפעלה למתקני חשמל; פרשנות של תוצאות מדידות סביב מתקני חשמל.

בהתחשב במידע הקיים, בפרקטיקה במדינות מפותחות ובספים שאלהם מתחייבות באופן וולונטרי חברות חשמל במדינות מפותחות, **משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה הציעו סף לממוצע ביממה עם צריכת חשמל אופיינית מרבית – הערך של 4 mG.**

ערך זה מתבסס על היעדר חשש לתחלואה בחשיפה לשדה מגנטי שבממוצע שנתי אינו עולה על 2 מיליאוס. כמו כן הסטטיסטיקה מראה שהיחס בין הזרם הממוצע ביום עם צריכת שיא גבוה פי 2 יותר מהזרם בממוצע השנתי.

**ביום עם צריכת שיא טיפוסיית קיים ניצול של 60% מיכולת מערכת החשמל** (יש מתקנים שבהם שיעור הניצול שונה). אם זרם החשמל בזמן המדידה 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 אפשר למדוד או להעריך את הזרם העובר במתקן בזמן ביצוע מדידה של החשיפה לשדה מגנטי. בהיעדר נתון זה, כאשר מקור החשיפה הוא מתקן בתוך בניין, הפעלת כל הצרכנים העיקריים בבניין, דוגמת מערכת מיזוג האוויר, תהיה ייצוג מספיק לקיום התנאי של עומס מרבי בעת המדידה. כאשר מקור החשיפה קווי חשמל שהזרם דרכם אינו ידוע, מקדם הנרמול ייקבע לפי שיקול דעת בעל היתר בין 0.5-2 לפי שעות המדידה, העונה, האזור ועוד.

יש מקומות שבהם החשיפה היא של 24 שעות ביממה כמו החשיפה בתוך מבנה מגורים (חדרי שינה, אורחים, מטבח, מרפסת סגורה וכדומה). עם זאת יש מקומות שבהם החשיפה מוגבלת וזמן החשיפה מוגדר כמו מקומות עבודה, אמצעי תחבורה ציבורית ופרטית, אזווי מעבר, מרפסות פתוחות, גינות פרטיות וכדומה. אף שאין עדות מובהקת לסוג הקשר בין זמן החשיפה להשפעת החשיפה על הבריאות, מוצע לעקוב את עקרון ההזהרות ולהניח קשר ישיר וליניארי בין משך החשיפה לעוצמתה. בהנחה זו אפשר להשתמש במדד של 4 mG בממוצע ביממה שבה צריכת חשמל אופיינית מרבית לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.



מדינת ישראל  
המשרד להגנת הסביבה  
אגף מניעת רעש וקרינה

ההצעה להלן משמשת למידע מנחה מתוך 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 שבהם לומדים ילדים מתחת לגיל 15. במקרה זה יש לתכנן שהקרינה בכיתות הלימוד לא תעלה על 4 מיליגאוס בשום מקום ושיבה של הילדים. בשאר האזורים של מוסדות חינוך (מסדרונות, חצרות וכדומה) יש להשתמש במדד של 4mG בממוצע ביממה שבה צריכת חשמל אופיינית מרבית, לצורך הערכת רמת החשיפה כתלות במשך החשיפה.

אם אדם נמצא סמוך למתקן חשמל זמן של T שעות בכל יום, החשיפה סמוך למתקן החשמל היא  $B_W$  והחשיפה בשאר הזמן ביממה היא  $B_0$ . סך כל החשיפה הממוצעת שלו לאורך כל היממה היא:

$$B_{avg} = \frac{B_W \cdot T + B_0 \cdot (24 - T)}{24}$$

אף שהחשיפה של אדם שלא נמצא סמוך למתקן חשמל אינה עולה לרוב על 0.4 מיליגאוס, יש להביא בחשבון שחשיפה זו היא 1mG בממוצע. לכן –

$$B_0 = 1mG$$

אם יש מדידה אמיתית של קרינת הרקע, וזו עולה על 1mG, יש להשתמש בתוצאת המדידה. לפי המלצה משותפת של משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה, החשיפה הממוצעת ביום עם צריכת חשמל טיפוסית מרבית חייבת להיות נמוכה מ-4 מיליגאוס:

$$B_{avg} < 4mG$$

לכן אם ידוע זמן השהייה בשעות ביממה, סמוך למתקן חשמל, יש להגביל את החשיפה במיליגאוס כמופיע בנוסחה:

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

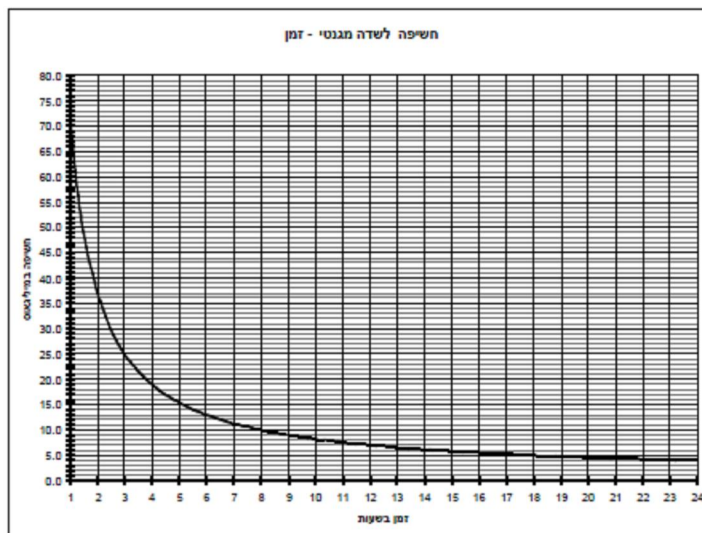
אם ידועה רמת הקרינה  $B_W$ , בעקבות חישוב או בעקבות מדידה ונרמול לרם מרבי, יש להגביל את זמן השהייה כמופיע בנוסחה:

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

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



מדינת ישראל  
 המשרד להגנת הסביבה  
 אגף מניעת רעש וקרינה



ערכים אלו הם בסיס בקביעת הצורך לטיפול בהפרעות החשיפה סביב מתקנים קיימים.

**אזהרה:** אין להשתמש בנוסחאות אלו בעבור זמן שהייה נמוך משעה ביממה ובעבור חשיפה של פחות מ-1 מיליגאוס.

זמן שהייה (שעות)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	18	24
רמת חשיפה (mG)	73	37	25	19	15.4	13	11.3	10	9	8.2	7	5	4

